

Unterrichtsblätter

für

Mathematik und Naturwissenschaften.

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

Herausgegeben von

Prof. Dr. B. Schwalbe,
Direktor des Dorotheenstädt. Realgymnasiums
zu Berlin.

und

Prof. Fr. Pietzker,
Oberlehrer am Königl. Gymnasium
zu Nordhausen.

Verlag von Otto Salle in Berlin.

Redaktion: Alle für die Redaktion bestimmten Mitteilungen und Sendungen sind nur an die Adresse des Prof. Pietzker in Nordhausen zu richten.

Für die in den Artikeln zum Ausdruck gebrachten Anschauungen sind die betr. Herren Verfasser selbst verantwortlich; dies gilt insbesondere auch von den in den einzelnen Bücherbesprechungen gefällten Urteilen.

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

Inhalt: Ueber die Beziehungen des mathemat. Unterrichts zur Ingenieur-Erziehung. Von B. Schwalbe (S. 65). — Die Abteilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht auf dem 68. Naturforschertag zu Frankfurt a. M. Von Dr. Carl Heinr. Müller (S. 75). — Besprechungen (S. 77). — Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen (S. 77). — Zur Besprechung eingetroffene Bücher (S. 78). — Anzeigen.

Ueber die Beziehungen des mathemat. Unterrichts zur Ingenieur-Erziehung.

Vortrag im Verein z. Förd. d. Unt. i. d. Math. u. d. Naturw. *)
Von B. Schwalbe (Berlin).

Wenn Herr Dir. Holzmüller in dem eben erstatteten anregenden Referat und den sich anschliessenden Thesen die Beziehungen zwischen dem mathematischen Unterricht und der Ingenieur-Erziehung resp. Vorbildung vom Fachstandpunkte aus näher erörtert und an einzelnen interessanten Beispielen dargelegt hat, so muss es die Aufgabe des Korreferats sein, diese Beziehungen von allgemeinen Gesichtspunkten aus aufzufassen und umso mehr, als die Gedanken und Leitsätze, welche von dem Herrn Referenten entwickelt wurden, mir vorher nicht bekannt sein konnten. Es wird die hochwichtige Frage sich auch wohl nicht mit der einmaligen Behandlung, die zunächst

nur eine Richtung ins Auge fasst, abschliessen lassen, vielmehr giebt sie Anlass, den Beziehungen zwischen Schule und Technik überhaupt nachzugehen und ihr Verhältnis zu einander zu prüfen. Denn es ist klar, was in einer Beziehung auf eine Disziplin verlangt wird, auch mehr oder weniger bei verwandten Disziplinen gefordert werden muss, und es steht nicht nur der mathematische Unterricht in engster Beziehung zur Ingenieur-Erziehung, sondern die verwandten Fächer, überhaupt die Naturwissenschaften, haben nicht nur in der Frage der Ingenieur-Vorbildung, sondern der technischen Vorbildung und Erziehung überhaupt eine gewiss ebenso bedeutungsvolle Rolle; ja kommen nicht auch andere Gegenstände bei der technischen Erziehung mit in Betracht, so die Handfertigkeit, vor allem das Zeichnen! und so würde die notwendige Erweiterung der Betrachtung lauten müssen: „Schule und Technik.“

Es ist nun nicht möglich, auch bei längerer Zeit als sie zur Verfügung steht, dieses Thema ausführlich zu besprechen; nur eine allgemeine Ausführung der wesentlichsten Punkte kann an dieser Stelle gegeben werden. Von vielen Seiten ist und wird der Schule der Vorwurf gemacht, dass sie sich nicht genug um die Technik, ihre grossen Errungenschaften und staunenswerte Fortschritte bekümmere, und die Jugend nachher fremd und teilnahmslos im Leben dieser hochbedeutungsvollen Seite der Entwicklung der

*) S. Unt.-Bl II. 3, S. 41. Von der Wiedergabe des dem obigen Bericht vorangegangenen, von Herrn Dir. Holzmüller erstatteten Berichts ist hier abgesehen worden, nachdem derselbe bereits in wesentlich erweiterter Gestalt an anderen Stellen (Ztschr. f. lateinlose höhere Schulen, VII, Heft 10, S. 289—316; Ztschr. f. mathem. u. naturwiss. Unterricht, Jahrg. XXVII, Heft 6 und 7, S. 468—480, 535—549) abgedruckt und dadurch zur Kenntnis wohl aller Vereinsmitglieder gekommen ist. (Sonderabdrücke des Berichts zu 0,60 M. sind im Teubnerschen Verlag erschienen.) Die von Herrn Holzmüller aufgestellten Thesen sind am Schlusse des obigen Berichts zusammengestellt.

modernen Kultur gegenüberstehe; es wird darauf hingewiesen, dass die Beschäftigung mit der technischen Entwicklung auch wichtige ethische Momente in sich trage, insofern sei, dem Schüler Achtung vor der Arbeit, namentlich Achtung vor der praktischen Arbeit und dem Handwerk verschaffe, und damit eine gesunde Grundlage für die späteren sozialen Anschauungen und Beziehungen bilde, während andere wieder in der Berücksichtigung der Forderungen der Technik Gefahr für ideale Lebensauffassung, Anleitung zur Ueberschätzung des materiellen Gewinnes, Ablenkung von der historischen Entwicklung erblicken. — Widerlegung der einen oder der anderen Behauptung von allgemeinen Grundsätzen aus würde eine Förderung der Lösung der Frage nicht herbeiführen. Das Eine aber wird zunächst allgemein zugegeben werden müssen, dass, wenn einem Zweige unserer modernen Ausbildung, dem Ingenieurwesen, weitgehende Zugeständnisse in Beziehung auf Vorbereitung in der Schule gemacht werden sollen, dieselbe Forderung von anderen doch ebenso wichtigen Kulturzweigen mit demselben Rechte gestellt werden kann. Ackerbau und Landwirtschaft, Handel und Verwaltungswesen spielen zum Teil eine noch wichtigere Rolle, und unmöglich kann man verlangen, dass alle diese schon gleichmässig in der Vorbildung Berücksichtigung finden. Das müsste und würde unbedingt dahin führen, dass das jetzige allgemeine Schul- und Unterrichtssystem, an dem in Deutschland bis zu viel höheren Stufen hinauf als in anderen Ländern mit Recht festgehalten wird, schon sehr frühzeitig in ein Fachschulsystem aufgelöst würde, bei dem aller Zusammenhang zwischen den einzelnen Beschäftigungskategorien verloren ginge. Schon jetzt hat bei uns die Verbreitung der Fachschulen bedeutend zugenommen, viele allgemeine Schulen setzen Fachkurse an (so bei einzelnen Realschulen) oder ersetzen gar allgemeine Kurse durch Fachkurse; bei der direkten Ausbildung zum Beruf müsste selbstverständlich die Trennung noch weiter hervortreten, so besonders an den Universitäten und technischen Hochschulen; die Spezialisierung wächst hier mehr und mehr mit dem Fortschreiten der einzelnen Fächer: schon längst verlangt man vom Mediziner nicht mehr eine allgemeine philosophische Ausbildung, ja man hat von einer Ausbildung in einzelnen Naturwissenschaften ganz abgesehen oder die Forderungen auf ein Minimum herabgesetzt; Hochbau und Tiefbau, vor wenigen Jahrzehnten vereint, sind vollständig getrennt, Elektrotechnik ist ein besonderer Zweig der Technik geworden und so schreitet dieser Auflösungs- und Trennungsprozess weiter und weiter vor sich mit dem Fortschreiten der Wissenschaften, mit der Entwicklung der Industrie. Die Notwendigkeit, frühzeitig die nötige Tüchtig-

keit und Fähigkeit für einen späteren Lebenslauf zu erlangen, hat auch schon auf früheren Stufen der Ausbildung denselben Prozess gezeitigt. Handels- und Handwerkerschulen, das Technikum, die Baugewerkschule, die landwirtschaftlichen und Ackerbau-Schulen, alle diese Entwicklungen zeigen, dass diese Auflösung der allgemeinen Schule in die Fachschule, die, um einen übertriebenen Ausdruck zu gebrauchen, sich dadurch charakterisiert, dass sie bei möglichst geringer allgemeiner Bildung eine möglichst hohe Fachbildung in möglichst kurzer Zeit herbeiführen will, vorhanden ist, und bei der so notwendigen Organisation des gewerblichen Fortbildungswesens wird die Frage, welche allgemeine Vorbildung für alle diese Schulen, die zum Teil jetzt ganz frei sich entwickeln, erforderlich ist, nicht zu umgehen sein. Hier darauf näher einzutreten ist nicht der Ort, ebenso wie auf jene Klassifikationsideen, die allgemeine Gemeindegemeinschaft für die niederen Berufe, die Realschule für die mittleren, die technischen, landwirtschaftlichen, die neunklassige Schule für die höheren; den einzelnen Anstalten sich anschliessend die Fachfortbildungsanstalten (Handwerkerschule, Technikum, Hochschule). Nur darauf mag hingewiesen werden, dass an den Hochschulen vielfach Vorkehrungen getroffen sind und getroffen werden, um bestimmten Mängeln in der Vorbildung abzuweichen, wenn das eine oder andere Fach diese Ergänzung erfordert; so kann es nur willkommen sein, wenn z. B. an technischen Hochschulen für Studierende, die mit dem Englischen nicht bekannt sind, Kurse in dieser Sprache eingerichtet werden, während andererseits man auch die Einrichtung befürwortet, von den allgemeinen Fächern nur das dem Studierenden zur Kenntnis zu bringen, was er gerade für sein Fach gebraucht; so wird Physik für Mediziner gelesen, so wird verlangt, dass die Mathematik nur mit Rücksicht auf die Anwendung vorgetragen wird, während doch von einem Studierenden verlangt werden kann, dass er aus dem Gesamtgebiete das, was seine Spezialwissenschaft erfordert, entnimmt, dass er eine klare Vorstellung über den Zusammenhang zwischen Wissenschaft und Anwendung erhält und auf wissenschaftliche Forschung und ihre Wege hingewiesen wird. Eine Gefahr für die Entwicklung auf allen Gebieten der Technik und Wissenschaft liegt bei diesem Vorgehen darin, dass dann eine weitere Trennung der Studierenden erforderlich ist, in solche, die sich mit der wissenschaftlichen Vertiefung und dem Weiterbau der Disziplin beschäftigen, und solche, die möglichst schnell zur praktischen Ausübung ihres Berufs gelangen wollen und die jedes weitere, nicht diesem Zweck unmittelbar dienende Wissen als Ballast betrachten sollen. — Für unsere höheren Schulen wird wohl augenblicklich ein entsprechendes Verlangen noch nicht

gestellt; hier handelt es sich darum, und das ist meiner Ansicht nach das richtige Mass für die vorliegende Frage: Wie weit kann man innerhalb des jetzigen Rahmens des höheren Schulwesens, bei den jetzt bestehenden Einrichtungen, den jetzt gelehrteten Disziplinen den Forderungen des Ingenieurwesens, das als Vertreter der Technik angesehen werden kann, gerecht werden und wie weit ist man den Forderungen schon entgegengekommen? Aehnlich wie bei diesem Zweige wird dann die Frage, die in diesem Sinne eine generelle für die Technik ist, für chemische Industrie und andere Zweige zu behandeln sein, ja sie erweitert sich für die Schule nach der Seite, die von der Fachvertretung der Technik nicht berücksichtigt ist: Wie weit ist eine technische allgemeine Vorbildung, die für das Verständnis und die Würdigung der Entwicklung der modernen Industrie ausreicht, für alle höheren Berufszweige auf der Schule vorzubereiten? Bei unseren Schulen ist die Idee der allgemeinen Ausbildung folgende gewesen: unter Berücksichtigung der historischen Entwicklung sind die Hauptzweige des menschlichen Wissens und Könnens, die allen Berufen gemeinsam zu gute kommen, zu Lehrgegenständen geworden, an denen das Denkvermögen entwickelt werden soll. Die erzieherische Aufgabe der Schule bleibt dabei selbständig in allen Phasen der Entwicklung bestehen, während jene Hauptzweige sich ganz ändern können oder in ihrer Wichtigkeit zu nebensächlichen herabsinken. Das zu einseitige Festhalten an der rein sprachlichen Ausbildung, namentlich bei dem Vorwiegen der klassischen Sprachen, bringt eine Ueberbürdung hervor, da sich andere Lehrgegenstände als notwendig für die allgemeine Bildung, als ebenso geeignet für die geistige Entwicklung erweisen und nun dringende Berücksichtigung verlangen. Man würde in der That keine schlechten Erfahrungen machen, wenn der reale Unterricht einen Teil des linguistischen Unterrichts ersetzen würde. Wie weit die Schule den Forderungen der jeweiligen Zeitanforderungen zu entsprechen hat, wäre Gegenstand einer besonderen Untersuchung; dass sie es in bestimmten Umfange thun muss, ist eine naturgemässe Forderung.

Man macht nun seitens der Ingenieure und entsprechend von anderen Seiten, so seitens der Mediziner etc., der Schule den Vorwurf, dass die Methodik eine unvollkommene sei und der Unterricht deshalb für die naturwissenschaftliche und technische Ausbildung in den Berufen, welche jene Vorbildung gebrauchen, so wenig leiste, weil die Lehrer nicht verständen, den Unterrichtsstoff richtig zu verwerten und selbst meist nicht die Vorbildung für die jetzigen Verhältnisse hätten; der Unterricht sei zu abstrakt, der Lehrer zu theoretisch vorgebildet, hierin müsste eine Aenderung getroffen werden, die Gegenstände

müssten stets in Beziehung zum Leben treten, müssten mit Rücksicht auf den späteren Beruf gelehrt werden, und ebenso müssten die Lehrer eine mehr praktische Vorbildung in den Fächern, in denen sie unterrichten, erhalten, die mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehrer sollten auch an technischen Hochschulen vorgebildet werden, der Unterricht an den Universitäten lasse bestimmte für die Vorbildung erforderliche Zweige vermissen und sei überhaupt zu theoretisch. Dass die bestehenden Zustände vollkommen sind, wird niemand behaupten, es ist eben alles in der Entwicklung begriffen, und schlimm wäre es, wenn kein Fortschritt stattfinden könnte. Wohl aber lässt sich beweisen, dass diese Forderungen zum Teil schon erfüllt sind, zum Teil ihre Erfüllung angebahnt ist, soweit eben die jetzigen Einrichtungen es zulassen. Das reine Fachschulsystem, auch nur in geringem Masse auf die allgemeinen Bildungsschulen zu übertragen, würde auch praktisch auf grosse Schwierigkeiten stossen, es müssten in dem einen Teile Preussens andere Fächer, andere Zweige der einzelnen Disziplinen zur Berücksichtigung kommen; die hochentwickelten Industriegegenden der westlichen Provinzen unseres Vaterlandes stellen ganz andere Forderungen als die östlichen Provinzen mit ihrer ackerbaureisenden Bevölkerung, während wieder andere Provinzen mit lokal entwickelten Industrien, wie die Provinz Sachsen betreff der Zuckerfabrikation, besondere Berücksichtigung verlangen könnten. Es kann sich eben nur um allgemeine Vorbildung für die Technik, nie um eine Spezialvorbildung, es kann sich nur um Anregung für viele Beziehungen derselben, nicht um Berücksichtigung aller Zweige handeln. Dass hierin der Unterricht in den einzelnen Gegenden die Zweige der Industrie etc. besonders berücksichtigen wird und muss, ist methodisch richtig, in Rheinprovinz und Westfalen mit dem ausgedehnten Verkehrsnetze werden Eisenindustrie und Kohlenabbau besondere Berücksichtigung finden, ja sogar einzelne Orte werden nach dieser Richtung hin verschieden verfahren können. Ein Blick auf die jetzige Durchführung des Unterrichts genügt so, um den Beweis für die Grundlosigkeit der erhobenen Vorwürfe zu geben. In der Mathematik sind längst nicht mehr die abstrakten Aufgaben im Gebrauch, die Auswahl der Beispiele wird unmittelbar nach den Anwendungen der Mathematik im Leben getroffen, Vermessungsaufgaben, Aufgaben aus der Astronomie, Aufgaben unmittelbar in Anlehnung an die physikalischen Versuche bilden den Inhalt der schriftlichen Arbeiten, und wenn Buchstabenrechnung sowohl wie die Analysis vielleicht noch zu sehr vorherrschen, so macht sich dagegen eine starke Strömung geltend; weisen doch die neuen Pläne unmittelbar

auf die Wichtigkeit der Ausbildung in der Geometrie und die praktische Verwendung der Mathematik hin, und ist doch vielleicht in dieser Richtung des Guten etwas zu viel geschehen, wie die Pensen der Untersekunda darthun. Die Betrachtungsweisen in der Stereometrie, wie sie in dem Referate des Herrn Vorredners gegeben sind, werden vielleicht in ähnlicher Weise an denselben und anderen stereometrischen Gebilden angestellt, namentlich auch zum Teil in der Kristallographie berücksichtigt; die Zeit der unnatürlichen Beispiele, die beliebig entnommen waren, ohne dass in der Natur oder Technik entsprechende Fälle sich finden, ist verschwunden, auch aus der Nautik und mathematischen Geographie, dem Ingenieurwesen, den einzelnen Zweigen anderer Wissenschaften, wie zahlreiche Aufgabensammlungen, die aus dem Schulunterrichte hervorgegangen und für denselben bestimmt sind, beweisen, werden die Beispiele gewählt.

Freilich muss die allgemeine Durchbildung in der Wissenschaft nach wie vor das Endziel der Ausbildung sein; so muss die Physik mit zur logischen Schulung verwerthet werden, der Unterricht muss einen allgemeinen Ueberblick über das gesamte Gebiet der Physik geben. Das rein encyclopädische Verfahren, das durch ein zu weites Entgegenkommen den Forderungen der Zeit gegenüber oft zu viel betont wird, giebt keine zusammenhängende Grundlage, keine sichere Basis und bringt nur halbes Wissen, niemals ein Können, oft aber Ueberschätzung der eigenen Kenntnisse hervor. Noch weniger aber ist es möglich, die Methode und den Gang im Physikunterricht rein der Technik anzupassen, z. B. in der Elektrizitätslehre nur die Elektrotechnik zu berücksichtigen, von ihren Grundbegriffen und Anforderungen auszugehen; eine rein äusserliche Aneignung des Stoffes würde erfolgen, und selbst diese würde vielfach nicht erreicht werden; auch soll der Physikunterricht nicht Elektrotechniker, nicht Physiker Vorbilden, sondern aus dem Gebiete der Physik das für die Kulturentwicklung Wichtige zum Verständnis bringen und eine sichere Grundlage in den Kenntnissen für weiteres Denken ergeben. Sorgfältig ist zu prüfen, wie weit neue Begriffe hineinzuziehen (Potential etc.), wie weit neue Anwendungen zu berücksichtigen sind. Wenn in elementaren Lehrbüchern, die für sechsklassige Schulen bestimmt sind, verschiedene Arten von Dynamomaschinen, Drehstrom und Hertz'sche Versuche berücksichtigt werden, so zeigt dies entweder, wie sehr die Fassungsgabe der Jugend überschätzt wird oder dass die Verfasser zu sehr den äusseren Anforderungen der Industrie entgegenkommen. Dass Physik ohne experimentelle Grundlage mit zweckmässigen, sehr vervollkommenen und doch einfachen Ap-

paraten unter Berücksichtigung aller der Punkte, die billigerweise verlangt werden können, vielfach gelehrt wird, sollte allgemein bekannt sein. Ist doch das Bestehen des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften Zeuge dafür, dass auf diesem Gebiete stetig weiter gearbeitet wird, dass alle die Fragen, welche so an den Unterricht herantreten, erörtert werden und im einzelnen vieles zur Durchführung gebracht ist, was den Kreisen der Technik gar nicht bekannt wird: Vielfach finden technische Exkursionen statt, physikalische Uebungen geben Gelegenheit, einzelne Schüler individuell in jenen Richtungen zu fördern, die neuen Entwicklungen und Forschungen werden, soweit sie für die betreffenden Klassenstufen oder die Schule überhaupt geeignet sind, in besonderen fakultativen Stunden zur Erörterung gebracht und mit dem sonstigen Wissen der Schüler in Beziehung gesetzt.

In der Chemie ist es ähnlich, auch da überall die Beziehung zur Technik, auch da überall möglichste Berücksichtigung des Lebens und der Technologie, auch da praktische Arbeiten, auch da Exkursionen und Besichtigungen, aber auch da als erste Forderung ein systematischer Unterricht, auf wissenschaftlicher Grundlage, geleitet von allgemeinen Gesichtspunkten, nicht einseitig und einem Berufe, einem Fache wie der Technik dienend. — Wie sind nicht die Anschauungsmittel für den Unterricht selbst, wie nicht die Hilfsmittel für die Experimente vervollkommenet! Wohl wäre zu wünschen, dass einzelne Anstalten, die ein Zuviel nach dieser Richtung haben, an solche, die zu wenig besitzen, abgeben könnten, damit eine mehr gleichmässige Verbreitung aller dieser Einrichtungen stattfinden kann, während sie vielfach jetzt auf einzelne Schulen beschränkt sind und viele Anstalten kaum mit den einfachsten Unterrichtsmitteln ausgestattet sind.

Hat sich doch diese naturwissenschaftliche Methode so stark Bahn gebrochen, ist so anerkannt worden, dass jetzt der Forderung nach Anschauung auf allen Gebieten reichlich Folge gegeben wird: In den humanistischen Fächern die archäologischen, historischen Tafeln und Anschauungsmittel, bei dem Unterrichte selbst überall die Sacherklärung, die Berücksichtigung der Realien (Technik der Alten); während früher beim Lesen der Schriftsteller Vorführung des Schauplatzes, Erörterung der in denselben vorkommenden Einrichtungen nicht stattfand, ist hierin Wandel geschäft, ja die Methode des Sprachunterrichtes selbst wird induktiv gehandhabt. Vielfach finden also selbst hier bei scheinbar entfernt liegenden Disziplinen Anknüpfungen nach der gewünschten Richtung hin statt.

Der Raum gestattet es nicht, hier die in

allgemeinen Zügen geschilderten methodischen Bahnen der Mathematik und Naturwissenschaften, Physik und Chemie nun im einzelnen darzulegen. Eine Gegenüberstellung des früheren Unterrichtsystems dem neueren Betriebe gegenüber würde sich leicht durchführen lassen. Man würde nur den Stoff im einzelnen und die Durchführung mit Berücksichtigung der Hilfsmittel zu geben haben, um zu zeigen, wie allmählich der gewünschte naturgemässe Fortschritt stattfindet. Eine solche Darlegung würde aber für jede Disziplin eine umfangreiche Abhandlung ergeben; wie in einzelnen Fällen die Durchführung gedacht ist und gehandhabt wird, lässt sich aus verschiedenen Abhandlungen der *P o s k e s c h e n* Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht ersehen; vollständig durchgeführt habe ich die Sache für den physikalischen und chemischen Unterricht, aus welchen leicht ausführliche Beispiele gegeben werden könnten. Einige davon gedenke ich a. a. O. mitzuteilen und zwar unter Berücksichtigung der einzelnen Teile der Schuldisziplinen.

Bei der Beurteilung des heutigen Schulunterrichtes wirkt bei vielen hemmend die eigene Erfahrung, die sie auf der Schule bei dem Unterricht, den sie erhielten, gemacht haben; leicht vergessen wird, dass inzwischen auch der Unterricht fortgeschritten, der Inhalt desselben ein anderer und umfassender geworden ist; dass die Einzelnen vieles, was sie später gelernt haben und gebrauchen, auch für den Jugendunterricht berücksichtigt haben möchten, während anderes ihnen überflüssig erscheint, ohne beurtheilen zu können, ob dies Verlangen allgemein gerechtfertigt und pädagogisch richtig ist.

Kommt es doch vor, dass manche wichtige Thatsache, die früher noch gar nicht bekannt war, deshalb, weil der Betreffende sie damals nicht kennen lernte, für ausgeschlossen von dem heutigen Unterricht gilt und die Meinung besteht, dass die Schüler nun auch jetzt die Wissenschaft ebenso erlernen. So ist z. B. die einseitige Behauptung, dass die Schüler die ganze Elektrizitätslehre umlernen müssten, darauf zurückzuführen; auch später werden die experimentellen Thatsachen immer noch die Grundlage bilden und nicht die theoretische Auslegung derselben, die nur nach einer ausgedehnten Kenntnis der Thatsachen erlangt werden kann. Dazu kommt noch der Subjektivismus, der viele veranlasst, aus einem einzelnen Falle, aus einer einzelnen Erfahrung Schlüsse aufzubauen.

Ohne geeignete Lehrkräfte nun kann keine Methode zur erspriesslichen Ausführung kommen. Der Lehrer muss selbst der Mittelpunkt des Unterrichts sein, er muss die besten Anregungen und Anknüpfungen geben, muss in jedem Augenblick das für die Schüler Geeignetste herauszufinden

und methodisch zu verwerthen wissen und muss, das bleibt immer die erste Forderung, den Gegenstand wissenschaftlich beherrschen.

Vielfach ist nun behauptet, wie oben gesagt, dass die Ausbildung der Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften nicht zweckmässig sei, dass in Universitäten die Lehramtskandidaten eine zu theoretische Vorbildung erhielten, die nachher den Unterricht unfruchtbar machen müsste; die Forderung nach Reform der Vorbildung hängt aber mit der Reform des Hochschulunterrichts im allgemeinen zusammen. Ein wesentlicher Schritt vorwärts, der vielleicht auch manches Missverständniss aufklären könnte, würde es sein, wenn die Hochschulen ihre Forderungen an den Schulunterricht näher feststellten! Bis jetzt wird auf denselben nur wenig Rücksicht genommen, von einer Benutzung desselben für das einzelne Fach ist kaum die Rede. Die Hochschulen nehmen junge Leute mit der Bildung eines Untersekundaners auf und gestatten ihnen das Hören von Vorlesungen, die nur von weiter Vorgebildeten verstanden werden können. In einzelnen Fällen sind daher auch Zwischenvorlesungen zu Abteilungen eingerichtet, gewissermassen Vorschulen, wo für solche noch Gelegenheit geboten wird, die erforderliche allgemeine Vorbildung für den Besuch der technischen Hochschule zu erlangen.

Eine solche Verstärkung liesse sich sehr wohl durch Entgegenkommen aller beteiligten Kreise in eingehenden Besprechungen, denen besondere Berichte als Unterlagen dienen müssten, erzielen. Für die Frage der Lehrervorbildung ist augenblicklich das Bestreben der technischen Hochschulen, die Vorbildung mit oder ganz zu übernehmen, von Wichtigkeit. Dabei spielt auch die Forderung einer Umwandlung des Unterrichts in den allgemeinen Fächern der Mathematik, Physik eine Rolle. Diese weiter zu verfolgen, würde hier auch am Platze sein, wenn in der That den technischen Hochschulen eine ausschliessliche Vorbildung der Lehrer für Mathematik und Naturwissenschaften gestattet würde. In betreff einer solchen liegen schon Erfahrungen, die nicht gerade zur Wiederholung des Versuchs ermutigen, vor. Für den Unterricht an den sogenannten alten Gewerbeschulen (Görlitz etc.) wurden Lehrer beschäftigt, die nicht an Universitäten vorgebildet, ihre Lehrervorbildung an höheren Gewerbeschulen erhalten hatten. Diese Vorbildung erwies sich als so einseitig, so ausser Zusammenhang mit allgemeinen Bildungsforderungen stehend, dass, obgleich natürlich persönliche Bedeutung und Tüchtigkeit die Mängel ausgleichen konnte, man das allgemeine Zugeständnis einer solchen Vorbildung fallen liess. Jeder, der die Zustände des damaligen Unterrichts kennt, wird diese durch die Nachteile des Systems bedingte Auf-

gabe einer scheinbar in der Richtung der Zeit liegenden Einrichtung nicht bedauern. Dieser Versuch zeigt am besten, dass die grosse durch diese frühzeitige alleinige Fachvorbildung hervorgerufene Einseitigkeit, wenn der Versuch vielleicht in anderer Form wieder gemacht wurde, zu einem Nachteil für den Jugendunterricht führen muss. Man kann nur wünschen, dass unsere Anstalten vor einem solchen erneuten Experiment bewahrt bleiben und dass unsere Lehrerschaft solchen Bestrebungen gegenüber Stellung nimmt. Sie wird in ihrer grossen Mehrheit sich gegen eine solche Umwandlung als den Interessen der Schule nachtheilig erklären. Man denke sich einen Lehrer der Mathematik, der Physik, nur an einer technischen Hochschule vorgebildet, wenn dort der Unterricht in diesen Disziplinen den reinen Fachcharakter angenommen, der allgemeinen Wissenschaftlichkeit entkleidet ist. Der Studierende würde von der allgemeinen für den Lehrer so notwendigen philosophisch-pädagogischen Bildung nichts kennen lernen, würde viele Zweige seines eigenen Faches gar nicht oder nur oberflächlich berührt haben, da die technischen Hochschulen augenblicklich gar nicht in ihren Lehrplänen die erforderlichen Vorlesungen, ja nicht einmal die erforderlichen Lehrkräfte besitzen, der Zusammenhang mit den übrigen Naturwissenschaften, namentlich nach der biologischen ebenso wie nach der geographischen Seite hin würde ganz verloren gehen: man versuche nur aus den Programmen der technischen Hochschulen sich einen Studienplan für die Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften zurecht zu legen, und man wird finden, dass dies nur bruchstückweise möglich, dass ein harmonisches Ganzes nicht zu stande kommt. Dass der Unterricht an den technischen Hochschulen noch vertieft werden kann, ist sicher nicht in Abrede zu stellen, die Einrichtung physikalischer Laboratorien und physikalischer Uebungen ist ein dringendes Bedürfnis, allgemeine Vorlesungen über Geologie und Hygiene u. a. mehr sind nothwendig, denn auch der Techniker muss in vielen Fächern eine allgemeine Bildung besitzen, aber den Zusammenhang der Bildung, wie er für den Lehrer, der an der Schule mit den Lehrern der philologischen, der biologischen, geographischen, historischen Wissenschaften zusammenwirken soll, herzustellen, liegt nur im Bereich der Universität. Die technische Hochschule hat augenblicklich andere, ebenso hohe und ebenso wichtige Aufgaben, aber nicht die Aufgabe der Lehrervorbildung. Verschmelzen sich die wissenschaftlichen und technischen Hochschulen, dann ist die Frage eine andere geworden, aber dazu liegt keine Aussicht vor.

Nicht stark genug kann betont werden, dass der Lehrer auch mit den Fragen der Technik bekannt sein muss, dass der Lehrer verstehen

muss, dieselben für den Unterricht nutzbar zu machen; hiezu sollen und werden auch die Universitäten Gelegenheit bieten, wie es zum Teil jetzt schon vielfach geschieht. Eine Vorlesung über allgemeine Technologie sollte eigentlich jeder Studierende hören und durch dieselbe, die durch Excursionen unterstützt sein müsste, eine allgemeine technische Vorbildung erhalten. An Orten, wo technische Hochschulen neben den Universitäten sind, kann jeder Studierende sich die wünschenswerte Vorbereitung verschaffen, ja es mag ihm auch gestattet werden, ein oder zwei Semester, die auf die Studienzeit angerechnet werden müssten, an einer technischen Hochschule zuzubringen. Die Ausbildung der Mathematiklehrer im Zeichnen müsse vervollkommen werden, dann wird auch, wie es der Wunsch vieler, auch der der Behörden ist, das geometrische Zeichnen mehr und mehr in die Hände der Mathematiker übergehen können, immer aber wird, so lange unseren Schulen der Charakter als allgemeine Vorbildungsanstalten erhalten werden soll, auch der Charakter der Lehrervorbildung dementsprechend sein müssen. Manche Universitäten kommen dem Bedürfnis der Technik und den Anforderungen nach dieser Richtung hin entgegen, man vergleiche nur die Kataloge der Vorlesungen für die einzelnen Universitäten, und man wird in den meisten Fällen leicht die Möglichkeit finden, einen Studienplan zurecht zu legen, bei dem auch den technischen Forderungen für die Vorbildung der Lehrer vollständig genügt wird. Beispiele zu geben, verbietet sich der damit verbundenen zu grossen Spezialisierung wegen hier von selbst. Die Vorschläge, welche von Prof. Klein gemacht sind und die zu lebhafter Diskussion Veranlassung gegeben haben, andererseits die Erörterungen von Prof. Riedler, die den Standpunkt der technischen Hochschulen als alleinige Richtschnur nehmen, würden bei näherer Beleuchtung interessantes Material für die Frage liefern, aber auch zeigen, dass das, was die Schulen, was der Unterricht, was die allgemeine Bildung der Lehrer verlangt, an der Universität besser gewonnen werden kann als an der technischen Hochschule. Leichter ist es, Einseitigkeiten oder Lücken des Universitätsunterrichts zu beseitigen und auszufüllen, als den Fachunterricht der technischen Hochschulen so umzugestalten, dass er dem allgemeinen Unterricht in allen Fächern gerecht wird. Dazu kommt noch, dass die Ausbildung der Lehrer mit dem Examen nicht abgeschlossen ist, dass er gerade, wenn die allgemeine wissenschaftliche Bildung abgeschlossen ist, das Bestreben haben muss, um den Einzelerfordernissen des Unterrichts gerecht zu werden; die eingerichteten naturwissenschaftlichen Feriencurse geben eine treffliche Gelegenheit für die weitere Vorbildung, denn man kann wohl annehmen,

dass die dort gegebene Anregung von vielen weiter verfolgt wird; Einrichtung technischer Fortbildungskurse, verbunden mit technischen Excursionen, würden den Lehrern der technischen Hochschulen Gelegenheit geben, selbst ihre Anschauungen und Anforderungen zu stellen, und solche Excursionen könnten ein Bindeglied zwischen Schule und Technik werden; es würde sich ermöglichen lassen, kleine Sammlungen auch für Schulen in kleineren Städten zu beschaffen, und die Excursionsreisen würden den Anschauungskreis der Lehrer erweitern und ihnen reichlichen Stoff für die Belebung des Unterrichts liefern, wenn sie in Hinblick auf den Unterricht an Schulen zunächst mit Hinweisen auf die Verwertung des Gesehenen gemacht würden. Dann könnten auf das wirklich Gesehene, die aus der Praxis sich ergebenden Bedürfnisse und die von den Dozenten der technischen Hochschule ausgesprochenen Wünsche geprüft und eventuell berücksichtigt werden. Sind doch schon jetzt bei den wissenschaftlichen Feriencursen die Besichtigungen ein Hauptteil, und werden doch diese als besonders anregend mit Vorliebe benutzt! Dass die Schulbücher den Forderungen der Technik mehr gerecht werden können in Auswahl der Beispiele, in der Darstellung des Lehrstoffes wird niemand bestreiten, aber auch hier wird neues Material geboten, wie die Lehrbücher von Herrn Direktor Holz Müller selbst zeigen: Dass bei den Fachlehrbüchern, die für die Studierenden bestimmt sind, die Technik nur wenig berücksichtigt werden kann, ist natürlich, aber Werke müssten entstehen, welche dem Studierenden gestatten, die Anwendung seiner Wissenschaft auch auf das Gebiet der Technik kennen zu lernen; für viele Spezialfächer gibt es auch Werke dieser Art, die der Lehrer aber für seine Zwecke benutzen kann, für einige, wie für die Chemie, sind dieselben zahlreich vorhanden (Ost, Dammer etc.), für andere, wie die Physik wäre ein solches Werk wünschenswert.

Die Frage des Unterrichts an den höheren Schulen kann nicht von den Universitäten, nicht von den technischen Hochschulen und ihren Vertretern, allein gelöst werden, die im Beruf stehenden Lehrer, welche die Fähigkeiten der Schüler kennen, die gegenseitige Stellung der Lehrgegenstände zu berücksichtigen haben, müssten dabei mitwirken, nur so wird es gelingen, den Unterricht in den einzelnen Disziplinen möglichst vollkommen, möglichst zeitgemäss, möglichst nutzbringend für die geistige und soziale Entwicklung unserer Jugend und für die spätere Fachbildung zu gestalten!

Zum Schluss möchte ich die im Vorhergehenden kurz dargelegten allgemeinen Gesichtspunkte, deren Begründung in einzelnen durch-

zuführen mir nicht gestattet ist, in folgenden Leitsätzen zusammenstellen:

Thesen.

I. Dem Schulunterricht muss das Ziel eines allgemein vorbildenden Unterrichts gewahrt bleiben. Eine Auswahl des Stoffes nur mit Rücksicht auf bestimmte Berufszweige ist nachteilig.

II. Bei der methodischen Durchführung des Unterrichts in den einzelnen Lehrgegenständen sind möglichst die Beziehungen derselben zum heutigen Leben, zu den Fortschritten in Industrie, Technik und Wissenschaft heranzuziehen, ohne dass diese zum Mittelpunkt des Unterrichts gemacht werden. Hierbei sind nur die Stoffe auszuwählen, welche dem Verständnis des noch mehr oder weniger unentwickelten Auffassungsvermögens der Jugend zugänglich sind.

III. Die Auflösung der allgemeinen Schulen in Fachschulen ist für die Gesamtbildung nachteilig.

IV. Um das unter II erwähnte Ziel zu erreichen, sind an den Universitäten, die nicht gleichzeitig technische Hochschulen besitzen, Einrichtungen zu treffen, welche die allgemeine Bildung auf den Gebieten der Technik vermitteln.

V. Die Studierenden der Mathematik und Naturwissenschaften, welche das Lehrfach ergreifen wollen, müssen den Nachweis der Teilnahme an diesen Vorlesungen erbringen. Die letzteren sind auch den nicht mehr Studierenden leicht zugänglich zu machen (den Juristen, Lehrern).

VI. Die Lehrervorbildung muss der Universität zugewiesen bleiben.

* * *

Die von Herrn Dir. Holz Müller aufgestellten Thesen sollen gleichfalls im nachstehenden zusammengestellt werden:

Thesen.

I. Auf jeder deutschen Universität sind pflichtmässige Vorlesungen und Uebungen in der darstellenden Geometrie einzuführen.

II. Die Prüfungsordnung für Kandidaten des mathematischen Lehramtes ist dahin zu ergänzen, dass mindestens in den ersten Elementen der darstellenden Geometrie geprüft wird.

III. Dem Kandidaten des mathematischen Lehramtes muss es freigestellt werden, einige Semester seiner Studienzeit auf der technischen Hochschule zu verbringen, die ihm voll anzurechnen sind.

IV. Auf jeder Universität sind pflichtmässige Vorlesungen über die elementare Mathematik und Mechanik einzuführen.

V. Auf jeder technischen Hochschule ist für das erste Studienjahr eine Vorlesung über In-

genieur-Mathematik in elementarer Behandlung einzurichten.

VI. Auf den Oberklassen des Gymnasiums sind im Interesse der künftigen Ingenieure zwei Wochenstunden wahlfrei dem Betriebe des gebundenen Zeichnens und der darstellenden Geometrie zu widmen. Auf den realistischen Anstalten ist pflichtmässiger Betrieb dieser Fächer wünschenswert.

VII. Die Begriffe der Energie, des Trägheitsmoments und des Potentials müssen auf dem Gymnasium in elementarer Weise zur Erläuterung kommen und an der Hand praktischer Übungsbeispiele geklärt werden.

VIII. Der Verein zur Förderung des mathematischen Unterrichts sieht in den mathematischen Lehrplänen von 1892 einen ersten Schritt zu einem dem praktischen Bedürfnis entsprechenden Betriebe der Mathematik und ist besonders mit der stärkeren Betonung der Stereometrie und des stereometrischen Zeichnens einverstanden.

* * *

In der Debatte*) über das von den Herren Holz Müller und Schwalbe erörterte Thema ergriff zuerst Prof. Pietzker (Nordhausen) das Wort. Er erklärte, dass ihm das Urteil, welches Holz Müller über die Zweckmässigkeit des an den Hochschulen üblichen Betriebes der Mathematik gefällt habe, im allgemeinen als nicht unberechtigt erscheine. Er für seine Person glaube allerdings, dass die Forderung einer stärkeren Betonung der elementaren Methoden nicht genüge; es gebe doch immer eine ganze Reihe von Problemen, für die diese Methoden nicht ausreichen, sondern eine Behandlung durch die Methoden der Infinitesimal-Analysis nötig sei. Darum müsse auch diese Disziplin so gelehrt werden, dass der Techniker damit etwas anfangen könne, hiezu sei vor allem erforderlich, dass das Schwergewicht auf die Einführung in den Geist dieser Disziplin gelegt werde, während, soweit seine Kenntnis reiche, thatsächlich der Unterricht in der Einübung der einzelnen Differentiations- und Integrations-Methoden aufgehe, die vielfach auf Kunstgriffen beruhen und darum der allgemein bildenden Wirkung entbehren, während die Probleme, an denen sie geübt werden, zugleich auch für die Praxis grossenteils bedeutungslos seien. Es komme darauf an, die Infinitesimal-Analysis so zu behandeln, dass der Studierende, wie er sich ausdrücken möchte, ein instinktives Gefühl für den Infinitesimal-Ansatz bekomme, denn namentlich darin stimme er Herrn Prof. Riedler durchaus zu, dass der mathematische Ansatz des technischen Problems die Hauptsache bei der rechnerischen Behandlung desselben sei.

Uebrigens erstreckte er seine Bemerkungen

auch auf den mathematischen Universitätsunterricht, wo ihm ebenfalls eine Aenderung des ganzen Betriebes in dem vorbezeichneten Sinne erforderlich scheine, er nehme in dieser Hinsicht Bezug auf die Bemerkungen, die er anlässlich einer Besprechung des Göttinger Studienplans in der Hoffmannschen Zeitschr. für math. und naturw. Unterricht*) veröffentlicht habe.

Andererseits werde von Holz Müller nach seiner (des Redners) Meinung das spezielle Bedürfnis des künftigen Ingenieurs zu stark betont. In dieser Hinsicht stimme er vielmehr Schwalbe zu, wenn dieser besonderen Wert darauf lege, dass die höheren Schulen den Charakter allgemeiner Bildungsanstalten nicht verlieren dürften. Es sei seines Erachtens auch recht wohl möglich, dem späteren Techniker eine für seinen Beruf wertvolle mathematische Ausbildung von der Schule mitzugeben, ohne den mathematischen Unterricht darauf zuzuspitzen, wenn nur die sich ganz von selbst aus der Sphäre des praktischen Lebens darbietenden Anwendungen gehörig herangezogen würden, wie dies ja von seiten des Vereins bereits mehrfach nachdrücklich verlangt worden sei.

Diese Seite der Frage sei, wie er finde, vorzüglich zum Ausdruck gebracht in den Schwalbeschen Thesen, die er im allgemeinen zur Annahme empfehlen möchte. Er glaube, dass auch Herr Dir. Holz Müller diesen Thesen, die ja seinen eigenen Anschauungen nicht widersprechen, sondern nur von den speziellen seinerseits erhobenen Forderungen abstrahierten, durchaus zustimmen könne. Von den Holz Müllerschen Thesen möchte er die Annahme der beiden ersten befürworten, die anderen seien seiner Meinung nach teils zu speziell, teils griffen sie in Gebiete hinüber, denen gegenüber wir eine gewisse Reserve beobachten müssten. Ueber die Fragen, die in der These VII erörtert werden, ebenso wie über die Frage, ob das Hochschulstudium zum Teil auf der technischen Hochschule absolviert werden könne oder solle, hätten wir seinerzeit in Wiesbaden uns nicht einigen können**), es würde dies auch jetzt wohl seine Schwierigkeit haben. Um der Entscheidung nach keiner Richtung hin vorzugreifen, bitte er demgemäss auch, die sechste der Schwalbeschen Thesen von der Beschlussfassung auszuschliessen.

Dir. Hamdorff (Guben) kann einen prinzipiellen Gegensatz zwischen der Schwalbeschen Auffassung und der Holz Müllerschen nicht anerkennen, es bestehe nur ein gradueller Unterschied. In demselben Sinne spricht sich Dir. Holz Müller selbst aus, der ausdrücklich erklärt, er könne auch von seinem Standpunkt

*) Jahrg. XXIV, 1893, S. 473—474.

**) Vgl. die Anm. am Schluss des gegenwärtigen Berichts.

*) S. Unt.-Bl. II, 3, S. 41, 42.

aus die Schwalbeschen Thesen nur zur Annahme empfehlen. Demnach wird beschlossen, zunächst über Schwalbes, darauf über Holzmillers Thesen zu verhandeln.

In der Einzeldiskussion über die Schwalbeschen Thesen betonen Kaiser (Wiesbaden) und Schotten (Cassel), dass die These 3 neben der These 1 überflüssig sei. Schwalbe zieht These 3 zurück. Zu These 2 macht Beuriger (Bonn) die Bemerkung, dass die Lehrer das reiche, in der Zeitschr. d. Vereins deutscher Ingenieure und der Elektrotechnischen Zeitschrift enthaltene Material nicht unbenutzt lassen sollten, die letzte Zeitschrift sei sehr leicht von den Postämtern resp. Telegraphenämtern, die sie amtlich halten müssen, zu erhalten. Eine besonders warme Befürwortung findet von mehreren Seiten (ausser von Schwalbe selbst, Dir. Börner, Dir. Hintzmann u. a.) die These 4, wobei die auf Verwirklichung der Forderungen dieser These gerichteten Bestrebungen des Prof. Felix Klein in Göttingen mehrfach Erwähnung und Anerkennung erfahren.

Zu These 6 beantragt Presler (Hannover) die gleichzeitige Annahme der Holzmillerschen These 3, die Beschlussfassung hierüber wird ausgesetzt, indem zugleich ein Beschluss über die endgültige Reihenfolge der von der Versammlung angenommenen Thesen vorbehalten wird.

Im Uebrigen dreht sich die Diskussion um redaktionelle Aenderungen an den Schwalbeschen Thesen. Diese werden schliesslich in der Fassung, die aus der am Schlusse dieses Berichts gegebenen Zusammenstellung ersichtlich ist, angenommen.

Es folgte nunmehr die Diskussion über die Holzmillerschen Thesen, deren erste mit Rücksicht auf die Universitäten, an denen die in ihr erhobene Forderung bereits verwirklicht ist, eine etwas veränderte Fassung erhält, zugleich wird beschlossen, die These 4 mit ihr zu vereinigen. These 2 findet unverändert Annahme.

Die These 3 wird in Gemässheit des bereits vorher von Presler gestellten Antrages als Zusatz zu der unter Nr. 6 von Schwalbe gestellten These angenommen. In der sechsten Holzmillerschen These wird beschlossen, die Worte „Im Interesse der künftigen Ingenieure“ zu streichen und das Schlusswort „wünschenswert“ durch den Ausdruck „notwendig“ zu ersetzen. Der Antragsteller selbst betont dabei, dass der von ihm empfohlene Unterricht niemals durch den Zeichenlehrer, sondern stets durch wissenschaftlich durchgebildete Lehrer der Mathematik zu erteilen sein würde.

These 5 wird als zur Beschlussfassung von seiten der Versammlung nicht geeignet abgelehnt, die Thesen 7 und 8 zieht der Antragsteller zurück.

Die Feststellung der Reihenfolge der von der Versammlung angenommenen Thesen wird, soweit darüber noch Zweifel bestehen, dem Vereinsvorstand anheimgelassen.

Als Frucht der sehr eingehenden Beratung, an der ausser den bereits einzeln genannten Rednern sich auch noch die Herren Bopp (Frankfurt a. M.), Budde (Duisburg), Husmann (Brilon), Korten (Bonn), Rittinghaus (Lennepe), Winzer (Düren) beteiligten, ergaben sich demgemäss die nachstehend zusammengestellten

Beschlüsse der Versammlung.

1. Dem Unterricht an den höheren Lehranstalten muss das Ziel eines allgemein vorbildenden Unterrichts gewahrt bleiben. Auswahl und Behandlung des Stoffes nur mit Rücksicht auf bestimmte Berufszweige ist nachteilig.
2. Bei der methodischen Durchführung des Unterrichts in den einzelnen Lehrgegenständen sind möglichst die Beziehungen derselben zu dem heutigen Leben, zu den Fortschritten in Industrie, Technik und Wissenschaft heranzuziehen, ohne dass diese zum Mittelpunkt des Unterrichts gemacht werden. Hierbei sind nur die Stoffe auszuwählen, welche für das Verständnis und das Auffassungsvermögen der Jugend geeignet sind.
3. Zur Erreichung dieses Zieles sind an den Universitäten der Städte, die nicht zugleich technische Hochschulen besitzen, Einrichtungen zu treffen, welche die allgemeine Bildung auf den Gebieten der Technik vermitteln.
4. Die Studierenden der Mathematik und der Naturwissenschaften, welche das Lehrfach ergreifen wollen, müssen den Nachweis der Teilnahme an diesen Veranstaltungen erbringen. Die letzteren sind auch den Nichtstudierenden (Juristen, Lehrern und Anderen) leicht zugänglich zu machen.
5. Die Lehrervorbildung muss der Universität zugewiesen bleiben, doch soll es dem Kandidaten des mathematischen Lehramts freigestellt werden, einige Semester, die ihm voll anzurechnen sind, auf der technischen Hochschule zu verbringen.
6. Auf den deutschen Universitäten haben Vorlesungen und Uebungen in der darstellenden Geometrie, ebenso wie über elementare Mathematik und Mechanik stattzufinden.
7. Die Prüfungsordnung für Kandidaten des mathematischen Lehramts ist dahin zu ergänzen, dass mindestens in den ersten Elementen der darstellenden Geometrie geprüft wird.
8. Auf den Oberklassen der Gymnasien sind zwei Wochenstunden wahlfrei dem Betriebe des gebundenen Zeichnens und der darstellenden Geometrie zu widmen. Auf den realisti-

schen Anstalten ist pflichtmässiger Betrieb dieser Fächer notwendig. *)

* * *

L i t t e r a t u r - N a c h w e i s .

Im nachstehenden möge eine Anzahl von Arbeiten angeführt werden, die für die oben behandelte Frage von Interesse sind. Die Zahl derselben liesse sich leicht vermehren; auch finden sich in pädagogischen Werken, die den Lehrerkreisen leicht zugänglich sind, vielfach Abhandlungen und Berichte, die denselben Gegenstand behandeln, dabei aber, da die betreffenden Zeitschriften an Hochschulen nicht gehalten werden, in den Dozentenkreisen wenig bekannt sind.

- A. Riedler, Zur Frage der Ingenieur-Erziehung. Sonderabdruck aus den Verhandlungen d. Vereins zur Beförderung d. Gewerbeweisses 1894, 1—35.
- F. Klein, Ueber Arithmetisierung der Mathematik. Nachr. d. K. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen. 1895 Heft 2.
- A. Riedler, Die Reform der technischen Hochschulen. Vossische Zeitung 1895, 16./XI.
- F. Klein, Ueber den Plan eines physikalisch-technischen Instituts an der Universität Göttingen, Vortrag im Hannoverschen Bezirks-Verein deutscher Ingenieure. Zeitschr. d. Ver. dtsh. Ingen. Bd. 40 Nr. 4 (1896).
- A. Riedler, Die Ziele der technischen Hochschulen. Zeitschr. d. Ver. dtsh. Ingen. 40 Nr. 12.
- F. Klein, Die Anforderungen der Ingenieure und die Ausbildung der mathematischen Lehramtskandidaten, Vortrag im Hannoverschen math. Verein. Zeitschr. d. Ver. dtsh. Ingen. Bd. 40 Nr. 35 p. 987; Zeitschr. f. math. u. naturw. Unterricht XXVII. Heft 4.
- E. Mach, Der relative Bildungswert der philologischen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer der höheren Schulen. Prag, bei Tempsky. 1886, 1—29.
- A. Pietsch, Reorganisation der Gewerbeschulen. Annalen f. Gewerbe, Bauwesen 1879 Nr. 37. 38.
- R. Lehmann, Die Vorbildung der Geographielehrer an den Universitäten. Bericht d. Intern. Geographenkongresses zu London 1895.
- E. Wiedemann, Universität und Schule. Deutsche Revue 1883, Mainz.
- Schülke, Wie soll Mathematik und Physik an höheren Schulen getrieben werden? Zeitschr. f. math. u. naturw. Unterricht XXII.
- Baumann, Sind die Naturwissenschaften blosse Fachwissenschaften? Akad. Revue II 1896 p. 274.
- K. Keller, Die technischen Hochschulen und ihre Abteilungen. Akad. Revue 1895 I Heft 10.
- Universitätskalender (F. Ascherson) und Programme der technischen Hochschulen (Aachen, Berlin-Charlottenburg, Stuttgart).
- Delegiertenkongress der deutschen technischen Hochschulen. Akad. Revue II Heft 7.
- B. Schwalbe, Ueber den Bildungswert der Naturwissenschaften im Vergleich mit dem der fremden

- Sprachen. Zeitschr. f. d. Reform der höheren Schulen 5. Jahrgang 1893 Nr. 2 u. 3. Pädag. Archiv 35 Nr. 12.
- B. Schwalbe, Ueber Schlagworte der modernen Pädagogik. Berlin 1892. Abdruck aus Centralorgan f. Inter. d. Realschulw. 1892 Heft 3.
- B. Schwalbe, Stand des Realunterrichts im Verhältnis zur Volksbildung. Bildungsverein 1881, 11. Jahrg. 7/12.
- B. Schwalbe, Inwieweit ist es richtig, den Anforderungen des Berufslebens einen Einfluss auf die Gestaltung unserer höheren Schulen einzuräumen. Preussische Philologen-Zeitung 1889 I p. 65 ff.
- B. Schwalbe, Einfluss des Berufslebens auf die Gestaltung unserer Schulen. Posener Zeitung 8. Juni 1889.
- Holz Müller, Ueber das Zeichnen an höheren Schulen. Pädag. Archiv 1888, S. 1—36.
- Holz Müller, Ueber den Unterricht im gebundenen Zeichnen. Vortrag, gehalten auf der Quedlinburger Hauptversammlung des Vereins zur Förderung des höheren lateinlosen Schulwesens am 5. Oktober 1895. Zeitschr. für lateinlose Schulen. Band 7. 1895/96.
- Holz Müller, Zur Frage der Ingenieur-Erziehung. Zeitschrift Deutscher Ingenieure. Band 40. 1896.
- Holz Müller, Einführung in das stereometrische Zeichnen. Leipzig bei Teubner. 1886.
- Lunge, Die Vorbildung auf Gymnasien und Realschulen zu wissenschaftlichen und technischen Studien. Zeitschr. d. Ver. dtsh. Ingen. 1885, Bd. 29 Nr. 44.
- Die Stellung der deutschen Industrie zur Schulfrage (Steinle). Zeitschr. f. lateinl. höhere Schulen VII 576.
- Krumme, Ausbildung der Raumanschauung an Schulen. Pädag. Archiv 1891.

Mit der Frage des stereometrischen Zeichnens in der Schule beschäftigen sich noch folgende Abhandlungen:

- Krumme, Die Verbindung des Unterrichts in der darstellenden Geometrie und in der Perspektive mit dem Unterrichte in der Stereometrie. Pädag. Archiv Bd. 22, 1880.
- Krumme, Aufgaben aus der Krystallographie zum Gebrauche beim Unterricht in der Stereometrie und Trigonometrie. Pädag. Archiv 1886.
- Prof. A. Brill, Ueber die Schulreform und den Unterricht in der Mathematik und im Zeichnen auf dem Gymnasium. 1890. Darmstadt bei L. Brill.
- Prof. A. Brill, Projektionslehre an dem Gymnasium, ein Glied des Reformwerks. Sonderabdruck aus der Allgemeinen Zeitung vom 27. Januar 1891.
- Prof. Dr. Paul Kramer, Die darstellende Geometrie im Realgymnasium. Jahresbericht 1890 des Realgymnasiums der Franckeschen Stiftungen.
- Dr. A. Noellner, Das krystallographische Zeichnen auf der Schule. Jahresbericht 1891 des Gymnasiums Zwickau.
- Dr. C. H. Müller, Stereometrische Konstruktionen. Jahresbericht 1893 des Kgl. Kaiser-Friedrich-Gymnasiums zu Frankfurt a. M.
- Dr. C. H. Müller, Die Einführung stereometrischer Konstruktionen in den Gymnasialunterricht. Vortrag, gehalten am 15. Mai 1894 zu Wiesbaden in der Versammlung des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften. Abgedruckt im Versammlungsbericht.
- Kessler, Ueber die Behandlung von Krystallformen beim stereometrischen Unterrichte. Jahresbericht 1894 der Ober-Realschule zu Breslau.

*) Die vier letzten der vom Verein angenommenen Thesen decken sich inhaltlich fast vollständig mit den Leitsätzen, die Herr Presler seinem 1894 auf der Wiesbadener Versammlung des Vereins „über die Ausbildung der Mathematiker im Zeichnen“ gehaltenen Vortrag vorangeschickt hatte. (S. den Bericht über diese Versammlung S. 43 bis 49, wo am Schluss auch die allgemeine im Anschluss an den Preslerschen Vortrag von der Wiesbadener Versammlung beschlossene Resolution angegeben worden ist.)

Elementare Behandlung technischer Probleme, die sich im Unterrichte verwenden lassen, findet man in einer Reihe von Aufsätzen, die Dr. Holz Müller seit

1889 in der Zeitschrift Deutscher Ingenieure unter dem Titel „Mechanisch-technische Plaudereien“ veröffentlicht hat, methodische Bemerkungen hierher gehöriger Art im Begleitworte zu seinem mathematischen Lehrbuche.

Die Abteilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht

auf dem 68. Naturforschertag zu Frankfurt a. M., am 21.—24. September 1896.

Berichterstatter*):

Dr. Carl Heinr. Müller, Oberlehrer (Frankfurt a. M.).

Der Besuch der Sektion war wie gewöhnlich ein sehr schwacher. Man hat daher in Aussicht genommen, die Sektion nach Ablauf der jetzigen Organisationsperiode (bis 1898) ganz verschwinden zu lassen, um die Hauptkraft auf den Schulmathematikertag (zuletzt in Elberfeld) zu konzentrieren. Diesmal hatten sich 19 Schulmänner zusammengefunden, von denen die Hälfte aus Frankfurt selbst war. Einführender war Direktor Dr. Bode, Schriftführer Oberlehrer Dr. C. H. Müller.

Bereits am Begrüßungstage (20. September) wurde durch Herrn Ingenieur Hartmann (Verfertiger der bekannten elektrischen Schulapparate) die wissenschaftliche Ausstellung in den Räumen der Gewerbeschule eröffnet, welche in unterrichtlicher Beziehung viel Interessantes enthielt. Besonders anziehend waren die naturhistor. Präparate, Konserven in Formol und anderen Flüssigkeiten, darunter solche aus der biologischen Station in Neapel. Röntgen-Apparate und -Aufnahmen waren stark vertreten. In einer besonderen Dunkelkammer wurde für jeden, der Lust hatte, die Durchleuchtung einzelner Körperteile vorgenommen. Die Ausstellung von Mikroskopen war recht ansehnlich, ferner die Zusammenstellung akustischer Apparate von Appunn in Hanau, der auch eine grosse, eigenartige Glocke ausgestellt hatte, die keine merklichen unharmonischen Obertöne liefert. — Am Morgen desselben Tages fand die Grundsteinlegung des Sömmerring-Denkmal's statt. Samuel Thomas v. Sömmerring, der Erfinder des ersten elektrochemischen Telegraphen, ist als Arzt in Frankfurt a. M. gestorben. — Endlich brachte dieser Tag eine Vorbesprechung der sogenannten „Mathematiker-Vereinigung“, wozu auch der Vorstand der pädagogischen Sektion eingeladen war. Bekanntlich bildet jene Vereinigung gewissermassen die Sektion I (Mathematik und Astronomie) des Naturforschertages. Prof. Brill, Tübingen, dessen Teilnahme für den Unterrichtsbetrieb an den höheren Schulen bekannt ist, leitete die Verhandlungen, aus denen hervorzuheben ist, dass Prof. Rudio (Zürich) eine Einladung der Züricher Fakultät zu einem im Jahre 1897 in Zürich abzuhaltenden internationalen Mathematiker-Kongresse überbrachte. Dieser Kongress (der erste seiner Art) soll über Bibliographie, gemeinsame Nomenklatur, Bezeichnung usw. beraten und beschliessen.

Aus der ersten allgemeinen Sitzung, welche am 21. September, vormittags, eröffnet und auch von der Kaiserin Friedrich besucht wurde, ist für diese Blätter nur der Vortrag von Prof. Dr. Hans Buchner (München) über „Biologie und Gesundheitslehre“ hervorzuheben. Auf den reichen Inhalt kann

hier nicht eingegangen werden, ebensowenig wie auf den schönen Vortrag des Geheimen Hofrats Prof. Dr. Lepsius (Darmstadt) über „Kultur und Eiszeit.“

1. Sitzung der Abteilung für math. u. naturw. Unterricht am 21. September nachm. 3 bis 6 Uhr.

Der Vorsitzende überreichte der Versammlung als Geschenke des physikalischen Vereins bezw. der betr. Verfasser folgende Schriften: 1. Zur Erinnerung an Samuel Th. v. Sömmerring und Philipp Reis (Erf. des Telephons). Enthält Neudrucke der Original-Abhandlungen aus den Abhandlungen des phys. Vereins. 2. Beschreibung des phys. Vereins. (Dieser eröffnet von Ostern 1896 ab staatlich unterstützte Ferienkurse für Oberlehrer; die früheren Kurse waren aus den Mitteln des Instituts selbst bestritten worden.) 3. Ziegler & König, Klima von Frankfurt a. M. Geschenk des phys. Vereins. 4. Blum, Erfahrungen mit der Formol-Konservierung. 5. Stelz & Grede, Der Schulgarten. Progr.-Abhandlung (Unterlage für den folg. Vortrag.) 6. Schubert, Probedruck einer 5-stelligen Logarithmen-Tafel.

Professor Stelz (Oberlehrer an der Bockenheimer Realschule zu Frankfurt a. M.) spricht sodann über das Thema:

Der Schulgarten und seine Verwendung im Unterricht.

Redner schildert die bisherigen Versuche zur Begründung eines Schulgartens und beschreibt eingehend den Bockenheimer Garten, der sich dadurch auszeichnet, dass die Pflanzen nicht systematisch, sondern in natürlichen Gruppen und Lebensgemeinschaften angebaut sind. Wir finden hier Teich, Sumpf und Moor, Felsengelände, schattige Waldgebiete usw., alles natürlich nur im kleinen. Die erste Anlage kostete rund 3000 Mark, die Unterhaltung 200 Mark pro Jahr. Die meisten Schulstunden sollen im Schulgarten bezw. in einer offenen Gartenhütte abgehalten werden. In dieser Weise lässt sich der Unterricht nämlich in biologischer Hinsicht sehr fruchtbar gestalten, insbesondere werden die Schüler zur Selbstthätigkeit angeregt und auch zu einer regen Verbindung von Zoologie und Botanik hingetrieben. — Die Diskussion zeigt, dass die gemachten Vorschläge sympathisch begrüsst werden, ihre Ausführbarkeit nur als teilweise möglich angesehen wird. Am folgenden Tage wurde in aller Frühe der Bockenheimer Schulgarten besucht, wobei man sich von der Zuverlässigkeit der Angaben des Redners und der Trefflichkeit der übrigen naturwissenschaftlichen Einrichtungen der Schule überzeugen konnte.

Prof. Dr. Simon (Oberlehrer in Strassburg i. E.) ergriff sodann das Wort über:

Die Geschichte und Metaphysik der Differentialrechnung.

Redner hob die Verdienste der Alten in der Verwendung unendlich kleiner Grössen hervor und betonte die Musterprobleme der Infinitesimal-Rechnung: Das Tangentenproblem, das dynamische Problem (Geschwindigkeit und Beschleunigung), Quadratur und Kubatur, wozu noch die Rektifikation tritt. Fermat besass schon einen ziemlich ausgebildeten Algorithmus der Differentialrechnung. Newton und Leibniz dagegen fassten die Hauptprobleme zusammen und gaben gewissermassen eine Grammatik derjenigen Sprache, die schon eine reiche Litteratur hatte. Ueber den bekannten Prioritätsstreit sprach der Vortragende sich dahin aus, dass zwar Leibniz die Symbolik des neuen Algorithmus

* Ein ausführlicher Bericht von demselben Ersteller wird zunächst in Hoffmanns Zeitschr. f. math. und naturw. Unterricht erscheinen. Die Vorträge nebst den Diskussionen erscheinen vollständig in den „Verhandlungen des Naturforschertages“, herausgeg. von Prof. Wangerin (Halle).

mus aufstellte, was das Wichtigste war, während Newton wahrscheinlich früher als L. im Besitze der neuen Rechnung war. Die verschiedenen schiefen Auffassungen über das Wesen des Differentials wurden besprochen und die metaphysische Entwicklung dieses schwierigen Begriffs bis auf die Neuzeit verfolgt. — Die Diskussion über den hochinteressanten Vortrag hielt sich in engen Grenzen.

Sodann sprach Prof. Dr. Schwalbe (Direktor des Dorotheenstädt. Realgymnasiums zu Berlin) über:

Technische Exkursionen an Schulen.

Er empfahl den Besuch von technischen Instituten, auch an fernen Orten, und beklagt den Mangel eines Lehrbuchs, das die physikalische Technik in richtiger und moderner Weise zur Anschauung bringe, während über die chemische Technologie treffliche Handbücher (Wagner u. a.) vorhanden seien. Erwähnt wurden sodann die Berliner technischen Anstalten, welche mit den Schülern besucht wurden. Auch grössere Reisen (z. B. nach Dortmund) hat Schw. mit seinen Schülern zu billigen Preisen gemacht und sehr instruktiv gefunden. Die Fortbildungskurse für Oberlehrer müssten notwendig auch diese Art des Unterrichts ins Auge fassen. — In der Debatte wird erwähnt, dass gerade letzteres bei den Frankfurter Ferienkursen reichlich geschehen sei und dass auch an den hiesigen realistischen Anstalten Exkursionen unternommen würden. Im übrigen wird den Vorschlägen des Redners zugestimmt.

Derselbe Redner, der überhaupt den Löwenanteil an den Sektionsverhandlungen hatte, trug dann vor über *Freihand-Experimente* (Home-Experiments).

Solche Versuche, die in England und Frankreich grosse Ausdehnung gewonnen haben, hat Redner durchprobiert und in Vorträgen für Volksschullehrer, Direktoren usw. in Anwendung gebracht. Viele eignen sich auch für die Oberschulen, da sie wissenschaftlich brauchbar sind. Mehrere Bücher mit Zusammenstellungen solcher Experimente werden vorgelegt. Die Versuche eignen sich namentlich für praktische Uebungen an Oberschulen, bei denen mit geringen Mitteln und an einfachen Apparaten (z. B. denen von Meiser u. Mertig in Dresden) gearbeitet werden soll. — Die Besprechung des Vortrages ist nur kurz. Anderweitige günstige Erfahrungen mit den Meiser-Mertigschen Apparaten und mit einfachen Feldmess-Apparaten (Ohmann-Berlin, Winkelprisma und -Spiegel, Bussole) werden erwähnt. Den Schwalbeschen Anregungen wurde warmer Dank zu teil.

2. (u. letzte) Sitzung der Sektion.

(Gemeinschaftliche Sitzung mit Abt. I [Mathematik und Astronomie] und Abt. 2 [Physik]. Die übrigen naturw. Sektionen waren nicht eingeladen worden.)

Vor einer zahlreichen Versammlung von über 100 Personen, darunter hervorragenden Vertretern der Mathematik und Naturwissenschaft, hielt Dir. Dr. Schwalbe den angekündigten Vortrag:

Ueber die Vorbildung der Lehrer in Mathematik und Naturwissenschaft an höheren Unterrichtsanstalten gegenüber den Forderungen der heutigen Zeit.*)

Redner erstattet zunächst Bericht über die Beschlüsse, welche der Schulmathematiker-Tag zu Elberfeld (Pfungsten d. J.) gefasst hat. Damals hatte der

Gewerbeschuldirektor Holz m ü l l e r die Forderung*) vertreten, dass die Ausbildung der Oberlehrer in den exakten Fächern mehr nach der technischen Seite hingelenkt werden solle, dass vor allen Dingen ein zeitweiliger Besuch der technischen Hochschulen obligatorisch sein müsse. Bei der Staatsprüfung sei auch in der darstellenden Geometrie und in technischer Mechanik zu prüfen. Schwalbe erklärt sich gegen die zu weit gehenden Forderungen Holz m ü l l e r s**), da er befürchtet, dass dann das höhere Schulwesen zu sehr in Fachschulwesen zerfalle. Auch die Elberfelder Versammlung habe beschlossen, dass das Studium für den Oberlehrer der exakten Fächer der Universität vorbehalten bleibe. Redner stellt einige Thesen auf, die nach dieser Richtung zielen. — An der sehr angeregten Diskussion beteiligten sich u. a. die Hochschul-Professoren: Felix Klein, Brill, Dyk, Wiener, Wiedemann, Weber, Oberbeck, v. Oettingen, Archenhold, Lorenz, Heffter. Man lehnte es zunächst ab, bestimmte Beschlüsse zu fassen, und unterwarf die Thesen Schwalbes der Reihe nach einer orientierenden Besprechung. Zunächst stellte sich heraus, dass, wie z. B. Klein zugab, die heutigen Universitäten nicht immer hinreichend den Fortschritten der Technik Rechnung tragen, Vorträge in darstellender Geometrie und technischer Mechanik müssten daher überall eingerichtet werden. Die Mehrzahl der Redner erklärte sich zwar dafür, dass das Studium für den Oberlehrerberuf im wesentlichen der Universität vorbehalten bleibe, dass es aber vorläufig erwünscht sei, wenn 2—4 Semester auf einer technischen Hochschule verbracht werden könnten, die dann auch voll angerechnet werden müssten. — Die Universitäten sollen mehr auf darstellende Geometrie und technische Mechanik Rücksicht nehmen. Allerdings wird der Zweifel laut, ob geeignete Kräfte hierfür sich finden lassen werden. — In den Schulaufgaben aus Mathematik und Physik soll das technische Element mehr hervortreten. Es wird erwähnt, dass auch an preussischen Gymnasien Projektionslehre und einfache Uebungen in praktischer Geometrie betrieben werden. — Die allgemeinen Oberschulen (Gymnasien, Realgymnasien, Realschulen) sollen nicht in Fachschulen aufgelöst werden. — Direktor Schwalbe verteidigte den verschiedenen Rednern der technischen Hochschulen und der Universitäten gegenüber wiederholt und energisch seine Thesen und erreichte es, dass dem wesentlichen Teil derselben zugestimmt wurde. Nach dieser 2. Sitzung verteilten sich die Mitglieder der pädagogischen Sektion unter den verschiedenen mathematischen und naturwissenschaftlichen Sektionen. Erwähnenswert sind noch die Besuche des Palmengartens und Zoologischen Gartens unter fachmännischer Leitung, sowie der Besuch der Platinschmelze von Heräus in Hanau. In der letzten allgemeinen Sitzung sprach Prof. Weigert (Frankfurt) in vollendeter Form über „Neue Fragestellung in der pathologischen Anatomie“.

Den Abschluss der wohlgelungenen Naturforscherversammlung machten Ausflüge nach den wissenschaftlichen Instituten der benachbarten Städte. Für die Fachkollegen besonders interessant waren die Institute der Universität Marburg, der technischen Hochschule zu Darmstadt und das Serum-Institut zu Höchst. — Die nächste Versammlung findet in Braunschweig statt.

*) S. über den Holz m ü l l e r s e n V o r t r a g die Anmerkung auf S. 65.

**) So hat z. B. Holz m ü l l e r den Begriff einer modernen allgemeinen Bildung in das geflügelte Wort „Stadtverordneten-Bildung“ zusammengefasst.

*) Die ausführlichere Veröffentlichung der Vorträge erfolgt in den Verhandlungen der Naturforscherversammlung.

Besprechungen.

Anatomische Wandtafeln für den naturgeschichtlichen Unterricht an höheren Lehranstalten, bearbeitet von Ferd. Frenkel, Professor am Gymnasium zu Göttingen. Jena, Gustav Fischer, 1896. Preis für die Tafel 5 Mk.

Es ist mit grosser Freude zu begrüßen, dass der Verf. sich auf den Rat verschiedener hervorragender Fachmänner entschlossen hat, diese ursprünglich nur für seinen eigenen Unterrichtsgebrauch bestimmten Tafeln der weiteren Öffentlichkeit zu übergeben. Das Werk soll in 4 Lieferungen auf 8 Tafeln grössten Formats (110:126 cm) die wichtigsten Teile des menschlichen Körpers vorführen. Zunächst liegt die erste Lieferung, zwei Tafeln auf drei Blättern vor, die einen Frontalschnitt des Brustkorbes, die oberen Bauchorgane, das Zwerchfell, das Herz in seinen verschiedenen Ansichten, ein Schema der Herzklappen, Querschnittsbilder des Herzens, den Bau des Herzmuskels — ferner eine Vorderansicht der Lungen im Zustande der Einatmung, den Kehlkopf, die Luftröhre und Schilddrüse, den Bau der Luftwege und der Lungen zur Darstellung bringen.

Diese Figuren sind ausgezeichnet, sie bringen die Hauptsache in klaren, weithin sichtbaren, nach Zeichnung und Farbe vorzüglichen Bildern zur Darstellung, die Bezeichnungen der Figuren sind — mit Recht — fast durchgängig durch die Anfangsbuchstaben der lateinischen Nomenklatur gegeben, ein knapper, aber alles Wesentliche bringender Text in besonderem Heft bringt die zum vollen Verständnis notwendigen Ergänzungen.

Dem sehr wichtigen Zweck, unserer Schuljugend von der Bildung des eigenen Körpers die dringend wünschenswerte, zur Zeit leider nur zu häufig mangelnde Kenntnis zu vermitteln, dienen diese Tafeln in so hervorragender Weise, dass ihre Anschaffung allen Schulen dringend zu empfehlen ist. P.

Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen.

- HE** = Himmel und Erde. 1896. Heft 10—12.
NH = Natur und Haus. 1896. Heft 17—19.
NR = Naturwissensch. Rundschau. 1896. No. 29—36.
NW = Naturwissenschaftl. Wochenschrift. 1896. No. 25—32.
PB = Period. Blätter f. naturkundl. u. math. Schulunterr. Jahrg. III, Heft 1. 3.
VAP = Mitt. d. Verein. v. Freunden d. Astron. u. kosm. Physik. 1896. Heft 7. 8.
W = Das Wetter. 1896. Heft 7—9.
ZmU = Zeitschr. f. mathem. u. naturw. Unterr. 1896. Heft 5—7.
ZpU = Zeitschr. f. d. physikal. u. chem. Unterr. 1896. Heft 4.5.

I. Mathematik.

Jandau, Ueber das Achtadamenproblem und seine Verallgemeinerung. (**NW**) — Kewitsch, Die Basis der Bürgischen und die der Neperischen Logarithmen. Verslutsy, Neue Beweise für die Hauptsätze der Normal-Axonometrie. Schülke, Zur Dezimalteilung des Winkels. J. C. V. Hoffmann, Die Erzeugung der mathematischen Fläche und des mathemat. Körpers mittelst Multiplikation von Strecken. Leonhard (Dessau), Ueber den Begriff des Kreises; über den geometrischen Begriff „Figur“ und die davon abhängigen bedenkl. weil schwankenden Definitionen. Weber, (Wolfenbüttel), Logik und Sprachrichtigkeit im mathematischen Unterricht. Jos. Mayer, Zu Dr. Kesslers Periodenlänge unendlicher Dezimalbrüche. Ueber die vier Grundrechnungsarten mit periodischen Dezimalbrüchen. Schönherr, Ueber die Auflösung einiger eingekleideter Aufgaben in Bardeys Aufgabensammlungen. Neumann (Berlin), Zur Zerlegung ungerader Zahlen in Faktoren. (**ZmU**)

II. Physik.

P. Spiess, Schwarzes Licht und Röntgensche Strahlen. Cornu, Physikal. Phänomene in den höheren Schichten der Atmosphäre. (**HE**) — Kenrik, Die Potentialsprünge zw. Gasen u. Flüssigkeiten. Roberts-Austen, Ueber die Diffusion der Metalle. Luther, Elektromotor. Kraft und Verteilungsgleichgewicht. Wiedemann u. Schmidt, Spektralbeobachtungen an verdünnten Dämpfen von Metallen und Verbindungen. (**NR**) — Langer, Ueber Erzeugung von X-Strahlen. Schaefer, Ueber Messungen und Masse der Schallintensität. (**NW**) — Weiler, Anfertigung einer kleinen Dynamo- u. Triebmaschine. Elleusans, Verwendung des Lampencylinders zu Versuchen aus der Hydro- und Aerostatik. P. v. Schlaewen, Neuer Nebenapparat zur Elektrisiermaschine. S. Kraus, Schülerversuche üb. d. Reflexion des Lichts. (**PB**) — Fr. C. G. Müller, Neue Beiträge zur Technik des Unterrichts. Hartl, Ein Apparat zu messenden Versuchen über Reaktionsdruck, Ausflussgeschwindigkeiten und Ausflussmengen. Zwei Normalverzeichnisse physikalischer Apparate. Hammerl, Apparat zur Demonstration der Spannkraft der Dämpfe in ungleich erwärmten communicierenden Gefässen. Haas, Apparat zur Demonstration des Auftriebes in Gasen. Strecker, Drehwaage für absolute magnetische Messungen, Hartl, Selbstregistrierender mechanischer Apparat zu Versuchen über Reibung, Zugkraft einer Lokomotive und Zugspannung in einem beschleunigten Körper. Geissler, Demonstrationsapparat für Lichtschwingungen und Präcession der Äquinoktien. Dubrowsky, Einfaches Modell einer Influenzmaschine. Weiler, Ein Elektroskop für den Nachweis galvanischer Elektrizität. Rebenstorff, Ueber Farberthermoskope. Oosting, Einige graphische Darstellungen aus der Elektrizitätslehre. Götting, Ueber den scheinbaren Ort eines unter Wasser befindlichen leuchtenden Punktes. Husmann, Ueber das Dopplersche Prinzip. Fernbach, Ein einfacher Schulversuch über die Schwingungsform gestrichener und gezupfter Saiten. Pinnow, Explosionsfiguren. (**ZpU**)

III. Chemie, Mineralogie und Geologie.

Goldschmidt, Ein Projektionsgoniometer. Erdmann, Ueber das Vorkommen von Ammoniakstickstoff im Urgestein. (**NR**) — Licsegang, Ueber einige Eigenschaften von Gallerten. (**NW**) — J. Kraus, Bemerkungen über den chemischen Unterricht an den österreichischen Mittelschulen. D. Sieberts, Das Experiment im mineralogischen Unterricht. Tremmel, Kühl-Vorrichtung zum Destillier-Apparat. (**PB**) — Brandstätter, Chemische und physikalische Schulversuche. (**ZpU**)

IV. Biologische Wissenschaften.

L. Kny, Die Bedeutung der Pilze im Haushalte der Natur. C. Müller, Die Entwicklung des Hühnchens im Ei. (**HE**) — v. Martens, Schnecken- und Muschelsammeln. Lampert, Der Brillensalamander. Michael, Zur Pilzkunde. Stephan, Anlegung einer Schmetterlings-Sammlung. (**NH**) — Kraus, Blütenwärme bei Cykadeen, Palmen und Araceen. Goltz u. Ewald, Der Hund mit verkürztem Rückenmark. Arschoung, Beiträge zur Biologie der geophilen Pflanzen. Brandt, Vordringen mariner Tiere in den Kaiser Wilhelm-Kanal. (**NR**) — Hennings, Ueber sogenannte Tierpflanzen. Fürst, Javas wirbellose Tiere. Stern, Die Entwicklung der experimentellen Psychologie (**NW**) — Kultscher, Beobachtung der Natur. Kultscher, Arme Blinde der wirbellosen Tierarten. Praw, Der Hund, eine Lehrprobe. A. Vebka, Die Conservierung der Pflanzen. Edm. Witlaczil, Auswahl und Verteilung des Lehrstoffes aus der Naturgeschichte. (**PB**)

V. Erd- und Himmelskunde, einschliesslich Meteorologie.

Trowbridge, Kohlenstoff und Sauerstoff in der Sonne. Sella, Ueber holosphärische Isanomalien der Temperatur. Arendt, Die Schwankungen im Wasserdampfgehalte der Atmosphäre auf Grund spektroskop. Untersuchungen. Stumpe, Beiträge zur Bestimmung des Sonnen-Apex. Schwalbe, Zur Exner'schen Theorie der Luftelektrizität. (NR) — Lindemann, Einfluss des Mondes auf die Windrichtung. Schultheiss, Ueber einige Eigentümlichkeiten des Klimas von Freiburg. Eyre, Beobachtungen über Wogenwolken. Klengel, Das Klima des Fichtelberges. Kassner, Zur Wochenperiode der Gewitter. Volmer, Ein Kugelblitz in Paderborn. v. Bebbler, Das meteorolog. Observatorium im Freihafen zu Bremen. (W) — Pannekoek, Die Lichtkurve von β Lyrae. Ph. Fanth, Jupiter im Februar 1896; das Ringgebirge Gassendi auf dem Mond; Saturn im ersten Halbjahr 1896. A. M. du Cellié-Muller, Mitteilungen über Meteore. R. Etzold, Ueber Uhren. Plassmann, Ueber Milchstrassenzeichnungen und Sternzählungen. Dr. Rohrbachs Sternglobus. (VAP) — R. Lehmann, Die Vorbildung der Geographie-Lehrer auf den Universitäten. (Separat-Abdruck aus dem Bericht des 6. Internat. Geographenkongresses, London 1895). H. Vogt, Karte der winterlichen Sonnenauf- und -untergänge in Deutschland für mitteleuropäische Zeit. Mit erläuterndem Text (Petermanns Geograph. Mitt. 1896, IV).

Zur Besprechung eingetroffene Bücher.

(Besprechung geeigneter Bücher vorbehalten.)

v. Ahles, Allgemein verbreitete essbare und schädliche Pilze. 2. Aufl. Esslingen 1890, Schreiber. M. 3.—
Bley, Frz., Brockenflora. Mit 9 chronolithogr. Tafeln. Berlin 1896. Bornträger. M. 3.—
Dannemann, Dr. Friedrich, Grundriss einer Geschichte der Naturwissenschaften, zugleich Einführung in das Studium

der naturw. Litteratur. I. Band. Erläuterte Abschnitte aus den Werken hervorragender Naturforscher. Mit 44 Abbild. in Wiedergabe nach den Originalwerken. Leipzig 1896, Wihl. Engelmann.

Fink, K., Die elementare systematische und darstellende Geometrie der Ebene in der Mittelschule. I. und II. Kurs für die Hand des Lehrers bearbeitet. Tübingen 1890, Laupp. M. 2.—
— 10 Figurentafeln und 84 Uebungsblätter als Beilage zu der elementaren systematischen und darstellenden Geometrie der Ebene. Erster und zweiter Kurs. Ebenda 1896. M. 2.80.

— Sammlung von Sätzen und Aufgaben zur systematischen und darstellenden Geometrie der Ebene für Mittelschulen. I. u. II. Kurs für die Hand des Schülers bearbeitet. Ebenda 1896. M. 1.60.

Grohmann, Ed., Zur Auflösung der allgemeinen Gleichung des dritten Grades. Wien 1895, Holder.

Harns, Chr., u. Kallius, Alb., Rechenbuch f. Gymnasien, Ober-Realschulen, Realschulen usw. 18. Aufl. Oldenburg 1896, Stalling. geb. M. 2.75.

Kohlrausch, F., Leitfaden der prakt. Physik mit einem Anhang „Das absolute Maasssystem“. 8. Aufl. Leipzig 1896, Teubner. geb. M. 7.—

Kraepelin, K., Exkursionsflora für Nord- und Mitteleuropa. 4. Aufl. Mit 514 Holzschnitten. Leipzig 1896, Teubner. gebd. M. 3.80.

— Leitfaden für den zoologischen Unterricht. 3. Aufl. Mit 356 Holzschnitten. Ebenda 1896. gebd. M. 2.80.

Landsberg, B., Hilfs- und Uebungsbuch für den botanischen und zoologischen Unterricht. I. Teil: Botanik. Leipzig 1896, Teubner. gebd. M. 6.—

List, K., Die wichtigsten organischen Verbindungen. 4. Aufl. von Hergt. Heidelberg 1896. Winter.

Lübstorff, W., Pflanzen-Tabellen. Wismar 1895, Hinstorff. M. 2.—

Niederding's Schulgeographie. Bearb. von W. Richter. 22. Aufl. Paderborn 1896. Schöningh.

Röll, Jul., Unsere essbaren Pilze in natürl. Grösse. Mit 15 Tafeln. 5. Aufl. Tübingen, Laupp. M. 2.—

Rössler, R., Die verbreitetsten Schmetterlinge Deutschlands. Mit 2 Tafeln. Leipzig 1896, Teubner. gebd. M. 1.80.

Schneil, O., Pflanzen der Heimat, biologisch betrachtet. Mit 128 farb. u. 22 schwarzen Tafeln. Stuttgart 1896. Nägeli.

Volkmann, P., Erkenntnistheoret. Grundzüge d. Naturwissenschaften und ihre Beziehungen zum Geistesleben der Gegenwart. Leipzig 1896, Teubner. M. 6.—

Weber, Heinr., Lehrbuch der Algebra. 2 Bde. Braunschweig 1896, Vieweg & Sohn. M. 36.—

Wertheim, Gust., Die Arithmetik des Elia Misrahi. 2. Aufl. Braunschweig 1896, Vieweg & Sohn. M. 3.—

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie. Herausgegeben von G. Marpmann. Erster Band. Heft 1—12. Leipzig 1896, Thost. komplet M. 10.—

Herdersche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben sind erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Baumhauer, Dr. H., Kurzes Lehrbuch der Mineralogie (einschliessl. Petrographie) zum Gebrauch an höhern Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. Zweite Auflage. Mit 187 in den Text gedruckten Holzschnitten. gr. 8°. (VIII u. 208 S.) M. 2.20; geb. in Halbleder M. 2.55.

Ist durch Ministerial-Erlass vom 13. Juni 1896 in das Verzeichniss der für die Königl. bayer. Realschulen gebilligten Lehrmittel aufgenommen worden.

Geistbeck, Dr. M., Leitfaden der mathemat. u. physikal. Geographie für Mittelschulen und Lehrerbildungs-Anstalten. Sechzehnte verbesserte und siebzehnte Auflage, mit vielen Illustrationen. gr. 8°. (VIII u. 168 S.) M. 1.40; geb. in Halbleder M. 1.75.

Heinrich Boecker

Wetzlar

empfiehlt

Mikroskopische Präparate.

Kataloge gratis.

Bechhold's Handlexikon der Naturwissenschaften und Medizin. 1172 doppel-spaltige Seiten in gross Oktav. Preis: eleg. Leinwbd. M. 16.—

Verlag von H. Bechhold, Frankfurt a. M.

Sammlung Götschen.

Jede Nummer in elegantem Leinwandband 80 Pf.

G. J. Götschen'sche Verlagshandlung, Leipzig.

Wir heben daraus besonders hervor:

- | | |
|--|---|
| No. 11. Astronomie von A. F. Möbius. 8. Auflage. 30 Fig. | No. 37. Chemie, anorganische von Dr. Jos. Klein. |
| No. 13. Geologie von Dr. E. Fraas. Mit 66 Textfig. 2. Auflage. | No. 38. Chemie, organische von Dr. Jos. Klein. |
| No. 18. Menschliche Körper , der V. Realschuldtr. Rebmann mit Gesundheitslehre von Dr. Seiler. Mit 48 Abbildungen. 2. Aufl. | No. 41. Geometrie von Prof. Mahler. Mit 115 zweifarbigen Figuren. |
| No. 20. Physische Geographie von Prof. Dr. Siegm. Günther. Mit 33 Abbildungen. 2. Aufl. | No. 42. Urgeschichte der Menschheit v. Dr. M. Hörnes. Mit 48 Abbildungen. |
| No. 29. Mineralogie v. Dr. R. Brauns, Privatdozent an der Universität Marburg. Mit 130 Abbildungen. | No. 44. Die Pflanze , ihr Bau u. ihr Leben v. Dr. E. Dennert. M. 96 Abbildungen. |
| No. 30. Kartenkunde v. Dir. d. nautischen Schule E. Geleisch u. Prof. F. Sauter. Mit gegen 100 Abb. | |

Ferner in Vorbereitung:
Arithmetik und Algebra von Prof. Dr. H. Schubert.
Meteorologie von Dr. W. Trabert. Mit zahlr. Karten u. Abbildungen.

Deutsche Lehrer-Zeitung, Berlin: „Nach den vorliegenden Bändchen stehen wir nicht an, die ganze Sammlung aufs angelegentlichste nicht allein zum Gebrauch in höheren Schulen, sondern auch zur Selbstbelehrung zu empfehlen.“

Ausführliche Prospekte gratis.

Verlag

von Otto Salle in Braunschweig.

Der Unterricht

in der

analytischen Geometrie

Für Lehrer und zum Selbstunterricht.

Von

Dr. Wilh. Krumme,

weil. Direktor der Ober-Realschule in Braunschweig.

Mit 53 Figuren im Text.

Preis 6 Mk. 50 Pf.

E. Leitz, Optische Werkstätte Wetzlar

Filialen: Berlin NW., Luisenstrasse 29
New-York 411 W. 59 Str.

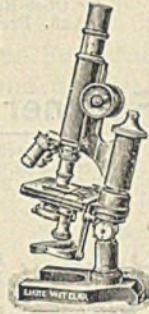
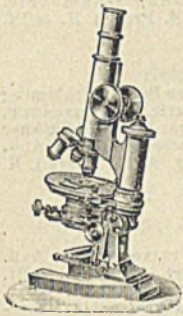
Mikroskope

Mikrotome

Lupen-Mikroskope

Mikrophotogr. Apparate

Ueber 40 000 Leitz-Mikroskope
im Gebrauch.



Deutsche, englische und französische Kataloge Nr. 36 kostenfrei
Schul-Mikroskope von 45 Mk. an, Mikroskope f. botan. Unters. v. 65 Mk.
Mikroskope f. bakteriolog. Untersuchungen von 230 Mk.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Dr. Leonhard Sohncke

ord. Professor der Physik an der Technischen Hochschule zu München

Gemeinverständliche Vorträge

auf dem Gebiete der

PHYSIK.

Mit 27 Abbildungen im Texte.

Preis broschirt 4 Mark.

Freunde

einer, laut zahlreicher Anerkennungsschreiben als hervorragend preiswerth befundenen, gut luftenden, sehr aromatischen Cigarre aus den reifsten Tabaken hergestellt und von tadellosem Brande, lade ich zu einem Versuche meiner Fabrikate durch Bezug von Musterkisten ein:

1885 PARIS. 2 MEDAILLEN LONDON 1862.

Jede Musterkiste enthält 100 Stück Cigarren.

10 Marken à 10 Stück oder 5 Marken à 20 Stück.

Nr.	1	Preislage Mk	30-36	per Mille franko Mk	4.05
"	2	"	36-42	"	4.60
"	3	"	42-50	"	5.10
"	4	"	50-57	"	6.10
"	5	"	60-68	"	7.20
"	6	"	70-82	"	8.40
"	7*	"	82-99	"	9.50
"	8*	"	79-132	"	11.60
"	9	Cigarillos	40-66	"	5.70

N. 1-3 20 Pfg. } billiger.
Bei Vorauszahlung } 3-3 30 "

Ausführliche Preisliste gratis und franko.

A. Hornemann, Goch a. d. holl. Grenze.
Aelteste Cigarrenfabrik mit direktem Versand an die Consumenten.

Gegründet 1843.

Wilhelm Schlüter Halle a. S.

Naturwissenschaftliches

Gegr. 1853 Institut Gegr. 1853

empfiehlt sein äusserst reichhaltiges Lager anerkannt bester, instruktiver Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht in höheren und niederen Lehranstalten.

Solide Preise. Prompte Bedienung.
Kataloge stehen gratis und franko zu Diensten.

Aquarien- und Terrarientiere

aller Zonen, Wasserpflanzen - Aquarien sowie sämtliche Hilfs-Apparate für den Aquarien- und Terrarien-Sport empfiehlt die

Erste Spezial-Handlung von **Otto Preusse, Berlin C. 25.**

Haupt-Katalog gratis und franko.

Alle Arten

Säugetiere, Vögel, Eier, Reptilien, Insekten etc.

stets in schönen Exemplaren vorrätig. Für Schulen gewähre besondere Preisermässigung. Auf Wunsch übernehme Zusammenstellung von Lehrsammlungen. Eingeschickte Tiere und Vögel werden tadellos und sehr preiswert ausgestopft. Preisverzeichnisse zu Diensten.

Dr. Curt Floericke

Naturhistorisches Institut

Rossitten, a. d. Kurischen Nehrung.

Projektions-Apparate

für Petroleum-, Kalklicht und electricisches Licht.

Photogr. und gemalte

Projektionsbilder.

Instrumente zur Darstellung wissenschaftlicher Experimente.

Illustrierte Preisliste gratis.

Ed. Liesegang,

Düsseldorf.

RUD. IBACH SOHN

Hof-Pianofortefabrikant Sr. Maj. des Königs und Kaisers.

Neuerweg 40 **Barmen-Köln** Neumarkt 1A
Geschäftsgründung 1794.

Fabriken: Barmen. Schwelm. Köln.

Unerschöpflicher Klangreichtum, leichter Anschlag, unverwüthliche Dauer u. Stimmhaltung sind Eigenschaften des Rud. Ibach Sohn-Pianos, welche durch die Erfahrungen eines über hundertjährigen Verkehrs mit der Lehrerwelt im höchsten Grade entwickelt sind und es für die Zwecke derselben ganz besonders geeignet machen.

Dr. F. Krantz
Rheinisches Mineralien - Contor
 Verlag mineralog.-geolog. Lehrmittel
Bonn a. Rh.

1833 Geschäftsgründung 1833

liefert Mineralien, Meteoriten, Edelsteinmodelle, Versteinerungen, Gesteine, sowie alle mineralogisch-geologischen Apparate und Utensilien als

Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

- Eigene Werkstätte für Herstellung von
- Krystallmodellen** in Holz, Glas und Pappe, sowie von mathematischen Modellen aller Art.
 - Dünnschliffen** von Mineralien, Gesteinen und Petrefacten zum mikroskopischen Studium.
 - Gypsabgüsse** berühmter Goldklumpen, Meteoriten, seltener Fossilien und Reliefkarten mit geognostischer Kolorierung.
 - Geotektonische Modelle** nach Professor Dr. Kalkowsky.

Ausführliche Kataloge stehen portofrei zur Verfügung.

Laterna magica

Vierteljahrs-Schrift für alle Zweige der Projektionskunst und für populäre Darstellung wissenschaftlicher Experimente aus dem Gebiete der Physik und Chemie.

Jährlich M. 3.— Prospekt gratis.

„**Sciopticon**“ Mk. 1.—
 Einführung in die Projektionskunst.

Ed. Liesegang,
 Düsseldorf.

Lehrmittel für den Unterricht in Chemie, Krystallographie und Mineralogie empfiehlt

C. Goldbach, Schiltigheim b. Strassburg.

Prämiert:

Chicago 1893, Strassburg u. Königsberg 1895.

Verzeichnisse auf Wunsch!

Verlag
 von **Otto Salle** in Braunschweig.

Das Wetter

Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände.

Herausgegeben von

Prof. Dr. R. Assmann,

Wissenschaftl. Oberbeamter im Kgl. Preuss. Meteorologischen Institut.

13. Jahrgang.

Mit kolorierten Kartenbeilagen über die monatlichen Niederschläge nebst den Monats-Isobaren und -Isothermen.

Preis pro Jahrgang von 12 Heften 6 Mk.

Ein Probeheft gratis und franko.

Verlag von **Otto Salle** in Braunschweig.

Bei Einführung neuer Lehrbücher

seien der Beachtung der Herren Fachlehrer empfohlen:

Geometrie.

Fenkner: **Lehrbuch der Geometrie** für den mathematischen Unterricht an höheren Lehranstalten von Oberlehrer Dr. **Hugo Fenkner** in Braunschweig. Mit einem Vorwort von Dr. **W. Krumme**, Direktor der Ober-Realschule in Braunschweig. — Erster Teil: Ebene Geometrie. 3. Aufl. Preis 2 M. Zweiter Teil: Raumgeometrie. 2. Aufl. Preis 1 M. 40 Pf.

Arithmetik.

Fenkner: **Arithmetische Aufgaben.** Mit besonderer Berücksichtigung von Anwendungen aus dem Gebiete der Geometrie, Trigonometrie, Physik und Chemie. Bearbeitet von Oberlehrer Dr. **Hugo Fenkner** in Braunschweig. — Teil I (Pensum der Tertia und Untersekunda). 2. Aufl. Preis 2 M. 20 Pf. Teil IIa (Pensum der Oberssekunda). 2. Aufl. Preis 1 M. Teil IIb (Pensum der Prima). Preis 2 M.

Physik.

Heussi: **Leitfaden der Physik.** Von Dr. **J. Heussi**. 13. verbesserte Aufl. Mit 162 Holzschnitten. Bearbeitet von **H. Wehnert**. Preis 1 M. 50 Pf. — Mit Anhang „Grundbegriffe der Chemie.“ Preis 1 M. 80 Pf.

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

Chemie.

Levin: **Meth. Leitfaden für den Anfangs-Unterricht in der Chemie** unter Berücksichtigung der Mineralogie. Von Oberlehrer Dr. **Wih. Levin**. 2. Aufl. Mit 87 Abbildungen. Preis 2 M.

Weinert: **Die Grundbegriffe der Chemie** mit Berücksichtigung der wichtigsten Mineralien. Für den vorbereit. Unterricht an höheren Lehranstalten. Von **H. Weinert**. 2. Aufl. Mit 31 Abbild. Preis 50 Pf.

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

In meinem Verlag erschien:

Benjamin Vetter.

† Professor an der techn. Hochschule Dresden,

Die moderne

Weltanschauung und der Mensch.

— Zweite Auflage. —

Preis: brosch. 2 Mark 50 Pf., elegant gebunden 3 Mark.

Inhalt: I. Vortrag: Einleitendes. — II. Das einheitl. Weltbild der mod. Forschung. — III. Der Mensch. — IV. Das Sittengesetz auf natürlicher Grundlage. — V. Religion und Philosophie. — VI. Entwicklungsgesch. der Religion und ihre philos. Begründung. Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick auf künftige Zustände des Menschengeschlechts.

Soeben erschien in **18. Auflage** das

== **116.—133. Tausend** ==

des

Rechenbuches

für Gymnasien, Realgymnasien, Ober-Realschulen,
 Realschulen, höhere Bürgerschulen, Seminare

von

Chr. Harms

Professor in Oldenburg

und **Dr. Alb. Kallius**

Professor am Königstädtischen
 Gymnasium in Berlin.

Von den Provinzial-Schulkollegien zur Einführung genehmigt.

Gebundene Probe-Exemplare zur Prüfung gern gratis und franko.

Oldenburg i. Gr.

Gerhard Stalling, Verlagsbuchhandl.

Gegründet 1789.

Als besondere Beilagen je ein Prospekt der Firmen: **Herdersche Verlagshandlung** in Freiburg i. B., **Velhagen & Klasing** in Bielefeld, **A. Hornemann** in Goch und **Conrad & Kamberg** in Cottbus.