

# Unterrichtsblätter

für

# Mathematik und Naturwissenschaften.

Organ des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Begründet unter Mitwirkung von **Bernhard Schwalbe** und **Friedrich Pietzker**,  
von diesem geleitet bis 1909, zurzeit herausgegeben von  
Professor **K. Schwab**, Oberlehrer an der Klinger-Oberrealschule in Frankfurt am Main  
unter Mitwirkung von Dr. **A. Maurer**, Direktor des Kgl. Realgymnasiums in Wiesbaden.

Verlag von **Otto Salle** in Berlin W. 57.

**Redaktion:** Alle fachwissenschaftl. Mitteilungen und Sendungen werden an Prof. K. Schwab, Frankfurt a. M., Günthersburgallee 33 erbeten. Mitteilungen u. Sendungen über Schul- u. Unterrichtsreform wolle man dagegen direkt an Direktor Dr. A. Maurer, Wiesbaden, Riederbergstr. 1, richten.  
**Verein:** Anmeldungen und Beitragszahlungen für den Verein (5 Mk. Jahresbeitrag) sind an den Schatzmeister, Professor Presler in Hannover, Königswortherstraße 47, zu richten.

**Verlag:** Der Bezugspreis für den Jahrgang von 8 Nummern ist 4 Mk. pränum., für einzelne Nummern 60 Pf. Die Vereinsmitglieder erhalten die Zeitschrift kostenlos; frühere Jahrgänge sind durch den Verlag bez. eine Buchhandlung zu beziehen.

Anzeigen kosten 25 Pf. für die 8-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:** An unsere Mitglieder und Freunde! (S. 29). — Vereins-Angelegenheiten (S. 29). — Geheimer Studienrat Dr. Paul Bode. Von K. Schwab in Frankfurt a. M. (S. 30). — Die staatsbürgerliche Erziehung im Kriege. Von A. Maurer in Wiesbaden (S. 32). — Betrachtung der Kurven zweiten Grades ohne Drehung des Koordinatensystems. Von P. Kiesling in Bromberg. (Schluß.) (S. 35). — Zur Unterrichts- und Schulreform: Grundsätzliche Äußerung des deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht über die Stellung des mathematischen Unterrichts an den höheren Knabenschulen (S. 39). — Ein alphilologisches Urteil über unsere Leitsätze (S. 41). — Im deutschen Reichstag (S. 41). — Neue Bahnen im Schulwesen der Stadt Berlin (S. 42). — Die Königl. Preußische Hauptstelle für den naturwissenschaftl. Unterricht (S. 42). — Veranstaltungen der Königl. Hauptstelle für den naturwissenschaftl. Unterricht (S. 43). — Persönliche Nachrichten (S. 43). — Bücherbesprechungen (S. 44). — Verzeichnis der bei dem Verlage zur Besprechung eingegangenen Bücher (S. 48). — Anzeigen.

## An unsere Mitglieder und Freunde!

Nach dem Tode des Geh. Studienrats Dr. P. Bode hat der mitunterzeichnete K. Schwab die Schriftleitung der Unterrichtsblätter allein übernommen. Zur Mitwirkung hat der Vorstand den Direktor des Kgl. Realgymnasiums zu Wiesbaden, Herrn Dr. A. Maurer, gewonnen, der insbesondere die Fragen der Schul- und Unterrichtsreform bearbeiten wird. Die Unterrichtsblätter sollen in der Weise weiter ausgestaltet werden, wie in Nr. 1/2 mitgeteilt worden ist. Die lebendige Entwicklung der Unterrichtsreform, wie sie durch die Unterrichtskommission der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte angebahnt und durch die IMUK und den DAMNU fortgesetzt wurde, soll weiter gefördert und ihre dauernden Ergebnisse für den Aufbau und die Methode des Unterrichts nutzbar gemacht werden. Der Vorstand und die Schriftleitung bitten daher um die Beteiligung aller Mitglieder an diesen für unsere Fächer so wichtigen Fragen und ersuchen, Mitteilungen hierzu an Herrn Direktor Dr. A. Maurer zu senden.

Für den Vorstand:

F. Poske.

Die Schriftleitung:

K. Schwab.

## Vereins-Angelegenheiten.

Der Vorstand hat unter Zustimmung des Ausschusses beschlossen, Herrn Geheimen Regierungsrat Prof. Dr. Dr.-Ing. Felix Klein zu Göttingen, anlässlich des Abschlusses der Arbeiten des deutschen Unterausschusses der Internationalen Mathematischen Unterrichtskommission, die Ehrenmitgliedschaft anzutragen. Die Urkunde hierüber, deren Text sich auf Seite 44 dieser Nummer abgedruckt findet, ist Herrn Geheimrat Klein am 25. April d. J. überreicht worden. Zu Pfingsten dieses Jahres findet keine Hauptversammlung statt.

Eine neue Preisaufgabe des Vereins wird in der nächsten Nummer der Unterrichtsblätter bekanntgegeben werden.

Im Namen des Vorstandes:  
F. Poske.

## Geheimer Studienrat Dr. Paul Bode.

Zu seinem Gedächtnis.

Zum dritten Male seit Ausbruch des Weltkrieges hat unser Verein den Verlust eines seiner führenden Mitglieder zu beklagen. Am 7. Februar starb zu Frankfurt a. M. der Direktor der Klinger-Oberrealschule, Herr Geh. Studienrat Dr. Paul Bode. In ihm verliert zugleich unsere Zeitschrift ihren Schriftleiter, der unablässig um ihre Vervollkommnung bemüht war.

Paul Bode war am 26. August 1854 zu Brandenburg a. H. als Sohn des Realgymnasiallehrers Dieterich Bode geboren. Nach dem Besuche des Gymnasiums seiner Vaterstadt studierte er von Ostern 1873 bis Ostern 1877, zuerst drei Semester in Bonn, dann in Berlin Mathematik und Naturwissenschaften. In Bonn gehörte er dem Korps Teutonia an und kostete hier rheinisches Studentenleben in vollen Zügen. Diese Zeit war für ihn eine der schönsten seines Lebens; er pries ihren poetischen Zauber gerne mit begeisterten Worten.

Nachdem er von Ostern 1877 bis Ostern 1879 als Lehrer der Mathematik an der höheren Privatlehranstalt des Lic. Dr. Krumm in Groß-Winternheim in Rheinhessen tätig gewesen war, bestand er im März 1879 zu Bonn das Examen pro facultate docendi und promovierte im Juni des gleichen Jahres in Göttingen mit einer Abhandlung über die Oberflächenspannung der Flüssigkeiten. Mit der Ableistung des Probejahres an dem Realgymnasium Musterschule von Ostern 1879 bis Ostern 1880 siedelte er nach Frankfurt a. M. über, in dessen städtischen Schuldienst er endgültig Ostern 1880 an der genannten Anstalt eintrat. Bis zu seinem Tode blieb er, trotz mehrerer ihm später gewordenen verlockenden Anerbieten zum Uebertritt in den staatlichen Schulverwaltungsdienst, dem Frankfurter Schuldienst treu. An der Musterschule, an der er zunächst 16 Jahre als ordentlicher Lehrer und als Oberlehrer wirkte, fand er einen Kreis geistig regsamer und schriftstellerisch mit ausgezeichnetem Erfolge tätiger Fachgenossen — ich nenne nur die Namen Krebs, Israel-Holtzwardt, Rosenberger —, denen er sich anschloß. Da er dem damaligen vielfach geübten Gebrauch entsprechend zunächst über ein Jahrzehnt nur in den Mittelklassen mathematischen und naturgeschichtlichen Unterricht zu erteilen hatte, so suchte er bald Fühlung mit den wissenschaftlichen Kreisen Frankfurts, insbesondere mit dem Physikalischen Verein und den in ihm tätigen Fachgenossen. Er beteiligte sich schon seit 1880 an den Samstagsvorträgen des Vereins, in denen die Dozenten und sonstige Fachgenossen über die neuesten Errungenschaften der Physik und Chemie vortrugen. Im Winterhalbjahr 1891/92 und im Sommer 1892 wurden

ihm vom Physikalischen Verein die an jedem Mittwoch für die Schüler der oberen Klassen der Frankfurter höheren Lehranstalten unentgeltlich zu haltenden physikalischen Vorträge übertragen. In dem Jahresberichte des Vereins aus dieser Zeit heißt es: „Herr Dr. Bode hat insbesondere unseren großen elektrischen Projektionsapparat als Demonstrations- und Lehrmittel bei den Vorlesungen sehr fleißig herangezogen und dadurch auf die Schüler in den oberen Klassen der hiesigen höheren Lehranstalten, welche sich so zahlreich wie noch nie zuvor eingefunden hatten, in hohem Grade anregend gewirkt.“

Eine Reihe von Jahren gehörte er dem Vorstande des Physikalischen Vereins, meist als stellvertretender Vorsitzender, an. Hier lernte man sein organisatorisches Talent, seine auf das praktisch Erreichbare gerichteten Bestrebungen schätzen; infolgedessen wurde er zum Mitglied des meteorologischen Komitees, zum Vorsitzenden des Ausschusses des „Riegerschen Stipendiums“, dessen reiche Mittel Studierenden der exakten Naturwissenschaften zugute kommen, zum Mitglied der Baukommission für den prächtigen Neubau, der jetzt das physikalische, das elektrotechnische und das elektrochemische Institut der Universität in seinen Räumen aufgenommen hat, erwählt. An der Eingliederung des Physikalischen Vereins in die Universität hat er tätigen Anteil genommen und zum Danke dafür entsandte ihn der Verein zunächst in den großen Rat und zuletzt im Oktober 1915 auch in das Kuratorium der Universität.

Seine Beziehungen zum Physikalischen Verein ermöglichten ihm in Frankfurt a. M. die Verwirklichung eines von ihm früherkannten Bedürfnisses, die Einrichtung von naturwissenschaftlichen Fortbildungskursen für Oberlehrer. Die raschen Fortschritte auf den Gebieten der Physik, der Chemie und der Elektrotechnik in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts machten es zur gebieterischen Pflicht der Schule hier einigermaßen Schritt zu halten. Das konnte nur erreicht werden, indem man die Lehrer der höheren Schulen, die zum größten Teil, fern von den Stätten der wissenschaftlichen Forschung, keine Gelegenheit zur Fortbildung hatten, zu Ferienkursen vereinigte. Die ersten dieser Ferienkurse fanden in Berlin 1891 unter der Leitung von Schwalbe, in Göttingen 1892 auf Anregung von Geheimrat Prof. Klein statt. Als man sich in Frankfurt a. M. zur elektrotechnischen Ausstellung 1891 rüstete, veranstaltete Bode für 13 Frankfurter Oberlehrer zur Vorbereitung auf die Ausstellung im Physikalischen Verein einen praktischen elektrotechnischen Kursus, den der damalige Dozent für Elektrotechnik, Herr Dr. Epstein, abhielt. Die hierbei gewonnenen Anregungen veranlaßten Bode, den Vorstand des Physikalischen Vereins für die

ständige Einrichtung von naturwissenschaftlichen Ferienkursen zu gewinnen. Der erste Kursus ohne staatliche Unterstützung fand Ostern 1894 unter der Leitung Bodes statt; ihm reihten sich, gewöhnlich im Zwischenraum von zwei Jahren, neue weitere unter seiner Leitung bis zu Kriegsausbruch an, die dann auch staatliche Unterstützung erhielten. Die Ausgestaltung der Kurse hat zwar ihren Umfang, nicht aber das ihnen bei dem ersten Kursus von Bode gegebene Gepräge verändert. Es sei daher ihre Eigenart mit den Worten Bodes in seinem Bericht über den ersten Kursus gekennzeichnet: „Der Frankfurter Kursus unterschied sich von den in Berlin und Göttingen veranstalteten Kursen dadurch, daß erstens die biologischen Wissenschaften nicht vertreten waren, dafür aber die Physik, speziell die Elektrotechnik ausgiebiger behandelt wurde, zweitens, daß in denselben praktische Uebungen in der Chemie und in ausgedehnter Weise in der Elektrotechnik vorgesehen waren. Da an den vereinigten Senkenbergischen Instituten in allen Zweigen der biologischen Wissenschaften tüchtige Dozenten vorhanden sind, so wäre eine Heranziehung dieser Fächer nicht schwer gewesen. Der Berichterstatter, dem als Mitglied des Vorstandes des Physikalischen Vereins die Vorarbeiten für den Kursus zugefallen waren, glaubte jedoch, daß es für die Teilnehmer vorteilhafter sei, sich auf wenige Fächer zu beschränken und diese um so gründlicher durcharbeiten. Die Beschränkung hat sich nach der Ansicht des Berichterstatters als nützlich erwiesen. Bei der Einrichtung praktischer Uebungen war die Erwägung maßgebend gewesen, daß in den exakten Naturwissenschaften ein wirkliches Verständnis und ein voller Besitz des Gelehrten nur dann erreicht wird, wenn die Theorie durch das Experiment bewahrt wird und der Hörer durch eigene Versuche sich über auftretende Schwierigkeiten Klarheit verschafft. Außerdem sprechen dafür die guten Erfahrungen, die gelegentlich eines praktischen Kursus gemacht werden (s. o.). Der Erfolg der diesmaligen Uebungen schien wiederum ein sehr erfreulicher zu sein“. Auf der dritten Hauptversammlung unseres Vereins zu Wiesbaden im Jahre 1894\* hatte der Leiter der Berliner Fortbildungskurse, Direktor Dr. Schwalbe, bei seinem Berichte über diese Kurse hervorgehoben, daß gelegentlich des ersten Kursus mit praktischen Uebungen keine guten Erfahrungen gemacht worden seien und deshalb bei den späteren Kursen davon Abstand genommen sei. Bode, der sich über den Erfolg des Praktikums keiner

Täuschung hingeben wollte, erließ an sämtliche Teilnehmer des Kursus ein Rundschreiben und forderte sie zur Meinungsäußerung auf. Alle Teilnehmer sprachen sich für Beibehaltung der Uebungen aus und stimmten z. T. der Ansicht Bodes bei, daß dieselben in Zukunft noch möglichst auszudehnen seien.

Durch die Ferienkurse, deren Vorbereitung und Leitung sich Bode mit unermüdlichem Fleiße widmete, wurde sein Name in weiteren Kreisen bekannt. Allen den Hunderten von Teilnehmern der Frankfurter Ferienkurse bleibt das Wirken des rastlos tätigen Mannes ewig unvergänglich.

Nach 16jähriger segensreicher Wirksamkeit an der Musterschule wurde ihm Ostern 1896 die Leitung der Realschule „Adlerflychtschule“ und im Herbst 1901 die der Klinger-Oberrealschule übertragen. Trefflich hat er es verstanden, die letztere Anstalt so auszugestalten, daß sie sich des Rufes, eine der ersten ihrer Art zu sein, erfreuen darf. Selbst unermüdlich arbeitend, stellte er an seine Mitarbeiter und an die Schüler hohe Anforderungen. Sein Bestreben war es, dem Vaterlande Männer heranzubilden, die in der Schule arbeiten gelernt hatten. Dabei aber war er seinen Schülern, den augenblicklichen und den ehemaligen, ein treuer Freund, ein gütiger Berater, den mittellosen ein teilnehmender Helfer, der für sie stets Mittel aus den vermögenden Frankfurter Kreisen zu beschaffen wußte.

Mit der Klinger-Oberrealschule ist seit 25 Jahren ein pädagogisches Seminar verbunden. Auch hier entfaltete Bode eine überaus segensreiche Wirksamkeit, wie die vielen jungen Oberlehrer, die durch ihn ihre Einführung in den praktischen Schuldienst erhielten, dankbar bezeugen können. Bestrebt, Bildner der Jugend heranzuziehen, die allen Anforderungen des praktischen Schuldienstes gewachsen wären, verstand er es, die vorgestzten Behörden von der Notwendigkeit der Ergänzung der wissenschaftlichen Bildung der Kandidaten in experimenteller Hinsicht zu überzeugen und Mittel zur Einrichtung von Kursen im Glasblasen, im Löten, im Anfertigen einfacher Apparate, im Feldmessen, deren Leitung er mit peinlichster Gewissenhaftigkeit in uneigennützigster Weise übernahm, flüssig zu machen.

An sich selbst arbeitete er, soweit es die Zeit ihm gestattete, eifrig weiter; so benutzte er einen ihm im Sommer 1899 bewilligten vierteljährigen Urlaub zum Aufenthalt in Frankreich, hauptsächlich in Grenoble, mit dessen wissenschaftlichen Kreisen er bis zum Kriegsausbruch im freundlichen Schriftwechsel stand. Als Frucht dieses Aufenthaltes ist seine 1900 erschienene Arbeit über „die Reform der Universitäten in Frankreich“ anzusehen.

Es war nicht zu verwundern, daß sich die staatlichen und städtischen Behörden des Rates

\* Vergl.: „Bericht über die dritte Versammlung des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und in den Naturwissenschaften zu Wiesbaden am 15. und 16. Mai 1894. Stettin. Druck von Hercke u. Lebeling.“

und der Hilfe des ausgezeichneten Schulmannes gerne bedienten. So wurden ihm die mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehrpläne von 1901 zur Begutachtung unterbreitet; im Jahre 1903 forderte ihn der damalige Herr Unterrichtsminister zu einem Gutachten über den fakultativen Lateinunterricht an den Oberrealschulen auf. Die städtischen Behörden ernannten ihn zum Mitglied der städtischen Schuldeputation, wo man, wie der Vertreter der städtischen Schulbehörden, Herr Stadtrat Professor Dr. Ziehen, an seinem Sarge aussprach, seine Mitarbeit schmerzlich vermissen wird.

Neben der geschilderten beruflichen und daraus hervorgegangenen außerberuflichen Tätigkeit fand Bode auch noch Zeit, sich schriftstellerisch zu betätigen. Außer den schon genannten Veröffentlichungen seien noch folgende Arbeiten erwähnt:

1. Die Frage der Leichenverbrennung in der christlichen Kirche. Frankfurt a. M., 1886.
2. Relationen zwischen den Dreiecksstücken und Radien der In- und Ankreise. (1888).
3. Die Alhazensche Spiegelaufgabe in ihrer historischen Entwicklung nebst einer analytischen Lösung des verallgemeinerten Problems. (1891).
4. Die Entwicklung des lateinlosen höheren Schulwesens in Frankfurt a. M. (1901).
5. Die Meraner Reformvorschläge auf dem Gebiete des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts in ihrer Bedeutung für das Gymnasium. (1908).
6. Die bayrischen Oberrealschulen und ihre Lehrpläne. (1908).
7. Die Einführung der Biologie in den Oberklassen der Oberrealschule. (1909).
8. Die deutsche Unterrichts-Ausstellung auf der Weltausstellung in Brüssel und die dort abgehaltenen Kongresse. (1910).

Ferner sind zu nennen einige physikalische Aufsätze und Berichte in der Zeitschrift „Humboldt“, in der „Zeitschrift für physikalischen und chemischen Unterricht“ und in den „Beiblättern zu den Annalen der Physik“, sowie mehrere Referate und Besprechungen in den „Unterrichtsbülletten“ des letzten Jahres.

Es ist das Bild einer unermüdlichen und erfolgreichen Tätigkeit, das sich vor unseren Augen hier aufrollt; ein arbeitsreiches Leben hat nun seinen Abschluß gefunden.

Den Mitgliedern des Vereins, an dessen Hauptversammlungen Bode regelmäßig teilgenommen hat, wird der Mann, der stets, wenn er in den Sitzungen, bei den Diskussionen das Wort ergriff, der allgemeinen Zustimmung sich erfreute, unvergeßlich bleiben.

Bis kurz vor dem Ausbruche des Weltkrieges konnte sich der Verstorbene eines überaus glücklichen Familienlebens erfreuen. Ihm zur Seite stand eine treffliche Gattin, die ihm im letzten Leidensjahre seines Lebens, obwohl sie über den Ernst seines Leidens nicht im Unklaren war, mit

Mut und Stärke sorgsamste Pflege angedeihen ließ. Drei hoffnungsvolle Söhne hatte er heranwachsen sehen. Im Juni 1914 traf ihn der Tod des ältesten Sohnes, der durch eine tödliche Krankheit in wenigen Tagen dahingerafft wurde, außerordentlich schwer. Der jüngste Sohn fand als Fliegeroffizier durch einen Unglücksfall beim Landen im August 1915 einen frühen Tod in Feindesland. Wenige Monate später, am Tage nach Weihnachten 1915, mußte der schwergeprüfte, aber nicht niedergebeugte Mann sich einer schweren Operation unterziehen, bei der die Aerzte sich nur von der Aussichtslosigkeit ihrer Hilfe überzeugen konnten. Mit unendlicher Geduld, mit nie versagender Hoffnung ertrug er alle Beschwerden der schweren Krankheit. Noch im Oktober v. J., als im Amtszimmer der Klinger-Oberralschule die Beratung der Leitsätze über die Stellung und Aufgaben des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts, an deren Ausarbeitung er tätigen Anteil genommen hatte, stattfand, bewunderten alle Teilnehmer die geistige Regsamkeit des schwer leidenden Mannes. Mit ganz besonderer Hingabe widmete er sich bis in die allerletzten Tage vor seinem Ende den Geschäften der Schriftleitung unserer Zeitschrift. Die erste Nummer des laufenden Jahrganges stellte er noch ganz fertig, ihr Erscheinen sollte er nicht mehr erleben.

Dem heldenhaften Manne, dem treuen Freund und Förderer unseres Vereins werden wir ein dauerndes Gedenken bewahren.

K. Schwab.

### Die staatsbürgerliche Erziehung im Kriege.

Es ist vor dem Kriege viel von staatsbürgerlicher Erziehung die Rede gewesen. Man hatte erkannt, daß die einseitig intellektuelle und literarisch-ästhetische Bildung in Deutschland der politischen Entwicklung des deutschen Volkes nicht entspreche. Bei aller Ablehnung bloßer Nützlichkeits erwägungen mußte man sich doch sagen, daß die Weltstellung des deutschen Reiches eine bessere Politisierung des deutschen Volkes und daher auch eine Erweiterung des gesamten Schulunterrichts nach dieser Seite verlange. Es kam der Begriff der staatsbürgerlichen Erziehung auf, wie wir es denn lieben, einen neuen Gedanken erst begrifflich zu gestalten, ehe wir an seine praktische Ausführung gehen. Daß für eine solche Ausführung auch hier in erster Linie an die Schule gedacht wurde, entspringt wiederum unserer Meinung von der Möglichkeit und Bedeutung schulmäßiger Einwirkung auf den werdenden Staatsbürger, obwohl es sich hier um einen Stoff handelt, der vielmehr das Ergebnis langer politischer Traditionen und Anschauungen eines Volkes und ihrer Uebertragung von Ge-

neration zu Generation und vielmehr das Ergebnis der Teilnahme am öffentlichen Leben sein wird, als einer kurzen lehrplanmäßigen Einwirkung, die zu einer Zeit stattfindet, wo die Dinge noch wenig im Gesichtsfeld des Schülers liegen. Dennoch wird man nicht fehl gehen, wenn man auch der Schule einen vorbereitenden Einfluß übertragen will, nur vergesse man nicht das „festina lente“ und daß die staatsbürgerlichen Kenntnisse, die sie vermitteln kann, nicht schon dadurch zu einer inneren Macht werden, wenn man sie lehrplanmäßig festgelegt hat.

Die politische Entwicklung des deutschen Volkes seit seiner Einigung zu einem neuen Reich ist erst eine kurze. Ungeheuer rasch sind die Umänderungen in dieser kurzen Zeitspanne vor sich gegangen, langsamer folgt das politische Denken des Volkes, das zunächst nur dunkel ahnend der Entwicklung folgen kann. Mit Riesenschritten ist diese Entwicklung vor dem Kriege in wirtschaftlicher Hinsicht vorangeeilt. Aber jetzt erst, durch diesen Krieg, werden uns die Augen für die gewaltigen Aenderungen unsrer Volkswirtschaft geöffnet. Wie mit einem Ruck ist der Vorhang zerrissen, der uns seither hinderte, das neue größere Deutschland im Rahmen des Weltgeschehens zu sehen. Und wir erkennen, wie wir mit den gewaltigsten Interessen unsres ganzen Seins in diesen großen Rahmen gespannt sind, so daß sich wirtschaftliche Fragen und politisches Denken eng verbinden. Daß sich da und dort auch schon die Stimmen hören lassen, die daraus den Schluß auf eine grundstürzende Umänderung des Schulunterrichts ziehen wollen, kann nicht verwundern. Aber eine solche Schützen-grabenpädagogik ist von keiner tieferen Erkenntnis für die geistige und ethische Erziehung getragen. Aber das eine bleibt richtig, daß die Schule viel mehr mit dem Leben der Gegenwart in Verbindung gebracht werden muß, als es jetzt geschieht. Dann wird sie auch in ganz ungezwungener Weise zu der Aufgabe beitragen können, tüchtige Menschen und tüchtige Staatsbürger zu erziehen.

Das Gelingen einer staatsbürgerlichen Erziehung hängt nun viel mehr von den Unterrichtspersonen als von den Unterrichtsplänen ab. Sie enthält zunächst die Forderung einer besseren politischen Bildung der Lehrer, unbeschadet aller wissenschaftlichen Schulung. Schon mit dem Wissen von staatsrechtlichen Dingen sieht es selbst in den Kreisen der Gebildeten bedenklich aus. Wir ergehen uns gern in Reden von nationalem Stolz und nationaler Würde, obwohl diese Würde doch vor allem verlangte, uns zunächst mit dem Wissen von unsrem Staatswesen zu beschäftigen. P. Rühlmann erzählt in seinem lesenswerten Buche (Politische Bildung, Verlag von Quelle und Meyer) von ausländischen Stimmen, die ihrer Verwunderung Ausdruck

geben über die oft erstaunliche Unwissenheit gebildeter Deutscher über die Verfassung des deutschen Reiches und der Bundesstaaten. Hat mir gegenüber doch selbst einmal ein Kandidat des höheren Schulamts, noch dazu Historiker, seiner Erregung Luft gemacht mit der Bemerkung, daß er seine Sache in den Reichstag bringen würde. So gering ist selbst die Kenntnis davon, welche Gebiete unsres Staatslebens zu der Kompetenz des Reichs oder der Bundesstaaten gehören. Auch Stier-Somlo in seiner „Politik“ spricht sich ausführlich darüber aus, wie groß die Unkenntnis des Bürgertums in den Grundzügen des Staatsrechts, der Verwaltungsorganisation und des Völkerrechts sei. Würden wir uns im Unterricht statt mit den Einzelheiten der Herrscherhäuser mehr mit den Zeiten großer innerer Entwicklung und den Kerngedanken ihres Fortschritts befassen, so ergäbe sich schon daraus ein besseres historisches Wissen vom Staatsleben, das, bis zur Gegenwart fortgeführt, auch zu besserem politischen Denken führen müßte. Denn politisches Denken ist gewiß auch zu einem guten Teil historisches Denken. Dazu muß aber eine lebendigere Teilnahme der Lehrer am öffentlichen Leben kommen, die ihm einen weiteren Ueberblick und mehr Lebenserfahrung verschaffen, die ihn davor schützen soll, einem starren Konservativismus des Lehrstoffs zu verfallen. Das ist aber zum guten Teil auch eine Rekrutierungsangelegenheit des Standes der Oberlehrer, die leider trotz der äußeren Hebung des Standesansehens noch recht im Argen liegt.

Wenn in Deutschland die staatsbürgerliche Bildung noch nicht auf der Stufe steht, wie sie für ein freies, gebildetes Volk selbstverständlich sein sollte, so kann dabei die Schule insofern nicht von Schuld freigesprochen werden, als sie nur allzulange unter staatlichem Drucke der Erörterung politischer Fragen aus dem Wege ging. Aus dem Untertanenstaat ist erst langsam und spät der Staat freier Bürger geworden. Und parallel damit hat sich aus der kleinbürgerlichen Enge mit seinem den persönlichen und besonderen privatwirtschaftlichen Interessen zugewandten Sinn erst in neuer Zeit der Blick für die Volks- und Weltwirtschaft geweitet. Und gerade hier in der Verbindung wirtschaftlicher und politischer Fragen liegt eine Hauptquelle der staatsbürgerlichen Belehrung. Rühlmann sieht umgekehrt in der einseitigen Verfolgung materieller Interessen einen Haupthinderungsgrund für das Verständnis von Staat und Politik. Er weist auf die Oekonomisierung der politischen Parteien hin, die mehr und mehr zu Vertretern rein wirtschaftlicher Interessen geworden seien. So richtig das letztere ist, so unrichtig ist die daraus gezogene Schlussfolgerung. Denn diese großen Interessen der Berufskreise von Landwirtschaft, Industrie und Handel greifen heute

so weit hinaus über das unmittelbar zum Beruf Gehörende, die Fragen der Zollpolitik, der Verkehrs politik, der Sozialpolitik, hängen so innig mit politischen Machtfragen zusammen, nicht bloß mit der Macht der Parteien, sondern mit der äußeren Macht des Staates, daß gerade hier der Ausgangspunkt zu politischen Erwägungen gegeben ist, die über die engeren Interessen weit hinausführen.

Daß unsre Volkswirtschaft heute nur im Zusammenhang der Weltwirtschaft verstanden werden kann, daß die Fragen des Handels zugleich Fragen der Politik sind, das hat uns mit einem Schläge dieser große Krieg gelehrt. Wir verstehen jetzt die Haltung Englands, wenn wir sie auch nicht begreifen, weil wir die Politik nicht wie eine kaufmännische Spekulation ansehen und uns die Brutalität fehlt, soviel Menschenglück dem Moloch des Geschäfts zu opfern. Der Krieg ist ja immer mehr zu einem Wirtschaftskrieg geworden, zu einem Krieg der Völker, nicht der Heere, und die auf die Zerstörung der Lebensbedingungen gerichteten Maßnahmen sind nicht weniger wichtig geworden wie die rein militärischen. Durch die Not des Krieges wird uns der Zusammenhang der wirtschaftlichen Interessen und der Machtfaktoren des Staates zum Bewußtsein gebracht. Imperialistische und Wirtschaftsfragen greifen aber im Frieden ebenso ineinander.

Wenn daher neben der auf Geschichte und Erdkunde gegründeten staatsbürgerlichen Belehrung ein drittes in Frage kommt, dann ist es die Betrachtung der wirtschaftlichen Faktoren, unsre Volkswirtschaft und das Finanzwesen. Und die Bedingungen der Produktionsverhältnisse von Landwirtschaft und Industrie, die Größe von Handel und Verkehr, das Geld- und Börsenwesen, die Steuer- und Zollpolitik können nicht mehr unter dem Gesichtspunkt des Eigennutzens angesehen werden, sondern es wird klar, wie das alles zusammenhängt und wie das alles nur gedeihen kann in der Einordnung in ein Staatswesen, das dem Ausgleich der Interessen dient. Je mehr die privatwirtschaftlichen Interessen in ihrem Zusammenhang mit den volkswirtschaftlichen erkannt und diese wieder in Verbindung mit den großen weltwirtschaftlichen Zusammenhängen verstanden werden, um so mehr weitet sich auch das politische Denken. Hier tritt auch eine ganz neue Aufgabe an die Presse heran, aus der allein ja der Durchschnittsbürger seine Informationen zu holen pflegt und die es sich noch viel zu wenig angelegen sein läßt, eine systematische, allmählich sich vertiefende Erkenntnis der inneren Kräfte des wirtschaftlichen Lebens zu bewirken. Sie lebt von den Tagesereignissen und Tagesinteressen und pflegt zu wenig ganze Gedankenkreise, die sie mit Konsequenz verfolgt und dem Leser einzuham-

mern sich bemüht, es sei denn, es betreffe das Parteiwesen. Gerade unser gefährlichster Gegner, England, lehrt uns den engen Zusammenhang von Handel und Politik, so daß es sogar mitten in den größten Sorgen des Krieges um den indischen Baumwollenzoll zu heißen Kämpfen kommen konnte. Seine ganze Politik, seit langer Zeit, ist nur unter dem Gesichtspunkt der Handels politik zu verstehen, der Gegensatz, den man zwischen seiner inneren Kultur und seiner politischen Führung von jeher festgestellt hat, erklärt sich nur hieraus.

Wir müssen also mit Tatsachen der Wirtschaftspolitik vertraut werden, die sich zunächst in den Zahlen darstellen, welche die Statistik liefert. Dazu aber bieten die Mathematik und Naturwissenschaften, besonders die Arithmetik, Chemie und Biologie Gelegenheit genug. Und diese Zahlen werden lebendig, wenn man sie zu Unterlagen von Aufgaben macht, die, weil sie der Wirklichkeit entnommen sind, auch das Interesse des Schülers wecken. Das statistische Jahrbuch des deutschen Reiches wie die der Bundesstaaten, sollten ein ebenso wertvolles Requisit des mathematischen Unterrichts sein, wie der astronomische Kalender. Ich kann hier auf den vortrefflichen Vortrag von Lötzbeger hinweisen, den dieser auf der Hauptversammlung des Vereins in München gehalten hat (abgedruckt in Nr. 2 des XX. Jahrgangs dieser Zeitschrift 1914) über die Berücksichtigung der politischen Arithmetik im mathematischen Unterricht und ihre Bedeutung für die staatsbürgerliche Bildung und Erziehung. Wenn aber das Bedürfnis nach solcher Belehrung jetzt besonders lebendig ist, so ist es doppelt beklagenswert, wenn der Unterricht immer wieder die alten Ladenhüter der Aufgabensammlungen bringt, statt ihn mit dem so ungeheuer fiebernden Leben der Gegenwart zu verbinden. Es handelt sich gar nicht um große mathematische Aufgaben, es kann zunächst das bürgerliche Rechnen erfüllt werden mit Fleisch und Blut, wenn man nur das Material benutzt, welches gerade jetzt so reichlich geboten wird.

Meine Absicht ist, auf die Unterlagen hinzuweisen, die jetzt jedem Lehrer in der „Deutschen Kriegswochenschau“\* geboten werden, die vom Kriegspresseamt herausgegeben und wohl an alle Schulen versandt wird. Daraus möchte ich noch einiges anführen, indem ich damit den Wunsch verbinde, daß dieses wertvolle Material gesammelt und fleißig benutzt werde. Die Tätigkeit der Schulen bei der Werbung für die Kriegsanleihen wird ja ohnedies insbesondere die finanzielle Seite des wirtschaftlichen Lebens in den Vordergrund des Interesses rücken.

\* D. K.-W., zusammengestellt im Kriegspresseamt, erscheint seit Dezember 1916.

Die ungeheure Wichtigkeit des bargeldlosen Verkehrs zur Herabsetzung der Menge des umlaufenden Geldes und zur Verhütung seiner Entwertung kann nicht genug betont werden. In Nr. 8 der D. K.-W. sind daher die über den Post-scheckverkehr gegebenen Zahlen von Wichtigkeit. 64,6 % des Gesamtumsatzes im Postscheckverkehr von 63,5 Milliarden Mark im Jahre 1916 ist bargeldlos beglichen worden. Die Nr. 13 gibt ebenso die Unterlagen für die Umsätze der Reichsbank, die im Jahre 1915 972,5 Milliarden Mark betragen, wobei 80,3 % bargeldlos beglichen wurden. Die Wichtigkeit der Notendeckung durch Gold (zu  $\frac{1}{3}$ ) beleuchtet ein Aufsatz in Nr. 11, der zugleich die Vermehrung des Goldschatzes während des Krieges angibt und mit England und Frankreich vergleicht. Damit wird zugleich die Ansicht widerlegt, daß die Verschlechterung unsrer Valuta auf eine Verschlechterung unsrer Währungsverhältnisse zurückzuführen sei. Nr. 13 bringt dann wertvolles Material über die deutsche Finanzkraft. So über das gesamte deutsche Volksvermögen, die Sparkassenguthaben, die Einlagen bei den großen Kreditbanken u. a.

Dann die Krieganleihen. Die Zahlen werden in ausführlicher Weise in Nr. 13 und Nr. 16 gebracht. Die Zinsrechnung kann aus dem Gebiet der Krieganleihen mit großen und kleinen Summen zahllose Beispiele entnehmen, die dem Schüler wertvoll sind, weil er selbst beteiligt ist. Und wenn ihm gar aufgegeben wird, zu berechnen, welche Höhe ein Stoß von 1000 Mark-Scheinen haben muß, um die in den Krieganleihen gezeichneten Summen zu repräsentieren und er dabei zu dem erstaunlichen Ergebnis kommt, daß dieser Stoß für die fünf ersten Krieganleihen höher wie der Montblanc wird, so wird ihm ein solches Resultat eine Vorstellung von der Finanzkraft Deutschlands geben können, die er in seinem Leben nicht leicht mehr vergessen wird. Es erübrigt sich weiter auszuführen, wie das gegebene Material zu Aufgaben auszugestalten ist. Jeder Lehrer, der nicht der Sklave seiner Aufgabensammlung ist, hat hier ein freies Feld der Betätigung, an die sich ungezwungen volkswirtschaftliche Belehrungen anschließen lassen.

Von besonderem Interesse ist die Nr. 12 der D. K.-W., die vollständig der Beleuchtung der Grundlagen der deutschen Wirtschaftskraft in Landwirtschaft, Industrie, Handel und Verkehr gewidmet ist. Hier stecken Werte für die Erziehung zum Verständnis unsrer volkswirtschaftlichen Kräfte und der Lebensbedingungen des deutschen Volkes, die zugleich eindringlicher noch wie rein ethische Begriffe die Notwendigkeit des Durchhaltens und der Opferfreudigkeit für das Vaterland predigen. Damit wird zugleich ein wichtiger Zugang zu staatsbürgerlicher Auf-

fassung und Gesinnung eröffnet. Daß solche Anregungen noch von andren Seiten einer Ergänzung bedürfen, ist klar. Es war mir hier nur darum zu tun, auch auf den Anteil hinzuweisen, den der arithmetische Unterricht an dieser wichtigen Aufgabe hat. Auf andre Beziehungen des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts zur staatsbürgerlichen Erziehung mag später hingewiesen werden.

Maurer.

### Betrachtung der Kurven zweiten Grades ohne Drehung des Koordinatensystems.

Von P. Kiesling (Bromberg).

(Schluß).

#### IV.

Nachdem wir den Mittelpunkt der Hyperbel und der Ellipse ermittelt haben, dessen Koordinaten sind:

$$\xi = \frac{cd - be}{b^2 - ac} \text{ und } \eta = \frac{ae - bd}{b^2 - ac},$$

gehen wir dazu über, die Achsen der Kurven zu finden, und zwar gehen wir dabei von der Anschauung aus, daß die Achsen gleichzeitig Normalen in den Scheiteln der Kurven sind. Sind also  $a$ ;  $\beta$  bzw.  $a_1$ ;  $\beta_1$  die Koordinaten der Scheitel etwa der großen Achse im ursprünglichen Koordinatensystem, so müssen, wenn  $m_0$  die Richtungskonstante der großen Achse ist, gemäß II, 3 die Gleichungen gelten:

$$(1) \quad m_0 = \frac{ba + c\beta + e}{a\alpha + b\beta + d}; \quad m_0 = \frac{ba_1 + c\beta_1 + e}{a\alpha_1 + b\beta_1 + d}$$

woraus folgt:

$$(2) \quad \begin{aligned} m_0 a \alpha + m_0 b \beta + m_0 d &= ba + c\beta + e \\ m_0 a \alpha_1 + m_0 b \beta_1 + m_0 d &= ba_1 + c\beta_1 + e \\ \hline m_0 a (a - a_1) + m_0 b (\beta - \beta_1) &= b(a - a_1) + c(\beta - \beta_1) \\ (a - a_1)(m_0 a - b) &= (\beta - \beta_1)(c - m_0 b) \\ \frac{m_0 a - b}{c - m_0 b} &= \frac{\beta - \beta_1}{a - a_1}. \end{aligned}$$

Nun ist aber offenbar  $\frac{\beta - \beta_1}{a - a_1} = m_0$ , folglich

$$(3) \quad \begin{aligned} \frac{m_0 a - b}{c - m_0 b} &= m_0 \text{ oder} \\ m_0 a - b &= m_0 c - m_0^2 b \\ m_0^2 b + m_0 (a - c) - b &= 0 \\ m_0^2 + \frac{a - c}{b} m_0 - 1 &= 0. \end{aligned}$$

$$(4) \quad m_0 = \frac{c - a}{2b} \pm \frac{1}{2b} \sqrt{(c - a)^2 + 4b^2}.$$

Dabei gilt das eine Vorzeichen der Wurzelgröße für die große, das andere für die kleine Achse. — Da der Punkt  $(\xi; \eta)$  auf der Achse liegt, so ist die Gleichung der letzteren

$$(5) \quad y - \eta = m_0 (x - \xi) \text{ oder} \\ y = \left( \frac{c - a}{2b} \pm \frac{1}{2b} \sqrt{(c - a)^2 + 4b^2} \right) x + \frac{ae - bd}{b^2 - ac} \\ - \left( \frac{c - a}{2b} \pm \frac{1}{2b} \sqrt{(c - a)^2 + 4b^2} \right) \frac{cd - be}{b^2 - ac}.$$

Es ist leicht zu zeigen, daß

$$(6) \quad \frac{1}{\frac{c - a}{2b} + \frac{1}{2b} \sqrt{(c - a)^2 - 4b^2} - \left( \frac{c - a}{2b} - \frac{1}{2b} \sqrt{(c - a)^2 + 4b^2} \right)} =$$

oder  $\frac{1}{m_0} = -m_0$ , d. h. daß die Achsen aufeinander senkrecht stehen.

Die Bestimmung der Richtungskonstanten der Achsen setzt uns nun auch in den Stand, die Koordinaten der Scheitelpunkte der Kurven zu berechnen.

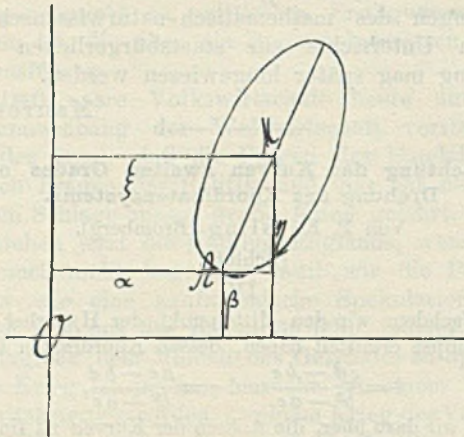


Fig. 1.

Sind  $\alpha$  und  $\beta$  die Koordinaten irgend eines Scheitels  $A$  (Fig. 1) und  $\xi$  und  $\eta$  diejenigen des Mittelpunktes  $M$ , so ist leicht zu sehen, daß:

$$(7) \quad \frac{\eta - \beta}{\xi - \alpha} = m_0, \text{ woraus folgt:}$$

$$(8) \quad \beta = \alpha m_0 - \xi m_0 + \eta.$$

Außerdem müssen  $\alpha$  und  $\beta$  der Gleichung der Kurven genügen, d. h.

$$(9) \quad \alpha^2 + 2b\alpha\beta + c\beta^2 + 2d\alpha + 2e\beta + f = 0.$$

Setzt man den Wert von  $\beta$  aus (8) in (9) ein, so erhält man nach einigen Umformungen

$$(10) \quad \alpha^2 (cm_0^2 + 2bm_0 + a) + 2\alpha \{ b\eta + d - bm_0\xi + em_0 + cm_0\eta - cm_0^2\xi \} + c\eta^2 + cm_0^2\xi^2 + 2c\eta - 2em_0\xi - 2cm_0\xi\eta + f = 0.$$

Ehe wir diese Gleichung weiter behandeln, stellen wir noch einige Beziehungen auf, welche sich aus den Werten von  $\xi$  und  $\eta$  (III, 10) leicht ergeben.

Es ist nämlich:

$$(11) \quad \begin{aligned} a\xi + b\eta + d &= 0 \\ b\xi + c\eta + e &= 0, \text{ folgl.} \\ b\eta + d &= -a\xi \\ c\eta + e &= -b\xi. \end{aligned}$$

Dadurch wird zunächst der Koeffizient von  $2\alpha$  in der Gleichung (10) zu

$$-\xi (cm_0^2 + 2bm_0 + a)$$

und die Gleichung (10) geht über in:

$$(12) \quad \alpha^2 (a + 2bm_0 + cm_0^2) - 2a\xi (a + 2bm_0 + cm_0^2) + c\eta^2 - 2c\eta m_0\xi + cm_0^2\xi^2 + 2e\eta - 2em_0\xi + f = 0.$$

Hieraus ergibt sich:

$$\alpha = \xi \pm \sqrt{\frac{a\xi^2 + 2bm_0\xi^2 - c\eta^2 + 2c\eta m_0\xi - 2e\eta + 2em_0\xi - f}{a + 2bm_0 + cm_0^2}}$$

$$\alpha = \xi \pm \sqrt{\frac{a\xi^2 - c\eta^2 - 2e\eta - f + 2m_0\xi (b\xi + c\eta + e)}{a + 2bm_0 + cm_0^2}}$$

oder 
$$\alpha = \xi \pm \sqrt{\frac{a\xi^2 - c\eta^2 - 2e\eta - f}{a + 2bm_0 + cm_0^2}}$$

$$= \xi \pm \sqrt{\frac{a\xi^2 - \eta(c\eta + e) - e\eta - f}{a + 2bm_0 + cm_0^2}} = \xi \pm \sqrt{\frac{a\xi^2 + b\xi\eta - e\eta - f}{a + 2bm_0 + cm_0^2}}$$

$$= \xi \pm \sqrt{\frac{\xi(a\xi + b\eta) - (e\eta + f)}{a + 2bm_0 + cm_0^2}}$$

oder endlich

$$(13) \quad \alpha = \xi \pm \sqrt{\frac{-d\xi - e\eta - f}{a + 2bm_0 + cm_0^2}} = \xi \pm \varrho, \text{ wenn}$$

$$(14) \quad \varrho = \sqrt{-\frac{d\xi + e\eta + f}{a + 2bm_0 + cm_0^2}} \text{ gesetzt wird.}$$

Die Gleichung (8) ergibt nun  $\beta$ :

$$(15) \quad \beta = m_0\xi \pm m_0\varrho - m_0\xi + \eta = \eta \pm m_0\varrho.$$

Die Wurzelgröße  $\varrho$  ist positiv oder negativ zu nehmen, je nachdem es sich um den einen oder anderen Scheitel derselben Achse (deren Richtungskonstante  $m_0$  ist) handelt. Für die Scheitel der anderen Achse ist in den Formeln 13–15  $-\frac{1}{m_0}$  statt  $m_0$  zu setzen, da die Achsen auf einander senkrecht stehen. Es ergibt sich also für diese Scheitel:

$$(13a) \quad \alpha = \xi \pm m_0 \sqrt{-\frac{d\xi + e\eta + f}{am_0^2 - 2bm_0 + c}}$$

$$(14a) \quad \alpha = \xi \pm m_0\varrho_1, \text{ wo } \varrho_1 = \sqrt{-\frac{d\xi + e\eta + f}{am_0^2 - 2bm_0 + c}} \text{ ist.}$$

$$(15a) \quad \beta = \eta \pm m_0^2 \cdot \varrho_1.$$

Zusammengefaßt erhalten wir nun für die Scheitel der einen Achse:

$$(16) \quad \begin{aligned} \alpha_1 &= \xi + \varrho; & \beta_1 &= \eta + m_0\varrho \\ \alpha_2 &= \xi - \varrho; & \beta_2 &= \eta - m_0\varrho, \end{aligned}$$

für diejenigen der anderen Achse:

$$(17) \quad \begin{aligned} \alpha_3 &= \xi + m_0\varrho_1; & \beta_3 &= \eta + m_0^2\varrho_1 \\ \alpha_4 &= \xi - m_0\varrho_1; & \beta_4 &= \eta - m_0^2\varrho_1. \end{aligned}$$

Nunmehr ist es leicht, die Längen der Achsen zu finden. Bezeichnen wir diese mit  $2A$  und  $2B$ , so ist  $2A = \sqrt{(\alpha_1 - \alpha_2)^2 + (\beta_1 - \beta_2)^2}$ ;  $2B = \sqrt{(\alpha_3 - \alpha_4)^2 + (\beta_3 - \beta_4)^2}$ . Es ist aber:

$$\begin{aligned} \alpha_1 - \alpha_2 &= 2\varrho \\ \beta_1 - \beta_2 &= 2m_0\varrho \end{aligned}$$

folglich wird:

$$2A = 2\varrho \cdot \sqrt{1 + m_0^2} \text{ oder}$$

$$(18) \quad 2A = 2 \sqrt{1 + m_0^2} \sqrt{-\frac{d\xi + e\eta + f}{a + 2bm_0 + cm_0^2}}$$

In ähnlicher Weise ergibt sich:

$$(19) \quad 2B = 2 \sqrt{1 + m_0^2} \cdot \sqrt{-\frac{d\xi + e\eta + f}{am_0^2 - 2bm_0 + c}}$$

Machen wir nun den Mittelpunkt  $M$  zum Anfang eines Koordinatensystems  $(x_1, y_1)$ , dessen Achsen mit den Achsen der Kurve zusammenfallen, so erhalten wir für die Mittelpunktsgleichung unserer Kurven

$$(20) \quad \frac{x_1^2}{A^2} + \frac{y_1^2}{B^2} = 1.$$

Sind  $A^2$  und  $B^2$  beide positiv, so stellt Gleichung (20) eine Ellipse dar, ist eine der Größen  $A^2$  oder  $B^2$  negativ, so handelt es sich um eine Hyperbel, sind beide Größen negativ, so stellt Gleichung (20) also auch die allgemeine Gleichung I, 1 kein geometrisches Gebilde dar. Im Falle  $A^2 = B^2 > 0$  ergibt sich ein Kreis. — Bemerkte sei noch, daß der Zähler der Radikanden von  $\varrho$  und  $\varrho_1$ :

$$d\xi + e\eta + f = \frac{cd^2 + ae^2 - 2bde + f(c^2 - ab)}{c^2 - ab}$$

ist, also mit dem Ausdruck zusammenhängt, von dem die Degeneration der Kurven zu geraden Linien abhängig ist. Demgemäß dürfen wir, wenn  $b^2 - ac \geq 0$  ist, d. h. wenn es sich nicht um den Fall der Parabel handelt, die Degenerationsbedingung III, 8 auch in der Form gebrauchen:

$$(21) \quad d\xi + e\eta + f = 0.$$

Soll die durch Gleichung (20) bedingte Kurve ein Kreis werden, so muß  $A = B$ , also auch  $A^2 = B^2$  sein, d. h.



$$\frac{d\xi + e\eta + f}{a + 2bm_o + cm_o^2} = \frac{d\xi + e\eta + f}{am_o^2 - 2bm_o + c} \text{ oder}$$

$$\frac{1}{a + 2bm_o + cm_o^2} = \frac{1}{am_o^2 - 2bm_o + c}$$

Hieraus folgt:

$$am_o^2 - 2bm_o + c = a + 2bm_o + cm_o^2$$

$$m_o^2(a - c) - 4bm_o - (a - c) = 0.$$

$$(22) \quad m_o^2 - \frac{4b}{a-c} m_o - 1 = 0.$$

Nun ist aber allgemein:

$$(23) \quad m_o^2 + \frac{a-c}{b} m_o - 1 = 0. \text{ (Vergl. (3)).}$$

Da die letzten beiden Gleichungen für jeden Wert von  $m_o$  gelten müssen, so ergibt sich als Bedingungsgleichung für den Kreis:

$$-\frac{4b}{a-c} = \frac{a-c}{b} \text{ oder: } -4b^2 = (a-c)^2.$$

Diese Gleichung kann aber nur bestehen, wenn  $b=0$  und  $(a-c)=0$  ist.

Unsere Kurve ist also ein Kreis, wenn

$$(24) \quad b=0 \text{ und } a=c \text{ ist.}$$

Wir suchen nun noch die Bedingung dafür auf, daß die durch die Gleichungen I, 1 bzw. IV, 20 dargestellten Kurven gleichseitige Hyperbeln sind.

Wie in II ermittelt wurde, sind die Geraden, zu welchen die Hyperbel degenerieren kann, zugleich ihre Asymptoten. Die Bedingung der gleichseitigen Hyperbel ist nun, daß ihre Asymptoten aufeinander senkrecht stehen. Nun sind die Richtungskonstanten der Asymptoten nach II, 6:

$$m_1 = -\frac{b}{c} + \frac{1}{c} \sqrt{b^2 - ac} = -\frac{b}{c} + \frac{1}{c} R_1$$

$$m_2 = -\frac{b}{c} - \frac{1}{c} \sqrt{b^2 - ac} = -\frac{b}{c} - \frac{1}{c} R_1.$$

Sollen die Asymptoten aufeinander senkrecht stehen, so muß

$$m_1 \cdot m_2 = -1 \text{ oder } \frac{b^2}{c^2} - \frac{b^2 - ac}{c^2} = -1 \text{ sein.}$$

Hieraus ergibt sich die Bedingung für die gleichseitige Hyperbel:

$$(25) \quad ac = -c^2 \text{ oder: } a = -c.$$

V.

War die Diskussion der Kurven mit Mittelpunkt (Ellipse, Kreis, Hyperbel) verhältnismäßig einfach und führte sie zu übersichtlichen Formeln, so gilt das für die Parabel nicht in gleichem Maße, wenn bei der Betrachtung die Drehung des Koordinatensystems ausgeschlossen bleiben soll. Es ist trotzdem von Interesse zu zeigen, daß unsere Methode auch hier zum Ziele führt.

a) Scheitel und Achse der Parabel.

Die Parabelachse ist die einzige Gerade, welche die Parabel nur in einem Punkte schneidet und gleichzeitig Normale (im Scheitel) ist. Sind daher  $a$  und  $\beta$  die Koordinaten des Scheitels und  $m_o$  die Richtungskonstante der Achse, so muß, da für die Parabel die Bedingungsgleichung

$$b^2 - ac = 0$$

gilt,

$$(1) \quad m_o = -\frac{b}{c} \text{ (vergl. I, 9)}$$

$$(2) \quad m_o = \frac{ba + c\beta + e}{a\alpha + b\beta + d} \text{ (vergl. II, 3)}$$

sein. Da ferner der Scheitel  $(a, \beta)$  auf der Kurve liegt, so gelten für  $a$  und  $\beta$  die beiden Gleichungen:

$$(3) \quad \frac{ba + c\beta + e}{a\alpha + b\beta + d} = -\frac{b}{c}.$$

$$(4) \quad aa^2 + 2ba\beta + c\beta^2 + 2da\alpha + 2c\beta + f = 0.$$

Aus (3) ergibt sich

$$\beta = -\frac{b(a+c)}{b_2 + c^2} \alpha - \frac{bd + ce}{b^2 + c^2}$$

oder wegen

$$b^2 = ac:$$

$$(5) \quad \beta = -\frac{b}{c} \alpha - \lambda, \text{ wenn}$$

$$(6) \quad \frac{bd + ce}{c(a+c)} = \lambda \text{ gesetzt wird.}$$

Ist nun  $y = m_o x + n_o$  die Gleichung der Achse, so ist auch  $\beta = m_o a + n_o$  und  $y - \beta = m_o(x - a)$  oder, da  $m_o = -\frac{b}{c}$  ist,

$$(6a) \quad y = -\frac{b}{c} x + \frac{b}{c} a + \beta.$$

Setzen wir hier den Wert von  $\beta$  ein (5), so erhalten wir als Gleichung der Parabelachse:

$$(7) \quad y = -\frac{b}{c} x - \lambda.$$

Um die Koordinaten des Scheitels zu erhalten, setzen wir (5) in (4) ein, woraus sich unter steter Beachtung der Formel  $b^2 - ac = 0$  ergibt:

$$(8) \quad 2\frac{cd - be}{c} \alpha + c\lambda^2 - 2e\lambda + f = 0.$$

Hieraus folgt:

$$(9) \quad \alpha_s = \frac{(2e\lambda - f - c\lambda^2)c}{2(cd - be)}$$

$$\beta_s = \frac{(c\lambda^2 + f - 2e\lambda)b}{2(cd - be)} - \lambda \text{ oder:}$$

$$\beta_s = \frac{bc\lambda^2 - 2cd\lambda - bf}{2(cd - be)}$$

b) Brennpunkt der Parabel (Fig. 2).

Wir bestimmen den Brennpunkt der Parabel als den Schnittpunkt  $F$  der Parabelachse mit demjenigen Brennstrahl der nach dem ausgezeichneten Punkte  $L$

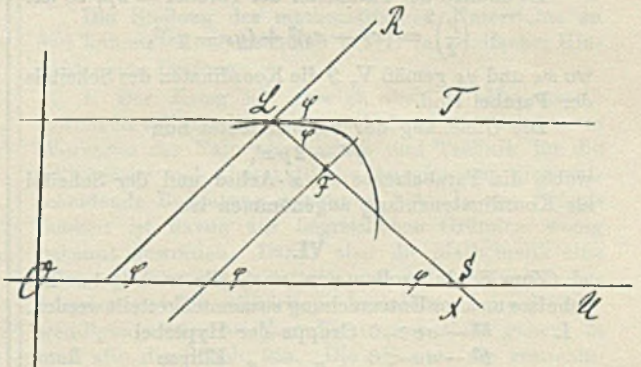


Fig. 2.

der Kurve, in dem also die Tangente der  $x$ -Achse parallel ist, hinführt.

Dieser Punkt  $L$  hat nach II, 7 die Abszisse

$$(10) \quad \alpha_m = \frac{2bde - b^2f - cd^2}{2a(cd - be)},$$

seine Ordinate ist nach II, 6:  $\beta_m = -\frac{a\alpha_m}{b} - \frac{d}{b}$  oder, wenn man den Wert von  $\alpha_m$  einsetzt und die Beziehung  $ac = b^2$  beachtet

$$(10a) \quad \beta_m = \frac{af - d^2}{2(bd - ae)} = \frac{b(af - d^2)}{2a(cd - be)}.$$

Zieht man nun durch  $L$  die Tangente an die Parabel und eine zur Parabelachse parallele Gerade, ferner den Brennstrahl  $LF$ , so bildet bekanntlich die Tangente  $LT$  (Fig. 2) mit dem Brennstrahl  $LF$  und der Parallelen  $LR$  zur Parabelachse gleiche Winkel. Ist ferner  $\varphi$  der Winkel, den die Parabelachse mit der Achse der positiven  $x$  bildet, wobei  $\operatorname{tg} \varphi = m_o = -\frac{b}{c}$  ist, so ist auch  $\sphericalangle RLT = \varphi$ , weil  $LT \parallel OU$  ist, folglich ist  $\sphericalangle TLS = LSO = \varphi$  und daher der Winkel, welchen der Brennstrahl mit der Richtung der positiven  $x$  bildet,  $\sphericalangle LSU = 180 - \varphi$ . Folglich ist die Richtungskonstante des Brennstrahles

$$m_F = \operatorname{tg} (180 - \varphi) = -\operatorname{tg} \varphi = +\frac{b}{c}.$$

Es sei ferner die Gleichung des Brennstrahles:

$$y = m_F x + n, \text{ so ist auch } \beta_m = m_F a_m + n \text{ und daher } y - \beta_m = m_F (x - a_m) \text{ oder}$$

$$(11) \quad y = m_F x + \beta_m - m_F \cdot a_m,$$

wo  $a_m$  und  $\beta_m$  die oben angegebenen Werte haben.

Setzen wir noch  $m_F = \frac{b}{c}$  ein, so wird die Gleichung des Brennstrahles

$$(12) \quad y = \frac{b}{c} x + \beta_m - \frac{b}{c} a_m.$$

Für den Brennpunkt  $F$  gelten nun folgende zwei Gleichungen:

$$(13) \quad y = \frac{b}{c} x + \beta_m - \frac{b}{c} a_m \text{ und (V, 6a)}$$

$$y = -\frac{b}{c} x - \lambda.$$

Hieraus ergeben sich:

$$x_F = \frac{b a_m - c \beta_m - c \lambda}{2b} \text{ und } y_F = \frac{-b a_m + c \beta_m - c \lambda}{2c}$$

als Koordinaten des Brennpunktes.

Ist endlich der Parameter der Parabel  $= 2p$ , so ist:

$$\left(\frac{p}{2}\right)^2 = (x_F - x_S)^2 + (y_F - y_S)^2,$$

wo  $x_S$  und  $y_S$  gemäß V, 9 die Koordinaten des Scheitels der Parabel sind.

Die Gleichung der Parabel lautet nun

$$y'^2 = 2p x',$$

wobei die Parabelachse als  $x'$ -Achse und der Scheitel als Koordinatenanfang angenommen ist.

VI.

Zum Schluß sollen nun noch die wichtigsten Ergebnisse unserer Untersuchung zusammengestellt werden.

- I.  $b^2 - ac > 0$  Gruppe der Hyperbel
- $b^2 - ac < 0$  " " Ellipse
- $b^2 - ac = 0$  " " Parabel.

II. Mittelpunkt der Hyperbeln und Ellipsen:

$$\xi = \frac{cd - be}{b^2 - ac}; \quad y = \frac{ae - bd}{b^2 - ac}.$$

III. Degenerationsbedingungen:

- a)  $(b^2 - ac)(e^2 - cf) = (be - cd)^2$
- b)  $ae^2 + cd^2 - 2bde + f(b^2 - ac) = 0$
- c)  $d\xi + e\eta + f = 0$  (nur für Hyperbel und Ellipse gültig).
- d) Besondere Degenerationsbedingung für die Parabelgruppe:  
 $be = cd$  oder  $\frac{b}{c} = \frac{d}{e} = \frac{a}{b}$ .

IV. Richtungskonstante der Achsen:

$$m_{o1,2} = \frac{c-a}{2b} \pm \sqrt{\left(\frac{c-a}{2b}\right)^2 + 1}.$$

V. Länge der Halbachsen:

$$A = \sqrt{1 + m_{o1}^2} \sqrt{\frac{d\xi + e\eta + f}{a + 2bm_{o1} + cm_{o1}^2}}$$

$$B = \sqrt{1 + m_{o2}^2} \sqrt{\frac{d\xi + e\eta + f}{am_{o2}^2 - 2bm_{o2} + c}}$$

VI. Bedingung für den Kreis

$$a - c = 0 \text{ und } b = 0.$$

Bedingung für die gleichseitige Hyperbel  
 $a = -c.$

VII. Parabel.

Achsgleichung:

$$y = -\frac{b}{c} x - \lambda; \quad \lambda = \frac{bd + ce}{c(a+c)}.$$

Scheitel:

$$a_S = \frac{(2e\lambda - f - c\lambda^2)c}{2(cd - be)}$$

$$\beta_S = \frac{bc\lambda^2 - 2cd\lambda - bf}{2(cd - be)} = -b a_S - \lambda.$$

Ausgezeichneter Punkt:

$$a_m = \frac{2bde - b^2f - cd^2}{2a(cd - be)}$$

$$\beta_m = \frac{af - d^2}{2 \cdot (bd - ae)} = \frac{b(af - d^2)}{2a(cd - be)}.$$

Brennpunkt:

$$a_F = \frac{b a_m - c \beta_m - c \lambda}{2b}$$

$$\beta_F = \frac{-b a_m + c \beta_m - c \lambda}{2c}.$$

Parameter:

$$\left(\frac{p}{2}\right)^2 = (a_F - a_S)^2 + (\beta_F - \beta_S)^2.$$

VIII. Gerade Linien.

Die Gleichungen lauten, wenn a)  $be - cd > 0$  ist:

$$y = \left(-\frac{b}{c} + \frac{1}{c} \sqrt{b^2 - ac}\right) x - \frac{e}{c} + \frac{1}{c} \sqrt{e^2 - cf}$$

$$y = \left(-\frac{b}{c} - \frac{1}{c} \sqrt{b^2 - ac}\right) x - \frac{e}{c} - \frac{1}{c} \sqrt{e^2 - cf}$$

wenn b)  $be - cd < 0$  ist:

$$y = \left(-\frac{b}{c} + \frac{1}{c} \sqrt{b^2 - ac}\right) x - \frac{e}{c} - \frac{1}{c} \sqrt{e^2 - cf}$$

$$y = \left(-\frac{b}{c} - \frac{1}{c} \sqrt{b^2 - ac}\right) x - \frac{e}{c} + \frac{1}{c} \sqrt{e^2 - cf}.$$

c) Bei der degenerierten Parabel lauten die Gleichungen:

$$y = -\frac{b}{c} x - \frac{e}{c} - \frac{1}{c} \sqrt{e^2 - cf} \text{ und}$$

$$y = -\frac{b}{c} x - \frac{e}{c} + \frac{1}{c} \sqrt{e^2 - cf}.$$

VII.

Um die Anwendbarkeit der vorstehenden Ausführungen zu zeigen, lassen wir einige Übungsbeispiele folgen, die sämtlich in der Analytischen Geometrie von Krumme zu finden und in der Stereometrie von Kambly-Roeder-Thaer, Ausgabe B 1909, S. 268 ff. durchgeführt sind, so daß ein Vergleich der sonst üblichen Methode mit der vorstehend besprochenen möglichst ist. (Vergl. besonders VI).

1)  $5x^2 + 6xy + 5y^2 - 26x - 22y + 29 = 0.$   
 $a = 5; b = 3; c = 5; d = -13; e = -11; f = 29.$   
 $b^2 - ac = 9 - 25 = -16 < 0; \text{ Ellipse.}$

$\xi = \frac{cd - be}{b^2 - ac} = 2; \eta = \frac{ae - bd}{b^2 - ac} = 1.$

(Koordinaten des Mittelpunktes).

$m_{o_1} = \frac{c-a}{2b} + \sqrt{\left(\frac{c-a}{2b}\right)^2 + 1} = 1$

$m_{o_1} = \frac{c-a}{2b} - \sqrt{\left(\frac{c-a}{2b}\right)^2 + 1} = -1.$

$A = \sqrt{1 + m_{o_1}^2} \sqrt{\frac{d\xi + e\eta + f}{a + 2bm_{o_1} + cm_{o_1}^2}} = 1$

$B = \sqrt{1 + m_{o_1}^2} \sqrt{\frac{d\xi + e\eta + f}{am_{o_1}^2 - 2bm_{o_1} + c}} = 2.$

Hauptachse ist 2 B, ihre Richtungskonstante  $m_{o_2} = -1$ , Gleichung der Ellipse (auf ihren Mittelpunkt bezogen):

$\frac{x'^2}{4} + \frac{y'^2}{1} = 1.$

2)  $x^2 - 2xy + y^2 - 8x + 16 = 0$   
 $a = 1; b = -1; c = 1; d = -4; e = 0; f = 16$   
 $b^2 - ac = 0: \text{ Gruppe der Parabel.}$

$ae^2 + cd^2 - 2bde + f(b^2 - ac) = 16,$   
 die Degenerationsbedingung ist also nicht erfüllt.

$\lambda = \frac{bd + ce}{c(a+c)} = 2.$

Achsgleichung:

$y = -\frac{b}{c}x - \lambda = x - 2.$

Scheitel:

$\alpha_s = \frac{2e\lambda - f - c\lambda^2}{2(cd - be)} = \frac{-20}{-8} = +\frac{5}{2}.$

$\beta_s = -ba_s - \lambda = \frac{5}{2} - 2 = \frac{1}{2}.$

Ausgezeichneter Punkt:

$\alpha_m = \frac{2ade - bd - abf}{2a(bd - ae)} = \frac{32}{8} = 4.$

$\beta_m = \frac{af - d^2}{2(bd - ae)} = 0.$

Brennpunkt:

$\alpha_f = \frac{b\alpha_m - c\beta_m - c\lambda}{2b} = 3$

$\beta_f = \frac{-b\alpha_m + c\beta_m - c\lambda}{2c} = 1.$

Parameter:

$\left(\frac{p}{2}\right)^2 = (\alpha_f - \alpha_s)^2 + (\beta_f - \beta_s)^2$

$\left(\frac{p}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}; \frac{p}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{2}, 2p = 2\sqrt{2}.$

Scheitgleichung der Parabel:

$y'^2 = 2\sqrt{2} \cdot x'.$

3)  $4x^2 + 8xy - 4y^2 - 28x + 4y + 15 = 0.$   
 $a = 4; b = 4; c = -4; d = -14; e = 2; f = 15$   
 $b^2 - ac = 32; a = -c: \text{ gleichseitige Hyperbel.}$

Mittelpunkt:  $\xi = \frac{cd - be}{b^2 - ac} = \frac{3}{2}$

$\eta = \frac{ae - bd}{b^2 - ac} = 2.$

Degenerationsbedingung nicht erfüllt, denn

$d\xi + e\eta + f = -21 + 4 + 15 = -2.$

Richtungskonstanten der Achsen:

$m_o = \frac{c-a}{2b} \pm \sqrt{\left(\frac{c-a}{2b}\right)^2 + 1} = -1 \pm \sqrt{2}.$

Länge der Halbachsen:

$A = \sqrt{1 + m_{o_1}^2} \sqrt{\frac{d\xi + e\eta + f}{a + 2bm_{o_1} + cm_{o_1}^2}} = \frac{1}{2}\sqrt{12}$

$B = \sqrt{1 + m_{o_1}^2} \sqrt{\frac{d\xi + e\eta + f}{am_{o_1}^2 - 2bm_{o_1} + c}} = \frac{i}{2}\sqrt{12}.$

Mittelpunktsgleichung der gleichseitigen Hyperbel:

$\frac{x'^2}{\left(\frac{1}{2}\sqrt{12}\right)^2} - \frac{y'^2}{\left(\frac{1}{2}\sqrt{12}\right)^2} = 1.$

4)  $2x^2 - 5xy - 3y^2 + 9x - 13y + 10 = 0$   
 $a = 2; b = -\frac{5}{2}; c = -3; d = \frac{9}{2}; e = -\frac{13}{2}; f = 10$

$b^2 - ac = \frac{49}{4}; \text{ Gruppe der Hyperbel}$

$\xi = \frac{cd - be}{b^2 - ac} = -\frac{17}{7}$

$\eta = \frac{ae - bd}{b^2 - ac} = -\frac{1}{7}.$

Degenerationsbedingung:

$d\xi + e\eta + f = 0 \text{ ist erfüllt.}$

Zwei sich schneidende Gerade. Ihre Gleichungen sind, da  $be - cd > 0$

$y = \left(-\frac{b}{c} + \frac{1}{c}\sqrt{b^2 - ac}\right)x - \frac{e}{c} + \frac{1}{c}\sqrt{e^2 - cf}; y = -2x - 5$

$y = \left(-\frac{b}{c} - \frac{1}{c}\sqrt{b^2 - ac}\right)x - \frac{e}{c} - \frac{1}{c}\sqrt{e^2 - cf}; y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}.$

### Zur Unterrichts- und Schulreform.

**Grundsätzliche Äusserung des deutschen Ausschusses für den mathemat. und naturwissenschaftlichen Unterricht über die Stellung des mathematischen Unterrichts an den höheren Knabenschulen.\***

I.

Die Stellung des mathematischen Unterrichts an den höheren Knabenschulen bedarf in zweifacher Hinsicht einer Prüfung:

1. Der Krieg hat gezeigt, daß die Mathematik sowohl als selbständige Wissenschaft wie als wirksamstes Werkzeug der Naturwissenschaft und Technik für die militärische und wirtschaftliche Kriegführung eine entscheidende Bedeutung gewonnen hat. In der Öffentlichkeit ist davon aus begreiflichen Gründen wenig bekannt geworden. Damit aber die Mathematik eine solche Auswertung gestattet, muß sie hinlänglich bekannt sein. Die militärische Ausbildung kann die notwendigen mathematischen Kenntnisse nicht geben, es muß also die Schule tun. Die Männer, die vornehmlich hier in Betracht kommen, sind aber frühere Schüler höherer Schulen. Die Berufsausbildung der aktiven Offiziere in mathematischer Hinsicht wird auch in Zukunft von der Mathematik der höheren Schulen abhängig sein, und der Reserveoffizier, der im Volksheer der Gegenwart und der Zukunft eine weit größere Rolle spielt als in früheren Kriegen, ist in seiner mathematischen Vorbildung gänzlich entweder auf die höhere Schule, vielfach sogar auf deren mittlere Klasse angewiesen oder auf andere gehobene Schulen, wie etwa

\* Der DAMNU veröffentlicht diese grundsätzlichen Äusserungen, in denen sich vielfach eine erfreuliche Übereinstimmung mit den Oktober-Thesen des Vereins bemerkbar macht. - Mr.

die Lehrerseminare, die hinsichtlich des mathematischen Unterrichts enge Berührung mit den allgemeinbildenden höheren Schulen haben.

2. Ganz sicher werden wir nach dem Kriege in eine Periode gesteigerten wirtschaftlichen Kampfes kommen, in der die Ausnutzung aller Kräfte des Verstandes und der Sinne nationale Pflicht sein wird. Für diesen Kampf die jüngere Generation zu rüsten, ist die Mathematik unentbehrlich sowohl wegen ihrer verstandsbildenden Kraft als auch wegen der praktischen Anwendungen auf die Naturerkenntnis und Kultur-entwicklung.

3. Vergleicht man mit dieser Sachlage die Äußerungen in der pädagogischen Presse, so ist festzustellen, daß die Bedeutung der mathematischen Erziehung für die Bildung des jungen Mannes von den einen gänzlich verkannt, von den anderen einseitig nur in der logischen Schulung gesucht wird. Wenn die vielen Vorschläge, die eine Vermehrung der Stundenzahl anderer Fächer mit einer Verminderung des der Mathematik bisher eingeräumten Stundenausmaßes erkaufen wollen, durchdringen sollten, so würde das unserer Überzeugung nach von den unheilvollsten Folgen für unser nationales Bildungswesen sein.

## II.

Bei der Beurteilung der an den mathematischen Unterricht der höheren Schulen zu stellenden Anforderungen lassen wir hier mit Absicht einen Gesichtspunkt ganz aus dem Spiel, die zweckmäßige Vorbereitung der zukünftigen Mathematiker. Maßgebend ist für uns vielmehr einzig der allgemeine Erziehungswert der Mathematik und das Maß dessen, was der allgemein Gebildete von Zahl- und Raumgesetzen wissen sollte; darüber hinaus werden allerdings die an die mathematische Vorbildung von seiten der naturwissenschaftlichen und technischen Berufe zu stellenden billigen Anforderungen eine gewisse Berücksichtigung zu erfahren haben.

Als hauptsächlichste Erziehungswerte der Mathematik kommen nun in Betracht:

1. Die logische Schulung. Zwar ist auch die Grammatik eine Schule logischen Denkens; aber sie kann die Mathematik nicht ersetzen, dafür enthält sie zuviel alogische Elemente. Kein Unterrichtsfach ist so wie die Mathematik geeignet, im Schüler die Kräfte selbständigen und kritischen Urteilens zu wecken und zu entwickeln.

2. Die Ausbildung der räumlichen Anschauung. Wir wissen, daß die Kraft der räumlichen Anschauung nicht etwas Gegebenes ist, sondern entwicklungsfähig ist. Die vorhandenen Anlagen zu entwickeln, ist Sache des mathematischen Unterrichts. Der Zeichenunterricht ist in dieser Richtung ein Bundesgenosse der Mathematik. Aber auch hier heißt es: der Zeichenunterricht kann die Mathematik nicht ersetzen; die Darstellung räumlicher Gebilde nach mathematischem Gesetz ist eine wesentlich mathematische Aufgabe.

3. Die Entwicklung des Zahlensinnes. Daß eine Welt meßbarer Größen uns umgibt, daß wir nicht nur qualitative Urteile abgeben, sondern quantitative Beziehungen herstellen, ist eine für unser Leben entscheidende Tatsache. Geübtheit im Umgang mit Größen ist unentbehrlich für jedes Verständnis und jede Beherrschung der Wirklichkeit geworden.

## III.

Besonders Nichtmathematiker fassen noch immer die logische Schulung als den einzigen oder doch als den vornehmsten Erziehungswort der Mathematik auf; sie sehen in der Strenge und Reinheit der logischen Schlussfolgerung den entscheidenden Wert der Mathematik. Welche Bedeutung die Ausbildung der räumlichen Anschauung hat, ist sehr viel später erkannt worden und auch heute noch nicht allgemein anerkannt. Mit der Entwicklung des Zahlensinnes liegt es noch ganz im argen. Alle höheren Berufe, die mit Größenmessung und -rechnung zu tun haben, sind einig in den Klagen über mangelhafte Vorbereitung in dieser Hinsicht. Der Krieg hat auch für die Kreise der allgemein Gebildeten die beiden zuletzt genannten Ziele stark in den Vordergrund gerückt. Allerdings soll und darf diesen zuletzt genannten Zielen gegenüber die logische Durchbildung keineswegs zurückgedrängt werden. Der Ausweg, in eine Revision des Stoffes einzutreten und das Entbehrliche über Bord zu werfen, ist nicht erfolgversprechend, weil bereits im Gefolge der Reformbewegung des letzten Jahrzehnts eine starke Sichtung des Lehrstoffes eingetreten und eine weitere Kürzung ohne Verkümmern des ganzen Unterrichts nicht mehr möglich ist. Dadurch häufen sich aber die Aufgaben, die dem mathematischen Unterricht gestellt werden. Unter diesen Umständen ist der Schluß unvermeidlich: wir brauchen mehr Zeit, als sie bisher zur Verfügung stand.

Es kommt noch eines hierzu: Der mathematische Unterricht steht, wie alle anderen Unterrichtsfächer mehr oder weniger auch, heute unter dem Zeichen der geistigen Selbstbetätigung. Es handelt sich nicht bloß um Aneignung des Stoffes, um Kenntnisse, sondern die Verarbeitung und die Beherrschung der Tatsachen und Methoden ist das Ausschlaggebende. Das gilt vom logischen Schließen, vom räumlichen Anschauen, von der Größenwertung. Die selbständig bearbeitete Aufgabe steht im Vordergrund. Das alles aber fordert weit mehr Zeit als ein bloßes Verstehen mathematischer Sätze und eine Aneignung von Kenntnissen.

## IV.

Es kann hier nicht die Absicht sein, von den Erziehungswerten der Mathematik ausgehend den mathematischen Lehrplan der verschiedenen Gattungen höherer Schulen zu formulieren und zu entwickeln, welche Kenntnisse und Fertigkeiten in den einzelnen Klassen zu fordern sind; das wird an anderer Stelle geschehen. Eine Grundlage für einen solchen Plan bilden die Arbeiten der in den letzten zwölf Jahren an die Meraner Vorschläge der Unterrichtskommission Deutscher Naturforscher und Ärzte anschließenden Reformbewegung.

Von den Gesichtspunkten, die für die Organisation der höheren Schulen und in diesem Rahmen für die Aufstellung des mathematischen Lehrplanes maßgebend sein sollten, scheinen uns die folgenden in Zukunft stärkere Beachtung finden zu müssen:

1. Die Zahl der mit der Reife für Obersekunda oder Prima abgehenden Schüler ist sehr groß und wird es bleiben. Es geht nicht an, auf sie keine Rücksicht zu nehmen, weil das Ziel der höheren Schulen die Reifeprüfung ist.

2. Während es eine Schulgattung gibt, an der nach der sprachlich-geschichtlichen Seite begabte

Schüler ohne Veranlagung für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer durch Ausnutzung von Ausgleichen gefördert werden können, gibt es keine Schulgattung, die gleiche Aufstiegsmöglichkeiten den einseitig für Mathematik und Naturwissenschaften beanlagten Schülern bietet. Eine größere Rücksichtnahme auf die freie Entwicklung einseitiger Begabung ist auch für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer zu fordern.

#### V.

Es muß zugegeben werden, daß man mit Mehrforderungen an Stunden zurückhaltend bis zum äußersten sein soll, nicht nur in der Mathematik, sondern auch in allen anderen Fächern. Dieser Gesichtspunkt ist maßgebend, wenn wir uns hinsichtlich der Mathematik auf die folgenden sehr bescheidenen Mindestforderungen beschränken:

1. An den Gymnasien muß die Einschnürung in der Stundenzahl der Tertien fortfallen. Schon die Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte hat dringlich die Forderung erhoben, daß auch in den Tertien der Gymnasien ebenso wie in den anderen Klassen vier Stunden Mathematik zu erteilen sind. Nur dann wird es möglich sein, den Stoff so anzuordnen, daß in der Untersekunda eine Einführung in die Körperlehre gegeben werden kann. Es ist ein höchst bedenklicher Zustand, daß heute die mit dem Einjährigen-Zeugnis oder mit der Primareife abgehenden Gymnasiasten, also ein beträchtlicher Prozentsatz der späteren Offiziere, ohne einen Unterricht in der die räumliche Anschauung ausbildenden Körperlehre die höhere Schule verläßt. Sie stehen darin unbedeutend den Volksschülern nach.

2. In den Realanstalten ist an der Schulung der Raumschauung in erster Linie der Linearzeichenunterricht beteiligt. Daß dieser heute mit zwei Stunden wahlfrei angesetzt ist, bedingt große Lehrplanschwierigkeiten, die noch durch die unglückliche Aufteilung des Unterrichts in ein künstlerisches und ein mathematisches Linearzeichnen vermehrt werden. Der Hauptfehler ist dabei der, daß die Förderung durch den Linearzeichenunterricht nicht der Gesamtheit der Schüler zugute kommt. Wir fordern demgegenüber von OII bis OI je eine Stunde pflichtmäßiges geometrisches Zeichnen, das im unterrichtlichen Zusammenhang mit dem mathematischen Unterricht steht, also von dem gleichen Lehrer erteilt wird.

Werden diese beiden Maßnahmen getroffen, dann wird davon nicht nur die Schulung der geometrischen Anschauung einen Vorteil haben, der ohne Einbuße des logischen Zieles erreicht wird; es wird dann auch möglich sein, genügend Zeit für die so notwendige Übung in numerischen Rechnen und damit die Schulung des Zahlensinnes bis in die obersten Klassen aller Schularten hinein zu gewinnen.

#### Ein altphilologisches Urteil über unsere Leitsätze.

Im „Tag“ vom 10. Januar 1917 hat der Geh. Studienrat Dr. Brüll, Direktor des Gymnasiums zu Köln-Mülheim, unsere Leitsätze besprochen. Er sagt von ihnen: „Ihre Nüchternheit und Klarheit wirkt wie ein erfrischendes Bad nach soviel Aufregung bei den maßlosen Ansprüchen sonstiger Fachvertreter“; und er schließt seine Ausführungen mit den Worten: „Dieses Programm kann in seiner vornehmen Ruhe und Zurückhaltung wirklich ein Muster abgeben für eine Zeit,

die vielleicht mehr als irgend eine andere an utopischen Vorschlägen für Unterricht und Erziehung sich geleistet hat und sich zu leisten wohl fortfahren wird“.

Wir haben mit begreiflicher Befriedigung von dieser Anerkennung Kenntnis genommen, zumal der Verfasser auch unsere Mehrforderungen an Unterrichtszeit für recht maßvoll erklärt. Wenn er freilich glaubt, der Einschränkung des mathematischen Unterrichts in den Tertien dadurch abzuhelfen, daß der naturwissenschaftliche Unterricht eine Stunde abtritt, so müssen wir dem sehr entschieden widersprechen. Wie das Beispiel der Erdkunde lehrt, kann ein Fach bei einer Wochenstunde nicht leben und nicht sterben, am wenigsten ist das auf der Mittelstufe angängig. Auch daß Chemie und Biologie auf der Oberstufe ohne Erhöhung der Stundenzahl für die Naturwissenschaft eingeführt werden können, sehen wir als ausgeschlossen an, da für die Physik schon die jetzige Stundenzahl nicht ausreicht.

Ausstellungen macht der Verfasser nur an Leitsatz 2 und 5. Zu ersterem bemerkt er, daß man nicht der kleinen Zahl von Schülern zuliebe, die sich auf das Gymnasium oder Realgymnasium verlaufen haben, statt von vornherein auf die Realschule zu gehen, wohin sie gehören, dem Gymnasium das Rückgrat ausbrechen sollte. Dieser Einwand verkennt doch gar zu sehr die Schwierigkeit, die einer frühzeitigen Entscheidung bezüglich der Begabung entgegensteht. Die Sonderkurse ohne Griechisch schaffen nur für das Gymnasium einige Abhilfe, am Realgymnasium sind drei fremde Sprachen zu bewältigen, ohne daß eine derartige Erleichterung besteht. Gerade hier aber pflegt sich eine größere Zahl für Sprachen weniger begabter Schüler zusammenzufinden. Auch muß ausgesprochen werden, daß drei Sprachen auf der Mittelstufe in jedem Fall ein Uebermaß sind, das nicht ohne Schädigung der realistischen Seite der Ausbildung bleiben kann und nach allen Erfahrungen einer zu starken Betonung des Gedächtnismäßigen Vorschub leistet.

Gegen Leitsatz 5, die Aufstiegsmöglichkeit einseitig begabter Schüler betreffend, bemerkt der Verfasser, daß die Forderung durch die amtlichen Bestimmungen über Ausgleich bei Versetzungen längst erfüllt sei. Auch hier treten die Schwierigkeiten hauptsächlich an Realanstalten hervor, denen die vorwiegend realistisch beanlagten Schüler sich zumeist zuwenden. Die Schwierigkeiten bestehen darin, daß drei bzw. zwei sprachlichen Hauptfächern nur ein zum Ausgleich berechtigtes realistisches Fach gegenübersteht. Den einseitig sprachlich begabten Schülern ist daher der Ausgleich viel leichter gemacht, als den einseitig realistisch beanlagten. Den letzteren wird bei der heutigen Sachlage der Zugang zu den höheren technischen Studien leicht ganz und gar verschlossen. Wir müssen uns mit diesen kurzen Hindeutungen begnügen, eine ausführlichere Behandlung des Gegenstandes von seiten eines Oberrealschulmannes wäre wohl wünschenswert. P.

Im deutschen Reichstag hat am 22. März 1917 bei Gelegenheit der Beratung des Reichshaushaltsetats bei dem Titel Reichsschulkommission eine lebhafte Besprechung über die Schulreformbewegung stattgefunden, bei der besonders auch die Frage der Berechtigung zum einjährig-freiwilligen Heeresdienst eine Erörterung gefunden hat. Die Abgeordneten der Sozialdemokratie, des Zentrums und der Volkspartei

haben sich dem Standpunkt zugeneigt, daß diese Berechtigung nicht mehr durch die Schule erteilt werden möge. In der Tat würde die Beseitigung dieses Vorrechts der höheren Schulen den wichtigsten Schritt zu einer Sanierung unsres gesamten Schulwesens darstellen. Zahllos sind die Klagen aus dem Felde über die Einseitigkeit und Ungerechtigkeit dieses Maßstabes für die Beförderung zum Offizier. Vor allem hat die Einjährigenberechtigung aber der höheren Schule schwere Wunden geschlagen, weil sie den Aufbau der Lehrpläne durch einen ganz abseits liegenden Zweck beeinträchtigt hat, und die Schulen mit einer Menge von Schülern belastet, die nur den Berechtigungsschein erstreben und den damit verbundenen sozialen Vorteil unter allen Umständen ersitzen wollen. Und zugleich werden damit viele für technische und praktische Leistungen begabte Schüler in der einseitigsten Weise einem für sie ungeeigneten theoretischen Schulbetrieb zugetrieben und dem praktischen Leben zu lang oder gar vollständig entzogen. Der soziale Schaden, der durch diese einseitige Wertung der theoretischen Schulbildung hervorgerufen wird, ist enorm. Unser ganzes soziales Leben leidet darunter. Es erscheint daher von großem Wert, diese Frage zu prüfen und die Beseitigung jenes Danaergeschenks der höheren Schulen zu fordern. Nicht aber dadurch, daß es nun der Mittelschule und den Fachschulen überwiesen werde, sondern dadurch, daß die Prüfung (falls das Vorrecht des einjährigen Dienstes bestehen bleibt) dorthin verwiesen wird, wo sie hingehört, eben zum Militär selbst!

\* \* \*

**Neue Bahnen im Schulwesen der Stadt Berlin** bespricht die „Köln. Ztg.“ in Nr. 326 vom 3. April 1917. Dort soll für den viel genannten Aufstieg der Begabten durch eine neue höhere Schule gesorgt werden, die an die erste Volksschulklasse (nicht die Oberklasse) anschließen und begabte Volksschüler mit etwa 13 Jahren aufnehmen soll. Die neue höhere Schule soll sechs Klassen haben und alle drei Arten der höheren Schulen umfassen. Sie soll ein Realgymnasium sein, von dem nach zwei Jahren ein Gymnasium abgezweigt wird. Daneben wird eine Realschule mit einem dreijährigen Kursus geschaffen, an die sich mit drei weiteren Klassen eine Oberrealschule anschließt. Aufnahme sollen nur begabte Schüler finden, denen auch Freischule und freie Lehrmittel, ja sogar eine Unterhaltungsbeihilfe von 300 M gewährt werden kann. Daß es bei wirklich begabten und älteren Schülern möglich sein wird, das Ziel der höheren Schule in sechs Jahren zu erreichen, darf nicht als ausgeschlossen gelten, wenn man bedenkt, wie sehr die Arbeit in der Normalschule durch den sog. Ballast gehemmt wird. Von Wichtigkeit wird allerdings sein, ob die Auswahl der Begabten wirklich gelingt und nicht vielfach bloße Scheintalente gefördert werden. Bedauerlich bleibt aber auch wieder die einseitige Bevorzugung der rein intellektuellen Schulbildung gegenüber dem freien Aufstieg von Talenten aus dem praktischen Leben.

#### **Die Königlich Preussische Hauptstelle für den naturwissenschaftlichen Unterricht.**

Die am 1. Oktober 1914 begründete Zentralstelle für den naturwissenschaftlichen Unterricht in Berlin führt durch Ministerialerlaß vom 29. November 1916 fortan den obigen Namen. Ein erster Bericht über

die Tätigkeit der Hauptstelle vom 1. Oktober 1914 bis 1. Oktober 1916 ist, 62 Seiten stark, im Verlag von Quelle und Meyer in Leipzig erschienen. Vorausgeschickt ist eine historische Darstellung der Gründung der Hauptstelle, verfaßt von dem Geh. Oberregierungsrat Dr. J. Norronberg. Es wird auf das Verdienst hingewiesen, das sich B. Schwalbe und O. Vogel durch Anregung der naturwissenschaftlichen Ferienkurse zu Berlin im Jahre 1901 erworben haben. Aus der Erweiterung dieser Kurse ist die neue Zentralanstalt hervorgegangen, für welche bereits Schwalbe, Noack, Bohn, und später Poske in den Schriften des deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, eingehende Vorschläge gemacht haben. Es wird auch der Ministerialerlaß vom 19. September 1914 mitgeteilt, durch den der neu errichteten Anstalt außer den Fortbildungskursen die Aufgabe einer Prüfungs- und Auskunftsstelle für naturwissenschaftliche Lehrmittel zugewiesen wird. Zum Leiter der Hauptstelle wurde Professor Hermann Hahn berufen.

Eine sehr umfassende Tätigkeit hatte die Hauptstelle trotz des Krieges in der Beantwortung zahlreicher Anfragen über Unterrichtseinrichtungen zu entfalten. Diese Anfragen betrafen: die Unterrichtsräume und ihre innere Einrichtung; die Bildwurfeinrichtungen; die Ausrüstungen von einklassigen Volksschulen und von Lyzeen mit naturwissenschaftlichen Lehrmitteln; die Unterrichtsmittel für Mathematik, desgleichen für Naturgeschichte, Physik, Chemie, Erdkunde. In Arbeit befinden sich Musterverzeichnisse von Apparaten für den physikalischen, chemischen und biologischen Unterricht, die demnächst in diesen Blättern veröffentlicht werden sollen. Sie werden von Ausschüssen bearbeitet, die aus Mitgliedern der physikalischen und der chemisch-biologischen Ortsgruppe des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts bestehen. Den Musterverzeichnissen entsprechende Lehrmittelsammlungen sowie eine veränderliche Ausstellung von Neuheiten auf dem Lehrmittelmarkt sind in Aussicht genommen.

Eine weitere Aufgabe der Hauptstelle wird die Untersuchung der wissenschaftlichen und gewerblichen Grundlagen der Lehrmittel sein. Den Grundstock hierfür bildet eine Reihe wissenschaftlicher Apparate, die die Fortbildungsabteilung bereits besaß. Diese Ausrüstung wurde fürs erste ergänzt durch eine Einrichtung für elektrische Messungen nach dem Kompensationsverfahren. Um diese Abteilung hat sich besonders Dr. C. Fischer verdient gemacht.

Schließlich weist Hahn darauf hin, daß eine enge Verbindung zwischen Schule und Hauptstelle erforderlich ist; letztere kann ihre Aufgabe nur lösen mit Hilfe der Lehrer, die mitten in Schulbetriebe stehen. Alle Fachlehrer können an den Aufgaben mitarbeiten, sei es durch Einsendung von Sonderabzügen ihrer Arbeiten, soweit sie auf diese Aufgaben Bezug haben, sei es durch Mitteilung kleiner Erfahrungen und Beobachtungen, die vielleicht zur Veröffentlichung zu unbedeutend erscheinen. Auch in Fällen, wo die Hauptstelle eine Auskunft erteilt hat, ist es dringend erwünscht, daß die Anfragenden hernach die Erfahrungen mitteilen, die sie mit den vorgeschlagenen Einrichtungen, Lehrmitteln, Verfahren und Versuchen gemacht haben. Ja die Fachlehrer sollten der Hauptstelle Vorschläge machen, wie man den Bau der Unterrichtsräume

ihre innere Einrichtung, die Lehrmittelbeschaffung, die einzelnen Lehrmittel, die Verwaltung der Sammlungen usw. verbessern könnte. „Nur wenn der Hauptstelle die Erfahrungen und Wünsche aller Lehrer der Erdkunde, Mathematik und Naturwissenschaften zufließen, vermag diese Anstalt die äußeren Bedürfnisse dieser Fächer vollkommen zu überschauen und die besten Mittel zu ihrer Befriedigung anzugeben.“

Auch Verleger und Hersteller von Unterrichtsmitteln werden von der Hauptstelle ersucht, mindestens ihre Preislisten und Werbeschriften, wenn möglich aber auch ihre Bücher und die von ihnen angefertigten Unterrichtsmittel der Hauptstelle einzusenden, und vor allem auch die Lehrmittel anzugeben, deren Herstellung sie besonders pflegen. „Unser Lehrmittelwesen sieht auf einigen Gebieten aus wie ein verwilderter Park ohne Luft und Licht. Die Hauptstelle will helfen, den Lehrmittelhandel von dem Ballast veralteter Lehrmittel zu befreien und die Verschwendung einzudämmen, die darin liegt, daß man von demselben Gerät überflüssig viele Abarten herstellt, die gleichwertig sind. Nur durch ein einheitliches Zusammenwirken der Hauptstelle mit den Lehrern, den Verlegern und Herstellern ist es zu erreichen, daß unsere Schulen mit den besten Lehrmitteln versorgt werden, und die deutschen Lehrmittel den Weltmarkt erobern.“ P.

Die Einrichtung der Hauptstelle für den naturwissenschaftlichen Unterricht (Berlin W, Potsdamerstraße 120) wird sich mit der Zeit als eine überaus segensreiche Bereicherung der praktischen Unterrichtsgestaltung bewähren. Bei der mangelhaften Ausbildung, welche die Kandidaten des höheren Lehramts in der Regel auf dem Gebiet des Unterrichtsexperiments von den Universitäten erhalten, war die Beschaffung neuer Apparate, ja die vollständige Einrichtung neuer Sammlungen oft mehr in die Hand der Fabrikanten als in die des Lehrers gelegt. Ungeheure Summen sind da ausgegeben worden für Dinge, die oft genug nutzlos herumstehen, Aufwendungen sind gemacht worden für Einrichtungen, die nicht gebraucht werden. Es war höchste Zeit, daß hier eingegriffen und eine Stelle geschaffen wurde, wo sich Schulverwaltungen und Lehrer Rat holen können. Der Fehler in der Sache liegt freilich tiefer, er liegt eben in der oft dürftigen praktischen Ausbildung, welche die Universität gewährt, so daß es dem Lehrer, zumal wenn er nicht in einem guten pädagogischen Seminar oder durch einen erfahrenen Kollegen Anleitung findet, manchmal am Selbstvertrauen fehlt, mit eigenem Sinnieren und Probieren an die Dinge heranzugehen. Ist gar, wie in den meisten Fällen, der Direktor Philologe, so wird trotz aller schönen Apparate Kreide- und Schwammphysik getrieben, und die Jugend, die voller Erwartung in die geheimnisvollen Räume für den naturwissenschaftlichen Unterricht einzieht, bald enttäuscht daher sitzen. Auch gelegentliche Besuche der revidierenden Schulräte ändern daran nichts, die ja meist ebenso wenig Fachmänner sind, wie denn dieser alles wissende Schulrat heute eine Unmöglichkeit geworden ist. Auch in diesem System bedarf es der Aenderung, wir brauchen Revisionen der einzelnen Fachgruppen durch sachkundige und erfahrene Männer. Was nützen freilich Revisionen, wenn nicht die Durchbildung der

Lehrer von Haus aus besser wird! Zunächst aber könnte der Gedanke der Beratung der Schulen auch dadurch fruchtbarer gemacht werden, daß von der Hauptstelle die Besichtigung der Unterrichtsrichtungen im Lande ausginge und die fachkundige Revision des naturwissenschaftlichen Unterrichts mit ihr verbunden würde. Mr.

#### Veranstaltungen der Königlichen Hauptstelle für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Sommer 1917.

- A. Uebungen und Vorlesungen für Lehrer und Lehrerinnen an den Schulen Groß-Berlins.
1. Die Lehre vom erdkundlichen Unterricht. Vortragender: Professor Dr. Lampe.
  2. Erdkundliche Ausflüge. Leiter: Direktor Professor Heinrich Fischer.
  3. Die für unsere Ernährung wichtigsten Pflanzen der Heimat, ihre Schädlinge und Krankheiten und deren Bekämpfung und Verhütung. (Mit besonderer Berücksichtigung der durch den Krieg hervorgerufenen Verhältnisse). Leiter: Dr. Ulbrich.
  4. Pflanzenkundliche Ausflüge. Leiter: Dr. Ulbrich.
  5. Chemische Schulversuche und Schülerversuche. Leiter: Professor Ohmann.
  6. Uebungen in der wissenschaftlichen Lichtbildkunst. Leiter: R. Schmehlik.
  7. Uebungen in der mechanischen Werkstatt. Leiter: Mechaniker und Optiker Hintze.
- B. Besondere Uebungen und Vorlesungen für Lehrer und Lehrerinnen an den höheren Schulen Groß-Berlins.
8. Erdkundliche Uebungen im Gelände. Leiter: Oberlehrer Urbahn.
  9. Uebungen in einfachen Aufgaben der Landmessung. Leiter: Professor Heyne.
  10. Geologische Ausflüge. Leiter: Kustos Dr. Schneider.
  11. Pflanzenkundliche Ausflüge. Leiter: Professor Dr. Kolkwitz.
  12. Uebungen zur Lehre von dem Bau und der Tätigkeit der Sinneswerkzeuge. Leiter: Direktor Professor Dr. Röseler in Verbindung mit Oberlehrer Lamprecht.
  13. Die wichtigsten Schulversuche aus der Wärmelehre. Leiter: Dr. Volkmann in Verbindung mit Oberlehrer Dr. Curt Fischer.
  14. Physikalische Schülerversuche. Leiter: Prof. Hahn in Verbindung mit Oberlehrer Dr. Curt Fischer.
  15. Chemische und elektrochemische Schulversuche. Leiter: Professor Dr. Böttger in Verbindung mit Professor Schwarz.
  16. Schulversuche aus der organischen Chemie. Leiter: Oberlehrer Dr. Franz.

#### Persönliche Nachrichten.

Den Heldentod gestorben ist:

Oberlehrer Dr. K. Hoffmann, Oldenburg i. Gr. Verstorben ist außerdem:

1. Geheimrat Dr. Lange, Dresden, vortragender Rat im Kgl. Sächs. Kultusministerium.
2. Geheimer Studienrat Dr. Bode, Direktor der Klingeroberschule in Frankfurt a. M.

Zu dem Verzeichnis in Nr. 1/2 ist zu bemerken, daß die Oberlehrer Berkhan und Büchel, Hamburg, den Heldentod erlitten haben. Oberstudienrat Dr. Henke, Dresden, ist nicht gestorben, sondern in den Ruhestand getreten.

\* \* \*

Der Wortlaut der Urkunde, die Herrn Geheimrat Prof. Dr. Felix Klein bei seiner Ernennung zum Ehrenmitgliede des Vereins überreicht worden ist, ist folgender:

Hochverehrter Herr Geheimrat!

Die Schriften des deutschen Unterausschusses der Internationalen mathematischen Unterrichtskommission sind jetzt zum Abschluß gelangt. Vornehmlich Ihrer unermüdlichen und aufopfernden Tätigkeit gebührt der Dank für die Vollendung dieses Werkes, das ein ruhmvolles Zeugnis deutscher Gründlichkeit und deutschen Fleißes darstellt.

Schon vor der Gründung der IMUK sind Sie mit Vorschlägen für die Reform des mathematischen Unterrichts hervorgetreten. Sie haben die so fruchtbar gewordene Verbindung der mathematischen Unterrichtsbestrebungen mit der gleichzeitigen Bewegung auf dem Gebiete des naturwissenschaftlichen Unterrichts in die Wege geleitet und zu der Begründung der Unterrichtskommission der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte den entscheidenden Anstoß gegeben. Hier wie in dem späteren deutschen Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht haben Sie bei allen Verhandlungen und Arbeiten, die den mathematischen Unterricht angingen, stets an erster Stelle gestanden und zugleich durch Ihre verständnisvolle Würdigung der befreundeten Unterrichtsfächer auf ein harmonisches Zusammengehen mit diesen hingewirkt. Als Präsident der IMUK haben Sie in gleicher Weise auf gegenseitiges Verständnis und gegenseitige Anerkennung hingearbeitet. Wenn auch diese Tätigkeit durch den Ausbruch des Weltkrieges ein jähes Ende gefunden hat, so darf doch erwartet werden, daß die Früchte davon zu Tage treten, wenn in kommender Friedenszeit eine Verständigung über die gemeinsamen geistigen Interessen der Menschheit neu einsetzen wird.

Im besonderen aber sind Sie die Seele der nationalen Arbeit innerhalb der deutschen Unterkommission der IMUK gewesen. Ihnen ist es zu danken, daß alle Schulgattungen „vom Kindergarten bis zur Hochschule“ Berücksichtigung gefunden haben. Namentlich auch dem kräftig aufblühenden technischen Unterrichtswesen ist zufolge Ihrer Anregung ein gründliches Studium gewidmet worden. Sie haben Sorge getragen, daß in der Darstellung des vielverzweigten deutschen Unterrichtswesens über der Einzelarbeit die großen leitenden Gedanken nicht verloren gegangen sind. Unter den 38 deutschen Abhandlungen der IMUK dürfte kaum eine sein, bei der Sie nicht durch Rat und Mitarbeit fördernd und anregend gewirkt haben. Infolgedessen sind die Abhandlungen nunmehr nicht ein Nebeneinander von Sonderschriften geblieben, sondern zu einem organischen Gefüge zusammengewachsen. Sie bieten eine Darstellung der Dinge und Einrichtungen, wie sie sind; aber gerade, weil die Darstellung nicht einseitig, sondern vielmfassend ist, wird sie in der Folgezeit die Anregung zu den mannigfachsten und wert-

vollsten Verbesserungen im Unterrichtswesen geben können. Schon jetzt ist auf einigen Gebieten eine solche Wirkung erkennbar.

Ohne Ihre Tatkraft und Hingebung, hochverehrter Herr Geheimrat, wäre das große Werk niemals in dieser Vollendung zustande gekommen. Dafür haben Sie sich den Dank des Vaterlandes wohl verdient. In erster Reihe aber fühlen sich Ihnen diejenigen zu Dank verpflichtet, denen die Förderung des mathematischen Unterrichts am Herzen liegt, weil sie von dem Werte dieses Unterrichts für die Erziehung unserer Jugend und für die Wohlfahrt unseres Volkes überzeugt sind. —

Unserem Verein haben Sie, hochverehrter Herr Geheimrat, von der ersten Zeit seines Bestehens an beratend und helfend zur Seite gestanden. Auf einer unserer ersten Versammlungen schon haben Sie den mathematischen Universitätsunterricht in besonderem Hinblick auf die Bedürfnisse der Lehramtskandidaten in einem Vortrage behandelt und sind seitdem unermüdlich für die Verbesserung der Lehrerbildung tätig gewesen; vor allem durch Ihr Beispiel haben Sie in dieser Richtung vorbildlich gewirkt. Unvergessen soll es Ihnen auch sein, daß Sie auf der Brüsseler Tagung unseres Vereins im Jahre 1910 hilfreich eingetreten sind, um die Darbietungen unseres Vereins wirksam und glanzvoll zu gestalten.

Für das alles sagen wir Ihnen unseren innigsten Dank und richten an Sie, hochverehrter Herr Geheimrat, die ergebenste Bitte, unserem Verein fortan als sein

#### Ehrenmitglied

anzugehören. Der Verein wird es stets als eine hohe Ehre und Auszeichnung empfinden, daß er Sie zu den Seinen zählen darf.

Für den Verein zur Förderung des  
mathematischen und naturwissenschaftlichen  
Unterrichts

Der Vorstand.      Der Ausschuß.

#### Bücher-Besprechungen.

**Diels, H.**, Antike Technik. Mit 50 Abbildungen und 9 Taf. VIII u. 140 S. Leipzig und Berlin 1914, B. G. Teubner, Geh. M 3,60, geb. M 4,40.

Für seine Vortragssammlung „Antike Technik“ wünscht sich Diels unbefangene Leser, namentlich aus dem Kreise der gebildeten Jugend. Möchte er doch recht viele finden!

„Die Gesellschaft im alten Griechenland wie im alten Rom war aristokratisch gesinnt. Der Techniker gehörte als solcher nicht zu den leitenden Kreisen der antiken Welt“. Während der Soldat, der als erster bei einer Belagerung die Mauer erstieg, mit Namen genannt und gefeiert wurde, wußten die Geschichtsschreiber von dem Ingenieur nichts zu melden, der mit seinen Kriegsmaschinen die Festung zu Fall brachte. Aus Unkenntnis und Nichtachtung der engen Beziehungen, welche zwischen den technischen Erruungen des Altertums und der Neuzeit bestehen, haben lange Zeit die Freunde einer gymnasialen und die einer realen Bildung aneinander vorbei geredet und sich bekämpft. Diels sucht die Auseinanderstrebenden zu einigen. In glücklicher Anknüpfung an das Wort Vitruvs über die Baumeister: „Nur die, welche Theorie und Praxis sich gründlich aneignen, haben die volle



Rüstung, um das Ziel, das sie sich gesteckt, unter allgemeiner Anerkennung zu erreichen“, weist er auf die Notwendigkeit einer innigen Durchdringung von Wissenschaft und Technik hin. „Für die Schulen, die niederen sowohl wie die höheren, ergibt sich daraus die Aufgabe, in der Jugend weltoffene Anschauung und praktische Fertigkeit verbunden mit Wissen und wissenschaftlicher Einsicht zu erwecken“. Mit Vergnügen liest man auch, daß Diels in seinem Salzburger Hochschulvortrag über „Die antike Artillerie“ ein kleines Modell eines Katapultes vorführte, das ein Primaner des Prinz-Heinrichs-Gymnasiums in Berlin-Schöneberg angefertigt hatte.

Der erste Vortrag „Wissenschaft und Technik bei den Hellenen“ gibt einen allgemeinen Überblick, während die anderen Vorträge „Antike Türen und Schlösser“, „Dampfmaschine, Automat und Taxameter“, „Antike Telegraphie“, „Die antike Artillerie“ und „Antike Chemie“ einzelnen Sondergebieten gewidmet sind. Es wird wohl kein Leser dieses Buch unbefriedigt aus der Hand legen.

Auf den Seiten 122 und 123 ist ein Druckfehler zu beseitigen: es muß heißen von Lippmann statt von Lippert.

R. Winderlich (Oldenburg i. Gr.).

\* \* \*

**Ströse, K.**, Lehrbuch der Chemie und der Mineralogie, der Gesteinskunde und der Geologie für höhere Lehranstalten. Erster Teil: Vorbereitender Lehrgang der Chemie und Mineralogie. X und 142 S. mit 126 Abbildungen im Text, einer schwarzen und 5 farbigen Tafeln. Leipzig 1910, Quelle & Meyer. M 2.—. Zweiter Teil: Anorganische Chemie und Mineralogie. VIII und 372 S. mit 267 Abbildungen und 5 farbigen Tafeln. Leipzig 1912, Quelle & Meyer. M 3,20.

Der vorbereitende Lehrgang des chemischen Unterrichtswerkes von Ströse ist ein methodischer, der recht geschickt gestaltet ist. Es läßt sich darüber streiten, ob es zweckmäßig ist, die Luftuntersuchung an den Anfang der Betrachtungen zu stellen, wie es hier nach dem Vorgang von zahlreichen anderen Leitfäden geschehen ist. An sich wäre es ja wohl richtiger, weil einfacher zu verstehen, mit der Beschreibung, Zersetzung und Wiedervereinigung von festen Stoffen zu beginnen. Die Erkennung der farblosen Gase Sauerstoff und Stickstoff und bald darauf auch Wasserstoff setzt bereits ein geschärftes Unterscheidungsvermögen und nicht unerhebliche Kenntnisse voraus. Geht man jedoch von dem Gedanken aus, daß vom ersten Augenblick an auf das Quantitative Wert zu legen ist, so kann man die Gase wohl nicht entbehren.

Die Oberstufe zeigt eine systematische Anordnung nach chemischen Grundstoffen. Dabei ist die Darlegung der Gesetze der allgemeinen Chemie in methodischer Weise in die einzelnen Abschnitte eingegliedert. Gruppenzusammenfassungen auf Grund des periodischen Systems erleichtern den Schülern die notwendigen, umfangreicheren Wiederholungen.

Im ersten Teil sind Mineralogie und Kristallographie mit dem chemischen Lehrstoff verschmolzen, im zweiten ist ihnen eine ausführliche gesonderte Darstellung gewidmet.

Druck und Ausstattung der Bücher machen einen schönen Eindruck.

R. Winderlich (Oldenburg i. Gr.).

**König, B., und Matuschek, J.**, Anorganische Chemie für die Oberstufe der Realgymnasien. IV und 218 S. mit 28 Lesestücken zur Geschichte der Chemie und 112 Abbildungen. Wien 1914, A. Pichlers Witwe & Sohn. Geb. Kr. 3.—.

— Organische Chemie für die Oberstufe der Realgymnasien. II und 148 S. mit 18 Lesestücken zur Geschichte der Chemie und mit 101 Abbildungen. Wien 1914, A. Pichlers Witwe & Sohn. Geb. Kr. 2,20.

Was die Bücher der beiden Oesterreicher von allen anderen chemischen Unterrichtswerken unterscheidet, ist die starke Hervorkehrung der Geschichte. Hat man früher und großenteils noch heute den geschichtlichen Einschlag in den meisten Büchern schmerzlich vermißt, so findet man hier Geschichte über Geschichte gehäuft. Namen und Zahlen regnen nur so auf den verdutzten Schüler hernieder, sie werden nicht gerade anregend wirken. Hingegen werden die zahlreichen Lesestücke gute Dienste tun, sie sind in wünschenswerter Weise in den Lehrgang verwoben. Auffällig ist, daß Ausländer reichlich oft auch dort zu Worte kommen, wo es nicht nötig wäre; überhaupt sind ihre Verdienste gegenüber denen deutscher Forscher zu liebevoll behandelt.

R. Winderlich (Oldenburg i. Gr.)

\* \* \*

**Scheid, K.**, Die Metalle. Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 29. Dritte, neubearbeitete Auflage. VI und 112 Seiten mit 11 Abbildungen. Leipzig und Berlin 1914, B. G. Teubner. M 1,25.

Daß in weiten Kreisen ein Bedürfnis nach Belehrung über die Metalle vorhanden ist, wird durch die Notwendigkeit bewiesen, das Scheidsche Büchlein zum dritten Male aufzulegen. Inzwischen hat die Metallbeschlagnahme den Wunsch nach leichtverständlichen und zuverlässigen Angaben noch reger werden lassen. Solche Angaben sind hier in weiser Auswahl geboten. Chemische, technische, volkswirtschaftliche und geschichtliche Mitteilungen sind in diesem Bändchen vereinigt, ohne daß sie dem chemisch Ungeschulten besondere Schwierigkeiten bereiten. Es ist ein Buch, das vielen wertvoll sein kann.

R. Winderlich (Oldenburg i. Gr.).

\* \* \*

**Lux, H.**, Das moderne Beleuchtungswesen. Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 433. IV und 120 Seiten mit 54 Abbildungen im Text. Leipzig und Berlin 1914, B. G. Teubner. M 1,25.

„Der Hauptbeleuchtungs-Apparat des »kleinen Mannes« (die Petroleumlampe) ist also abgesehen von den Kerzen die unwirtschaftlichste Lichtquelle, die wir überhaupt haben.“ Nimmt man zu dieser Tatsache, die Lux seinen Lesern eindringlich vorrechnet, den betrüblichen Umstand hinzu, daß es die „neutralen“ Amerikaner sind, die aus dem Leuchtöl den Hauptnutzen ziehen, dann wird es nicht schwer halten, auch dem eingefleischtesten Freunde des Althergebrachten das Verlangen nach anderen Beleuchtungsarten einzupflanzen, wenn ihm in den Kriegswintern die traute, trübe Lampe nicht mehr in gewohnter Weise schmauchen will. Wer nun als naturwissenschaftlich Ungeschulter an das vorliegende Büchlein herantreten wollte, der würde nicht auf seine Kosten kommen. Für Laien in naturwissenschaftlichen Dingen sind die Darlegungen von Lux — nomen sit omen — nicht oder nur

stellenweise geeignet und wohl auch nicht berechnet. Um so mehr wird der physikalische Vorgebildete aus der steten Berücksichtigung der wissenschaftlichen Grundlagen des Beleuchtungswesens Nutzen ziehen.

Auf Seite 66 Zeile 1 v. o. muß es heißen „die vierfache Menge Stickstoff“ statt „die fünffache.“

R. Winderlich (Oldenburg i. Gr.).

\* \* \*

**Kempf, R.**, Tabelle der wichtigsten organischen Verbindungen geordnet nach Schmelzpunkten. XII u. 136 Seiten. Braunschweig 1913, Vieweg & Sohn. In Lwd. M 8,80.

Der Verfasser hat mit bewundernswertem Fleiß ein Tafelwerk über etwa 2500 organische Verbindungen geliefert, die er nach Schmelzpunkten geordnet hat. Außer den Schmelzpunkten hat er die Siedepunkte mit den zugehörigen Drucken, die Farben der Verbindungen, ihre Konstitutionsformeln, die Beilsteinzitate und die Originalarbeiten angegeben, aus denen die Werte der einzelnen Schmelzpunkte entnommen sind. Ob die Hoffnung des Verfassers berechtigt ist, daß sich organische Stoffe mit Hilfe von genauen Schmelzpunktbestimmungen auf Grund der vorliegenden Tafeln ohne eine Verbrennung mit Sicherheit bestimmen lassen, das kann nicht am Schreibtisch, sondern nur durch lange Laboratoriumserfahrung beurteilt werden. Sicherlich wird aber das Buch durch sein angehängtes alphabetisches Register manchem gute Dienste leisten, wenn er sich schnell über die wichtigsten Konstanten der bekanntesten organischen Verbindungen vergewissern will.

R. Winderlich (Oldenburg i. Gr.).

\* \* \*

**Ostwald, W.**, Die Schule der Chemie. Erste Einführung in die Chemie für jedermann. 3. verbesserte Auflage. XII und 450 S. mit 74 in den Text eingedruckten Abbildungen. Braunschweig 1914, Fr. Vieweg & Sohn. In Lbd. M 5,50.

Aus den Vorträgen über Krieg und Schule, die von der Kgl. Preuß. Zentralstelle für den naturwissenschaftlichen Unterricht veranstaltet worden sind, und aus den Veröffentlichungen in Büchern und Zeitschriften ist zu entnehmen, daß allenthalben das Bedürfnis gefühlt wird, die Anwendungen auf allen Gebieten des naturwissenschaftlichen Unterrichts hervorzuheben. Von solcher Hervorkehrung der Anwendungen sieht Ostwalds „Schule der Chemie“ bewußt ab. Der Verfasser vermeidet es nach Möglichkeit auf technische Dinge einzugehen; wo die Erwähnung der Technik unvermeidlich ist, behandelt er nur das Grundsätzliche der Vorgänge. Ostwald will reine Wissenschaft bieten. Wer an das Buch mit dem Wunsch heranginge, aus ihm Belehrung zu schöpfen über die vielen chemisch-technischen Fragen, die unsere Zeit bewegen, der würde enttäuscht sein. Wer jedoch das Buch vornimmt, um in das Gebiet der reinen Chemie einzudringen, der wird den größten Vorteil davon haben, denn diese Schule der Chemie strebt mit bestem Erfolge danach, die wissenschaftlichen Grundlagen der Chemie herauszuarbeiten und dabei bis zu den Grenzen des Naturerkennens vorzudringen. Es ist nicht nur ein Buch „für jedermann“, sondern auch für den Fachlehrer, der für seinen Unterricht sehr viel aus ihm lernen kann. R. Winderlich (Oldenburg i. Gr.)

\* \* \*

**Travniček, J.**, Ebene Trigonometrie. Der Oberstufe 1. Teil. Mit 39 Figuren. 78 S. Wien 1912, Franz Deuticke. Geb. K 1,60.

In Verbindung mit einer ziemlich reichhaltigen Aufgabensammlung enthält das Buch den gesamten im Unterricht vorzutragenden Stoff der ebenen Trigonometrie. Die Darstellung ist klar und gut; die Figuren sind gut ausgeführt, wenn auch die Beschriftung teilweise zu kräftig ist. Einige bei uns nicht übliche Bezeichnungen sind mir aufgefallen: Gleiseck (statt Parallelogramm), Ribebene (statt Projektionsebene oder Tafel). Seite 5 fehlt eine Bemerkung über die Größe oder den Maßstab für die Bogenwerte. Druckfehler:

S. 44  $\beta = 30^\circ$ ; S. 52 Zeile 7 v. u.  $\frac{a}{2}$  (statt  $a$ ). Die

Fig. 28 stimmt nicht mit dem Text überein. In § 11 fehlt der Hinweis, daß mit den bisherigen Hilfsmitteln nur solche Funktionswerte von ganzzahligen Argumenten berechenbar sind, die von  $3^0$  zu  $3^0$  fortschreiten, also nicht die des Winkels von  $1^\circ$ . Bei den Anwendungen vermisste ich Aufgaben über Nautik. Da Oesterreichs Seegelung nach dem Weltkrieg sicherlich zunehmen wird, so dürfte eine Erweiterung in dieser Richtung angezeigt sein. Die geschichtlichen Bemerkungen sind ausreichend.

E. Beutel (Stuttgart).

\* \* \*

**Travniček, J.**, Analytische Geometrie der Ebene. Der Oberstufe 2. Teil. Mit 72 Figuren und 1 Tafel. 115 S. Wien 1912, Franz Deuticke. Geb. K 2,20.

Das Buch gibt eine gute Einführung in die analytische Geometrie der Geraden und der Kegelschnitte (ohne die Behandlung der allgemeinen Gleichung zweiten Grads). Den Abschluß bildet die Anwendung der analytischen Geometrie auf die graphische Lösung von Gleichungen. Eine reichhaltige Aufgabensammlung ist beigegeben. Bei den Figuren, die sauber gezeichnet sind, ist die Beschriftung teilweise zu kräftig, so z. B. in Fig. 37, 39, 45, 46, 47, 54, 56, 70. S. 77 Anm. Druckfehler Leibnitz (statt Leibniz); S. 78 sollte bei dem „Winkelpunkt“ (besser Eckpunkt) erwähnt werden, daß diese Singularität nur bei transzendenten Kurven auftritt. Bei der Behandlung der „gepaarten“ (statt konjugierten) Durchmesser, sowie auch sonst leisten Polarkoordinaten gute Dienste, auf deren Benutzung der Verfasser verzichtet. Die Inhalte von Ellipse und Parabel werden auch durch Integration gewonnen (unter Hinweis auf den entsprechenden Band des Unterrichtswerks). In § 44 fehlt der Hinweis, daß bei schiefen Schnitten der Kurve  $y = x^3$  mit der Geraden  $y = -ax - b$  die Lösung wegen der großen Ungenauigkeit nicht empfehlenswert ist; in diesem Fall hilft die Zerlegung  $x(x^2 + ax) + b = 0$  oder  $xy = -b$  und  $y = x^2 + ax$ . Beide Bücher können, obwohl in erster Linie für österreichische höhere Lehranstalten bestimmt, auch in unseren reichsdeutschen Schulen beim Unterricht gute Dienste leisten.

E. Beutel (Stuttgart).

\* \* \*

**Thieme, H.**, Leitfaden der Mathematik für Gymnasien. 2. Teil: Oberstufe. 3. Aufl. Mit 65 Fig. 116 S. Leipzig 1913, G. Freytag. Geb. M 1,60.

Das Buch behandelt auf knappem Raum gut und klar den Abschluß der Planimetrie (Transversalen, Harmonische Punkte und Strahlen, Rechnende Geo-

metrie), Ebene Trigonometrie, Stereometrie, Analytische Geometrie einschl. der Kegelschnitte und bringt zum Abschluß eine Einführung in die Differential- und Integralrechnung, die sich auf die Herleitung der wichtigsten Differentialformeln und den Begriff des Integrals als Flächenfunktion beschränkt. Diese Reichhaltigkeit bedingt jedoch eine ziemlich gedrängte Darstellung, die mir manchmal über das notwendige Maß hinauszugehen scheint. Wenn der Schüler zu Hause im Buche das Wesentlichste des im Unterricht behandelten Stoffes finden soll, so dürfte dies hier nicht immer der Fall sein. So können z. B. zur Einführung in die darstellende Geometrie kaum nur die Aufgaben § 14, Nr. 3, S. 54–56 dienen ohne irgend eine Figur oder ein Wort der Erläuterung, wie solche Zeichnungen hergestellt werden. Auch der § 2 des 3. Abschnitts ist etwas zu knapp gehalten. Bei den Figuren 24–30 dürfte sich eine sorgfältigere Ausführung empfehlen — man vergleiche z. B. die Figuren in der Raumgeometrie von V. Kommerell —; bei einer großen Anzahl von Figuren, z. B. 22, 31, 34, 35, 37, 38, 39, 59, 60, 61 ist keinerlei Rücksicht auf unsichtbare Strecken genommen, was in einem für Schulen bestimmten Leitfadens nicht vorkommen sollte. In Fig. 60 ist Punkt *B* unrichtig. In den Übungen für Trigonometrie vermisste ich Aufgaben über praktische Anwendungen. In § 13 (3. Abschnitt) fehlt der Name Sinus- und Kosinussatz. Bei § 3 könnte zugleich die Bestimmung des Pyramideninhalts durch Summation von Körperelementen (Schnitte parallel der Grundfläche) angegeben werden, wodurch gleichzeitig eine erste Einführung des Integralbegriffs vorbereitet würde. Ob die Untereinteilung von jedem der fünf Abschnitte in Paragraphen für ein Schulbuch zweckmäßig ist, erscheint mir fraglich; eine Durchnumerierung wäre vorzuziehen. Vielleicht könnten die geschichtlichen Bemerkungen in einer neuen Auflage etwas ausführlicher gehalten werden.

E. Beutel (Stuttgart).

\* \* \*

**Unbekannt**, Die Berechnung der Zahl  $\pi$  auf Grundlage zyklischer und parabolischer Gesetze. Aussig 1913. Im Selbstverlage. Druck von Oskar Löwy & Co. Herausgegeben von Paul von Schönfeld.

Der ungenannte Verfasser berechnet einen Näherungswert von  $\pi$  durch elementare Bestimmung des Kreisinhalt als Grenzwert für den Inhalt eines dem Kreis einbeschriebenen Sechsecks. Aus der Gleichung

$$\pi = \frac{8}{3} \cdot 36 \sqrt[3]{36 + \sqrt{35} + \sqrt{32} + \sqrt{27} + \sqrt{20} + \sqrt{11}}$$

ergibt sich  $\pi$  auf vier Dezimalen genau ( $\pi = 3,141582\dots$ ). Eine elementare Integration des Kreisquadranten durch Bestimmung des Inhalts des Kreissektors mit Zentrwinkel  $\alpha = 30^\circ$  (der in Fig. S. 13 mehr als  $20^\circ$  beträgt) mittels des Trapezverfahrens liefert  $\pi$  auf sechs Dezimalen mit Hilfe von 26 Flächenstreifen. Gegenüber den Hilfsmitteln der Differentialrechnung scheint mir der Rechenaufwand hier übermäßig groß zu sein, wenn  $\pi$  nur auf sechs Dezimalen genau erhalten wird. Die Bemerkung des Herausgebers im Vorwort: „Eine dieser Schöpfungen (des Verf.) ist die im Folgenden wiedergegebene Berechnung der Zahl  $\pi$ , die insofern besonderes Interesse beansprucht, als sie ein so altes Problem, wie das der Quadratur des Zirkels, zum Ab-

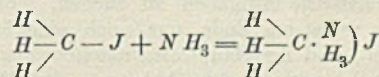
schluß bringen dürfte“, ist hoffentlich nicht mit Wissen des Verfassers beigefügt worden.

E. Beutel (Stuttgart).

\* \* \*

**Werner, Prof. Dr. A.**, Neuere Anschauungen auf dem Gebiete der anorganischen Chemie. Dritte, durchgesehene und vermehrte Auflage. Sammlung: Die Wissenschaft, Bd. 8. XX und 420 S. Braunschweig 1913, Vieweg & Sohn. Geh. M 11,—; in Lnwd. M 12,—.

Wer in die Geheimnisse vom molekularen Bau anorganischer Verbindungen eindringen will, kann sich keinen besseren Führer wählen als Werner. Alle seine theoretischen und praktischen Untersuchungen haben ihren Ausgangspunkt in seiner Auffassung des Valenzbegriffs. In der ursprünglich ihm eigenen Starrheit ist der Wertigkeitsbegriff nicht mehr verwendbar. Kekulé's Ansicht von der Unveränderlichkeit der Valenz als einer Fundamenteigenschaft des Atoms und die Zurückweisung jeder Annahme, „daß diese Atomizität variabel sei, und ein und derselbe Körper bald mit der einen, bald mit der anderen Atomizität funktionieren könne“, sind längst durch die Macht der Tatsachen als unhaltbar erwiesen. Werner räumt auch mit der Meinung auf, daß die Valenzen gerichtete Einzelkräfte des Atoms seien; es müßten sonst verschiedene Bezirke an jedem Atom unterschieden werden, die unter sich gleichartig, von anderen Atomteilen aber abweichend beschaffen wären. Die Wertigkeit ist ihm im Grunde nur eine erfahrungsmäßig gefundene Zahl, die von der Natur der sich bindenden Elementar-atome und den herrschenden physikalischen Bedingungen abhängig ist. Die gebundenen Atome oder Gruppen müssen sich jedoch irgendwie um das bindende Atom anordnen. Hierfür ergibt sich als einleuchtendste Vorstellung die symmetrische Anordnung, weil ja alle Teile sich gegenseitig beeinflussen. Die Zahl, die angibt, wieviel Atome mit einem als Zentrum wirkenden Atom zu einem komplexen Radikal vereinigt sind, nennt Werner „Koordinationszahl“. Um eine zweckdienliche Erklärung der Struktur von Verbindungen höherer Ordnung zu ermöglichen, bedient er sich des Begriffs der Nebenvalenzen, welche die Verkettung von Molekeln bewirken, in denen das Bindevermögen der einzelnen Atome, der gewöhnlichen Valenzzahl nach, schon erschöpft ist. Unter den Verbindungen höherer Ordnung unterscheidet er Anlagerungs- und Einlagerungsverbindungen. Bei diesen ist ein durchgreifender Wechsel in der Lagerung der Teile zueinander durch die Neubindung eingetreten, — bei der Addition an Jodmethyl wird z. B. ein nicht ionisierbarer Säurerest infolge der Addition ionisierbar, was man sich durch Einschiebung der Ammoniakmolekel zwischen die ursprünglich miteinander verbundenen Atome C und J erklären kann:



—; bei den Anlagerungsverbindungen liegt kein Grund vor, an eine solche Umlagerung zu denken. Die räumlichen Vorstellungen, zu denen seine Koordinationslehre führt, hat Werner durch die Spaltung komplexer Kobalt- und Chromverbindungen in optisch aktive Komponenten sehr wahrscheinlich gemacht, wenn nicht bewiesen.

Auf Grund seiner allgemeinen Betrachtungen ordnet Wernor in dem umfangreichen systematischen Hauptteil seines Buches die Fülle der unorganischen Verbindungen. Die dankenswerte Neuerung des angehängten ausführlichen Sachregisters erleichtert die Benutzung des Buches. R. Winderlich (Oldenburg i. Gr.).

\* \* \*

**Volkman, Paul**, Fragen des physikalischen Schulunterrichts. Vier Vorträge, für den vom 7.—12. Oktober 1912 in Königsberg i. Pr. abgehaltenen Oberlehrer-Ferienkursus ausgearbeitet, sowie mit Anmerkungen versehen. Gr. 8 XVI u. 65 S. Leipzig 1913, B. G. Teubner. geh. M 2,—.

Die Vorträge sind aus einem Gutachten hervorgegangen, welches der verdienstvolle Königsberger Physiker über die physikalischen Abiturientenarbeiten des Ostertermins 1910 der Realgymnasien und Oberrealschulen der Provinzen Ost- und Westpreußen im Auftrage des Preußischen Unterrichtsministeriums ausgearbeitet hat. Der Grundgedanke, der die Vorträge durchzieht, ist der, daß man im Physikunterricht sich immer bemühen soll, den philosophischen, erkenntnistheoretischen Inhalt bloßzulegen und klarzustellen. Es komme nicht sowohl darauf an, „handwerksmäßig“ das Wissen des Schülers um eine gewisse Stoffmenge zu vermehren, die Schulen zu „Lernanstalten“ zu machen, sondern der Unterricht solle sorgfältig für tiefere Betrachtungsweise geeignete Abschnitte auswählen. Es sei daher fraglich, ob die vorgeschriebenen Prüfungen in Physik, die damit verbundenen Lehrpläne und deren nahe liegenden Ueberschreitungen jenem Ziele förderlich seien. Nicht auf das „Pauken“ solle sich der Unterricht zuspitzen, das unabhängig vom Schülermaterial nur den Lehrplänen zu genügen sucht, sondern der eigentliche Zweck des Unterrichts sollte vielmehr in der Ausbildung und Förderung des geistig befähigten und beanlagten Teiles der Jugend liegen.

In fesselnder Art werden dann diese Grundgedanken an einzelnen Beispielen ausgeführt. Vor einem falsch angewandten „Intellektualismus“ ist besonders zu warnen. Ihm ist bewußt die Erziehung zum „Erleben“, bezw. „Nacherleben“ der Wissenschaft gegenüberzustellen. Als erläuterndes Beispiel hierzu sei das häufige Bestreben genannt, die Wirkungsweise einer Influenzmaschine allzu ausführlich zu behandeln. Als ob die Kenntnis der Herkunft der Elektrizität einen tieferen Einblick in das Wesen der elektrischen Erscheinungen gewähren könnte! Die Elektrizität ist eben da, einerlei woher und wie. Die Aufgabe des Unterrichts kann nur die sein, ihre grundlegenden Erscheinungsformen und Gesetze herauszuschälen und zu entwickeln.

Auch die „Mathematisierung“ der Physik entspringt diesem Intellektualismus. Es ist das die verbreitete Sucht, in der Physik nur ein Anwendungsgebiet für mathematische Aufgaben zu suchen, wobei diese Naturlehre selbst am Ende nur noch eine äußerliche Rolle spielt, und ihr Hauptreiz, nämlich die ständige Wechselbeziehung zwischen Ableitung und Erfahrung, ganz verloren geht.

Auch das schulmäßige Zahlenrechnen sollte nie in seinen Anforderungen die Wirklichkeit aus dem Auge verlieren. Zu Ueberschlagsrechnungen und abgekürztem Rechnen ist anzuhalten. Vor allem aber ist, um das „Erleben“ der Wissenschaft zu fördern, jede Gelegenheit zu Beobachtung und Experiment auszunutzen.

Erstere können auch außerhalb der Schule in reichem Maße gemacht werden. Bei Experimenten des Lehrers wären die in der Geschichte der Wissenschaft wichtigen zu bevorzugen. Ein Mittel bieten auch die Schülerübungen, wenngleich über ihren Wert erst noch längere Erfahrung zu gewinnen wäre. Übungen in gleicher Front möchte Volkman nicht empfehlen; ihm scheint durch diesen Betrieb der Übungen das belebende Element selbständigen Erlebens gefährdet.

In einem Schlußworte betont der Verfasser noch einmal ganz allgemein seinen Standpunkt, daß der Veräußerlichung des Unterrichts, wie sie Prüfungs- und Examenwesen im Gefolge haben, die Förderung einer Verinnerlichung gegenübergestellt werden müsse.

Dem größten Teile der Physiklehrer dürften die Darlegungen Volkman's, die hier nur kurz skizziert werden konnten, aus dem Herzen gesprochen sein. Nicht immer wird man dem aufgestellten Unterrichtsideal aus praktischen Gründen ganz folgen können, nie sollte es aber aus dem Auge verloren werden. Dem Büchlein ist daher weite Verbreitung und Erfolg zu wünschen. W. Hillers (Hamburg).

### Verzeichnis der bei dem Verlage zur Besprechung eingegangenen Bücher.

NB. Die Verpflichtung zu einer Besprechung von unaufgefordert eingehenden Werken kann nicht übernommen werden; auch liegt es nicht in der Möglichkeit, solche zurückzusenden.

- Hettner, A., Die Kriegsschauplätze. Heft 2: Philippson, Der französ.-belg. Kriegsschauplatz. M 1.80. Heft 3: J. Parisch, Der östl. Kriegsschauplatz. M 2.—. Heft 4: Krebs, N. und Braun, Fr., Die Kriegsschauplätze auf der Balkanhalbinsel. M 2.— Leipzig 1916. Teubner.
- Rußland. Eine geogr. Betrachtung von Volk, Staat und Kultur. 2. Aufl. Mit 23 Karten. Ebenda. M 4.20.
- Janell, W., Kriegspädagogik. Berichte und Vorschläge. Leipzig 1916, Akad. Verlagsgesellschaft.
- Kerner, A., Pflanzenleben. 3. Aufl., neu bearbeitet von Adolf Hansen. 1. Band: Der Bau und die lebendigen Eigenschaften der Pflanzen. Mit vielen Abb. und Tafeln. Leipzig 1913, Bibliogr. Institut. geb. M 14.—.
- Killermann, A., Beweis des Fermatschen Lehrsatzes. Nürnberg 1916, Koch. M 3.—.
- Körner, K., Die Mathematik im Preuß. Lehrerbildungswesen. Mit 10 Fig. und 1 Tafel. Leipzig 1916, Teubner. M 4.—.
- Lorey, W., Das Studium der Mathematik an den deutschen Universitäten seit Anfang des 19. Jahrhunderts. Abhandlungen der IMUK. Bd. III, Heft 9. Leipzig 1916, Teubner.
- Lorscheid, J., Kurzer Grundriß der organ. Chemie für höh. Lehranstalten. Neu bearb. von Prof. P. Kunkel. 3. Aufl. Mit 28 Fig. Freiburg 1915, Herder. geb. M 2.80.
- Marbe, K., Fortschritte der Psychologie und ihrer Anwendungen. IV. Band, 3. Heft. Inhalt: Die Rechenkunst der Schimpansin Basso im Frankfurter Zoolog. Garten. Leipzig 1916, Teubner. M 3.—.
- Mittag, M. und Haber, W., Anfangsgründe der Chemie und Mineralogie. 9. Aufl. Mit 112 Abb. Hildesheim 1916, Lax. M 1.—.
- Möbius, A. F., Astronomie. 12. Aufl. bearb. von Prof. Dr. H. Kobold. 2. Teil. Mit 15 Fig. und 2 Sternkarten. (Sammlung Götschen Nr. 529). Leipzig 1916, Götschen. geb. M —.90.
- Müller, A., Theorie der Gezeitenkräfte. Mit 17 Abb. (Sammlung Vieweg Nr. 35). Braunschweig 1916, Vieweg & Sohn. M 2.80.
- Oesterreichische Monatsschrift für den grundlegenden naturwissenschaftlichen Unterricht. XII. Jahrgang.
- Rabes, O. und Löwenhardt, E., Leitfaden der Biologie für die Oberklassen höh. Lehranstalten. Mit 7 farb. Tafeln und zahlreichen Text-Abb. 2. Aufl. Leipzig 1914, Quelle & Meyer. geb. M 3.—.
- Riesell, P., Die mathem. Grundlagen der Variations- und Vererbungslehre (Mathem. Bibliothek Nr. 24). Leipzig 1916, Teubner. M —.80.
- Rohrberg, A., Theorie und Praxis des Rechenschiebers. Mit 2 Fig. (Mathemat. Bibliothek Nr. 23). Ebenda. M —.80.
- Schloßmann, A., Die Kämpfe Julius Cäsars an der Aisne im jetzigen Gefechtsbereich sächs. Truppen. Mit 5 Abb. und 1 Tafel. Leipzig 1916, Vogel. M —.90.
- Schmid, B., Das Tier und wir. Mit 42 Original-Tierbildern. Deutsche Naturwissenschaftl. Gesellschaft. Leipzig. M 1.—.

Abschluß dieser Nummer am 10. Mai 1917.