

PROGRAMM  
DES  
**MELANCHTHON-GYMNASIUMS**

ZU  
**WITTENBERG**

OSTERN 1907

INHALT:

1. DIE BEDEUTUNG DER MATHEMATIK UND DER NATURWISSENSCHAFTEN FÜR DIE ALLGEMEINE BILDUNG. VON **THEODOR GLAUNER**
2. SCHULNACHRICHTEN VOM DIREKTOR

WITTENBERG 1907  
BUCHDRUCKEREI VON FR. WATTRODT

1907. Programm Nr. 312



*GyWi  
35 (1907)*

*312.*



Die Bedeutung  
der Mathematik und der Naturwissenschaften  
für die allgemeine Bildung

von

Theodor Glauner

— 221 — 100 —

Wittenberg 1907  
Buchdruckerei von Fr. Wattrodt

1907. Programm No. 312



## Vorbemerkung

---

Nur ein Teil der nachstehenden Ausführungen hat die Festrede am 27. Januar d. J. gebildet. Die Redeform ist für das Ganze beibehalten als die geeignetste, weitere Kreise mit den Unterlagen der Bestrebungen bekannt zu machen, welche seit einigen Jahren auf eine stärkere Betonung der mathematischen und naturwissenschaftlichen Bildungselemente im Unterrichte der höheren Schulen gerichtet sind.

---

Der Geburtstag unseres erlauchten Kaisers, den wir heute in festlicher Versammlung begehen, ist uns ein Tag nationaler Freude und nationalen Stolzes, nicht der Hoffahrt. Durchleben wir doch gerade in lebhafterer Erinnerung die Zeit der schweren Niederlage vor hundert Jahren. Ohne Trauer können wir heute auf sie zurückblicken. Unsere Vorfahren haben im Unglück nicht mutlos verzagt. Der Zusammenbruch ließ erkennen, daß unter den Grundpfeilern des Staatswesens morsche waren. Da galt es mit allen Kräften von Grund auf neu zu bauen. Daß das in so kurzer Zeit und mit so glücklichem Erfolge gelang, war ein glänzendes Zeugnis für die Anpassungsfähigkeit des Volkes an die neuen Verhältnisse, für seine Lebensfähigkeit, seinen gesunden Kern.

Ist uns der auch heute durch die vielen guten Jahre hindurch erhalten geblieben? Vieles läßt es uns hoffen, manches es bezweifeln. Entscheiden wird es erst der Historiker der Zukunft, der einen freieren Überblick hat, als wir, die wir im Gedränge stehen. Der Wohlstand, den uns in langer Friedenszeit eine emsige Arbeit gebracht, hat auch die Ansprüche gesteigert, die der einzelne an das Leben zu stellen sich berechtigt hält. Unverkennbar ist in unser Volk ein Streben nach materiellem Genuß eingezogen. Darüber kann auch die Tatsache nicht hinwegtäuschen, daß in Wissenschaft jeder Art und edler Kunst Großes geleistet wird, daß die öffentliche und private Fürsorge für die wirtschaftlich schwächeren Volksgenossen einen Umfang angenommen, wie nie zuvor. Mit dem Streben nach intensiverem Lebensgenuß hat der Wettstreit der Einzelnen erheblich an Schärfe zugenommen, die Zunahme der Bevölkerung hat ein weiteres dazu beigetragen. Wer heute sich über die breitesten Schichten erheben will, muß zu einem harten Kampfe wohl ausgerüstet sein. Dieser Aufgabe meint man nun, sei die Schule jeder Form einzig und allein gewidmet. Viele Eltern, die ihre Söhne einer höheren Schule anvertraut haben, dürften der Art der Unterrichtsfächer ziemlich gleichmütig gegenüberstehen, solange wenigstens der äußere Erfolg des Fortkommens nicht fehlt. Bleibt der aber aus, so wird nicht selten an den Unterrichtsgegenständen bittere Kritik geübt; da sind die alten Sprachen eben tote Sprachen, die Mathematik ein leerer Formelkram. Man bedenkt zu wenig, daß die Schule nicht ausschließlich den unmittelbaren Bedürfnissen derer, die sie in Anspruch nehmen, sondern den Anforderungen der Allgemeinheit gerecht werden soll. Indem sie dem Einzelnen nützt, will sie durch ihn dem Wohle der Nation dienen. Das allein ist ja auch der Grund, daß das Gemeinwesen die Schule unterhält, für den Unterricht des Einzelnen viel mehr beisteuert, als er selbst. Aus diesem höheren Gesichtspunkte ist daher Auswahl getroffen über Lehrstoff und Umfang der Anforderungen.

Ähnlich wie zur Zeit der Renaissance befinden sich die zivilisierten Völker in einer Periode lebhaften Flusses fast aller Verhältnisse. In dieser Zeit beschleunigter Änderung kann und darf die Schule, die eine gewisse Tätigkeit besitzen muß, nicht mit Überstürzung folgen. Aber trotzdem: Die Zeit macht die Schule, nicht die Schule die Zeit. Der Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis muß sich, wenn auch im Bruchteile, im Schulunterrichte widerspiegeln, sonst läuft er Gefahr, des nährenden Stromes beraubt, zu verkümmern und anstatt dem Gemeinwohle zu nützen, ihm zu schaden. Daher ist es über den Kreis der unmittelbar Beteiligten hinaus eine Frage von größter Bedeutung: Genügt das Gymnasium in der überlieferten Form den neuen Bedürfnissen? Die einen bestreiten mit guten Gründen, was die anderen nicht ohne Erfolg verteidigen.

erkannt, wie wir uns durch konsequente Geistesarbeit auf der breiten und sicheren Basis scheinbar banaler Wahrheiten zu immer höheren Standpunkte erheben können, ohne doch fürchten zu müssen, dem Ikarus gleich herabzustürzen in das Nichts, ein Schicksal, welches mehr als einem Philosophen beschieden war.<sup>10)</sup> Aber errungen will dieser Standpunkt sein mit Hingabe und Energie. Auf die Frage des Königs Ptolemaeus I. nach einem bequemeren Wege zu seiner Wissenschaft antwortete Euklid: Es gibt keinen königlichen Weg zur Geometrie. Dieser Mangel gerade verleiht der Geometrie ihren erzieherischen Wert.<sup>11)</sup>

Das Jahrhundert Euklids ist die Blütezeit der griechischen Mathematik. So bewundernswürdig uns heute noch die Leistungen der Griechen auf diesem Gebiete ihrem Umfange nach erscheinen, so wenig befriedigen sie uns ihrer Darstellung nach. Die Beweise werden immer nach einem starren Schema ausgeführt, sich endlos wiederholend. Niemals werden sie unter gemeinsame Gesichtspunkte gebracht. Über dem Streben nach unbedingter Strenge in den Schlußfolgerungen und Sicherheit der Resultate haben die griechischen Mathematiker die Ausbildung allgemeiner Methoden verabsäumt. Daher ist auch im klassischen Altertume die Mathematik erloschen, nachdem alles, was in der primitiven synthetischen Weise zu gewinnen war, erreicht war. Zwar ein stattliches Lehrgebäude hinterließen die Griechen, aber keine fruchtbaren Methoden zum weiteren Ausbau.

Hier setzen nun die Leistungen eines anderen hochbegabten Stammes der arischen Völkerfamilie in glücklichster Weise ergänzend ein. Das ist das Volk der Inder. Wie in den künstlerischen Leistungen spricht sich in den wissenschaftlichen der Gegensatz beider Völker aus. Die Griechen haben in weiser Beschränkung auf einfache Formen unsterbliche Schönheitsideale herausgearbeitet, aus den schwülstigen und überladenen Bauwerken der Inder spricht die ungezügelte Phantasie dieses Volkes. Ungehindert führt die Anschauung den Inder über die Grenze, wo der Grieche eine unüberwindliche Schranke zieht. Seine strenge Logik hat ihn den Zusammenhang zwischen Größe und Zahl nicht erkennen lassen. Denn eine Größe kann sich stetig ändern, von einer Zahl glaubte er es nicht. Die Sophismen der Eleaten haben den Begriff der Veränderlichkeit und Bewegung aus der griechischen Mathematik vollständig fern gehalten. Die geometrischen Sätze, welche der Grieche schwerfällig, aber streng und mit Berücksichtigung aller Möglichkeiten aus Begriffen entwickelt, die Anschauung völlig ausschaltend, begründet der Inder mit einem einfachen „Siehe!“, das er zu der Figur setzt, und überläßt alles der Anschauung.<sup>12)</sup> Dieses Verfahren führt natürlich nicht weit. In der Geometrie liegt daher auch nicht der Schwerpunkt der indischen Leistungen. Hier sind die Inder weit hinter den Griechen zurückgeblieben. Die Zahl in der Mathematik zur Herrschaft gebracht zu haben, ist das Verdienst der Inder von welthistorischer Bedeutung weit über den Rahmen der wissenschaftlichen Mathematik hinaus. Die Kunst des Rechnens ist bei den Griechen nicht wesentlich über die einfachsten Anfänge hinaus gediehen. Des Archimedes Berechnung über die Zahl  $\pi$  in derselben Weise, wie sie von uns im Unterrichte geübt wird, wurde im Altertume allgemein angestaunt, obwohl es ihm nur gelang, zu zeigen, daß sie zwischen  $3\frac{1}{8}$  und  $3\frac{1}{4}$  liegt. Die einzige Ausnahme macht Diophant, der gegen 275 n. Chr. G. in Alexandria lebte. Bei ihm aber scheinen gerade indische Einflüsse zur Geltung gekommen zu sein. Jedenfalls hat er unter seinen Landsleuten keinen Nachfolger auf der eingeschlagenen Bahn gefunden. Der Grund dieses Versagens der griechischen Mathematik liegt in der Unvollkommenheit des benutzten Ziffernsystems, das schon die einfachsten Rechnungen mit größeren Zahlen sehr schwierig machte.

In Indien aber war das ganze Volk von einer gewissen Zahlenfreudigkeit erfüllt. Arithmetische Aufgaben zu stellen und zu lösen wurden Turniere veranstaltet, und durch die Gewandtheit hierin war großer Ruhm zu erwerben. Man schwelgte geradezu in großen Zahlen.

Da ist es denn kein Wunder, daß die Weisen des Landes nach Mitteln und Wegen suchten, die so hoch geschätzte Kunst zu vervollkommen und zu erleichtern. So ist gerade Indien das Geburtsland geworden einer Erfindung, die an weittragender Bedeutung für die Wissenschaft und Kultur kaum von einer anderen übertroffen wird. Das ist die Erfindung unseres Ziffernsystems. Uns kommt durch die Gewöhnung von Kindesbeinen an gar nicht mehr der Gedanke, daß diese so einfache Schreibweise der Zahlen eine Geistesstat bedeutet, die nur dem Haupte eines begnadeten Genies entspringen konnte. Die uns so selbstverständliche wesentliche Idee ist die, den Ziffern eine verschiedene Bedeutung beizulegen je nach Stelle, an welcher sie stehen. So wenig uns der Gedanke kommt, dieses Verfahren etwa auf Buchstaben zu übertragen, so wenig nahe liegend ist es, bei den Ziffern so zu verfahren. Nur wenn man einmal den Versuch macht, eine Multiplikation von Zahlen in griechischer Schreibweise mit Buchstaben oder in römischer auszuführen, vermag man die Größe der indischen Idee zu fassen.<sup>13)</sup> Der springende Punkt dabei war die Erfindung der Null, die ermöglicht, mit dem Nichts zu rechnen, als ob es etwas wäre. Das indische Ziffernsystem hat sich mit den Zahlzeichen<sup>14)</sup> über die ganze zivilisierte Erde verbreitet. Unsere moderne Kultur ist ohne diese Frucht abstrakten Denkens gar nicht denkbar. Wird doch heute vom Geringsten im Volke als selbstverständlich vorausgesetzt, daß er rechnen kann. Die Inder sind aber nicht bei der Ausbildung des praktischen Rechnens stehen geblieben. In Arithmetik und Algebra haben sie Bedeutendes geleistet. Als besonders fruchtbar hat sich ihre Methode erwiesen, geometrische Probleme algebraisch zu formulieren. In dieser Richtung hat sich später im Abendlande die Geometrie zu voller Blüte entfaltet. Auch die Trigonometrie verdankt den Indern einen wesentlichen Fortschritt. Während nämlich die alexandrinischen Mathematiker die Sehnensätze zu ermitteln suchten, welche zum doppelten Winkel gehören, fanden jene heraus, daß die Abhängigkeit der halben Sehne vom Winkel viel einfacher ist. Also auch die Sinusfunktion ist indischen Ursprunges.<sup>15)</sup>

Die abendländische Wissenschaft hat aber unmittelbar weder an die griechische, noch an die indische angeknüpft. Die Vermittlerrolle übernahm das Volk der Araber, welches zwar durch die Zerstörung von Alexandria zunächst der griechischen Mathematik die letzte Zufluchtsstätte nahm, dann aber nach einem glänzenden Siegeszuge sich auf sich selbst besann und für Jahrhunderte an die Spitze der Zivilisation trat. Bagdad, die Residenz der Chalifen, wurde der Mittelpunkt der gebildeten Welt. Mit Begierde sog das junge Volk die Wissenschaft auf, die Griechenland und Indien ihm spendeten. Um die Mathematik hat dieses fremdartige Volk sich besonders verdient gemacht. Wir verdanken ihm die Erhaltung einer großen Anzahl von Schriften griechischer Mathematiker, die nur in arabischer Übersetzung auf uns gekommen sind. Die Araber haben den ihnen überlieferten Besitzstand nicht wesentlich vermehrt. Sie haben die Mathematik vorwiegend gepflegt als Hilfswissenschaft der Astronomie. Zuerst angeregt durch die indische Forschung hat die arabische sich vorzugsweise der Trigonometrie und der Algebra<sup>16)</sup> zugewandt und auch die Geometrie algebraisch behandelt. Hiermit aber drang sie am tiefsten in das Wesen der Probleme ein. Arabische Mathematiker fanden z. B., daß die Seite eines regelmäßigen Siebenecks mittels einer kubischen Gleichung gefunden werden kann, und lehrten sie mit Hilfe von Kegelschnitten konstruieren. Je länger, je mehr gewann aber der griechische Einfluß die Oberhand, und die arabische Wissenschaft lief Gefahr, auf den beschränkten griechischen Standpunkt zurückzusinken. Dem aber kam der Verfall dieser eigenartigen Kultur zuvor, der ebenso plötzlich einsetzte, wie einst der überraschende Aufschwung. Inzwischen war die arabische Gelehrsamkeit im christlichen Abendlande zu hohem Ansehen gelangt. Wie ehemals im Osten am Hofe Harun al Raschids und Al Mamuns indische und griechische Werke ins Arabische, wurden gegen Ende des 12. Jahrhunderts die arabischen Mathematiker im Westen am Hofe Alfons des Weisen von Kastilien ins Lateinische übersetzt. Durch diese Pforte ergoß sich

der geeignete Strom griechischer und indischer Weisheit in das nun aufnahmefähige Abendland. Als dann zu Beginn der Renaissance der unmittelbare Anschluß an die altgriechische Wissenschaft hergestellt wurde, alle anderen Zweige von der Aufnahme und Verarbeitung der reichen Schätze völlig in Anspruch genommen waren, da hat zwar die Mathematik aus der reinen Quelle neue Anregung geschöpft, aber sie war doch schon durch Aufnahme des indisch-arabischen Gedankenkreises auf eine höhere Stufe gestiegen, und so begann für sie eine Zeit reichster Produktivität. Hier wie sonst stehen im edlen Wettstreit der Nationen fortan die Deutschen in erster Reihe. Georg von Peuerbach und besonders sein großer Schüler Johannes Müller Regiomontanus (1436—1476) haben den Ruf der deutschen Wissenschaft begründet. Regiomontanus hat das indische Ziffernsystem durch Einführung der Dezimalbrüche konsequent durchgeführt. Bis dahin bediente man sich der nach Sechzigsteln fortschreitenden Brüche, ein Gebrauch, der aus dem alten Babylon stammt und sich in der Zeit- und Winkelrechnung bis heute erhalten hat. Er begann den systematischen Ausbau der Trigonometrie und schuf in seiner siebenstelligen Sinustafel ein Hilfsmittel für die Anwendung, welches alle früheren weit in den Schatten stellte. Sie beweist die hohe Vollkommenheit, zu welcher die Theorie und die wissenschaftliche Rechenkunst gediehen waren. Die indischen Ziffern fanden nun schnell allgemeine Verbreitung, und die heute üblichen Formen für das elementare Rechnen wurden durch Adam Riese (1492—1559) festgelegt.

Die Humanisten der Renaissance waren bemüht, das ganze Wissen des klassischen Altertums zu umspannen. So finden wir bei unserem Melanchthon ein lebhaftes Interesse für die Mathematik, das er in zahlreichen mathematischen Schriften bekundete.<sup>17)</sup> Beeinflußt offenbar von Platon und durchdrungen von dem hohen Werte der Mathematik für die Geistesbildung förderte er nach Kräften die Pflege der Mathematik an den Universitäten und führte als erster den mathematischen Unterricht an den Gymnasien ein.<sup>18)</sup> Platon und Melanchthon haben wir es zu danken, daß fortan an den humanistischen Anstalten der Mathematik ein Platz eingeräumt blieb. Aber mit fortschreitender Erschließung der Literatur des klassischen Altertums trat naturgemäß eine Teilung der Arbeit und damit des Interesses ein. Dem späteren Humanismus kann man oft den Vorwurf einer schroffen Einseitigkeit nicht ersparen. Noch heute erheben sich aus seinem Kreise Stimmen für die Einschränkung der Mathematik an den Gymnasien.<sup>20)</sup> Höchstens wird ihr Wert für die formale Bildung anerkannt. Auch bei oberflächlicher Kenntnis der Mathematik wird man zugeben müssen, daß sie nach Inhalt und Umfang eine staunenswerte Leistung des menschlichen Geistes darstellt. Sie ist jeder anderen Wissenschaft darin überlegen, daß sie uns unbedingte Wahrheit verkündet. Mit Recht führt sie den Namen  $\mu\acute{\alpha}\theta\eta\sigma\iota\varsigma$  d. h. Erkenntnis. Denn alle andere Erkenntnis auch der übrigen exakten Wissenschaften ist nicht unbedingt. Immer bleibt ein unverstandener Rest, vor dem unser Kausalitätsbedürfnis unbefriedigt Halt zu machen gezwungen ist. „Wer die höchste Weisheit der Mathematik tadelt, nährt sich von Verwirrung und wird niemals Schweigen auferlegen den Widersprüchen der sophistischen Wissenschaften, durch die man nur ein ewiges Geschrei erlernt.“ So äußert sich ein Mann, dem man nicht den Vorwurf einseitiger, weltfremder Gelehrsamkeit machen kann: Leonardo da Vinci.<sup>22)</sup> Das macht die Wertschätzung verständlich, welche die Mathematik bei den großen Philosophen gefunden hat.<sup>23)</sup> Pythagoras, Platon, Descartes, Leibniz bedeuten Marksteine in ihrer Entwicklung. Pythagoras erhob die Mathematik aus den Fesseln der Empirie zu einer Wissenschaft; Platon erfand die analytische Methode. Mit Descartes Erfindung der analytischen Geometrie beginnt das Zeitalter der neueren Mathematik, welcher Leibniz alsbald in seiner Infinitesimalrechnung ein Werkzeug gab, mit dem sie nicht nur das eigene Gebäude zu gewaltigen Dimensionen ausbaute, sondern auch helfend und fördernd in die Entwicklung aller Zweige der exakten Wissenschaften eingriff. Berühmt in weiteren Kreisen sind diese Männer fast nur als Philosophen. Und wenn wir ihre Bedeutung für die Philosophie auch hoch einschätzen, ihre philosophischen

Spekulationen haben doch heute nur noch historischen Wert. Aber ihre mathematische Erkenntnis bleibt ewig wahr und ewig jung. Und indem sie immer neue Früchte trägt, ist sie ihren Urhebern ein monumentum aere perennius.

Also nicht dem Bedürfnisse nach einem Hilfsmittel für die Praxis verdanken wir die Ausbildung der Mathematik, sondern der Lust am Spekulieren, der Freude an der schöpferischen Betätigung der geistigen Kräfte. Solange die Geistesbildung als Hauptaufgabe des Unterrichtes betrachtet wird, nimmt in ihm die Mathematik eine bevorzugte Stelle ein. Wenn etwas der Jugend des Nachdenkens und des Wissens wert hingestellt werden darf, so ist sie es, an der die tiefsten Denker aller Nationen gearbeitet und geistige Befriedigung gefunden haben. Obwohl sie von den denkbar einfachsten Tatsachen ausgeht, wahrt sie doch, wie kein anderes unserer Schulfächer, bis ins kleinste echt wissenschaftlichen Charakter. „Hier sehen wir, sagt Helmholtz<sup>24)</sup>, die bewußte logische Tätigkeit unseres Geistes in ihrer reinsten und vollendetsten Form; wir können hier die ganze Mühe derselben kennen lernen, die große Vorsicht, mit der sie vorschreiten muß, die Genauigkeit, welche nötig ist, um den Umfang der gewonnenen allgemeinen Sätze genau zu bestimmen, die Schwierigkeit, abstrakte Begriffe zu bilden und zu verstehen; aber ebenso auch Vertrauen fassen lernen in die Sicherheit, Tragweite und Fruchtbarkeit solcher Gedankenarbeit.“ In der Ausbildung ihrer Methoden ist die Mathematik allen anderen Wissenschaften vorbildlich. In keiner waltet eine gleiche Oekonomie im Denken, die jede unnötige Gedankenarbeit vermeidet.<sup>25)</sup> Nicht wenige mathematische Werke sind echte Kunstwerke, die einen ästhetischen Genuß bereiten.<sup>26)</sup> Auf die Art und Schwierigkeit des Problems kommt es dabei garnicht an. Es liegt durchaus nicht jenseits der Leistungsfähigkeit eines Sekundaners der Lösung einer geeigneten Aufgabe in Aufbau und Ausführung eine solche Form zu geben, daß jede Aenderung eine Verschlechterung bedeuten würde.<sup>27)</sup> Daher erregt auch kaum eine andere wissenschaftliche Betätigung in gleichem Maße das Gefühl subjektiver Befriedigung. Der Wert der Mathematik für die wissenschaftliche Erziehung erlitte nicht die geringste Einbuße, hätte sie über ihr eigenes Gebiet hinaus keine Bedeutung. Daß sie sich aber in den Dienst der anderen Wissenschaften und des Lebens gestellt hat, verleiht ihr noch einen besonderen Vorzug. Immer weitere Gebiete zieht sie in ihren Bannkreis. Niemand, der der Mathematik unkundig ist, vermag die Probleme und Leistungen der exakten Wissenschaften zu würdigen, nie voll zu erfassen, was ein Naturgesetz ist. Und auch der praktischen Beherrschung der Naturkräfte, die ein so hervorstechendes Merkmal im Kulturbilde der Gegenwart darstellt, wird er im Grunde als etwas Fremdem gegenüberstehen.

Vor fast achtzig Jahren schrieb der berühmte Astronom F. W. Bessel an den Minister v. Schön<sup>28)</sup>: „Ich habe die Hoffnung, daß über kurz oder lang die Wissenschaft des Himmels und der Erde in das Leben des Volkes treten wird, und daß dereinst Fehler gegen den Euklid, oder falsche Ansichten der Natur, ebenso bezeichnende Andeutungen mangelnder Bildung sein werden, als jetzt ein falscher Casus.“ Diese erhofften Zeiten scheinen jedoch heute so fern, als je. Die bedauerliche Tatsache entspringt mehreren Ursachen. Der mathematische Unterricht, zumal der erste Anfangsunterricht hat ganz besondere Schwierigkeiten. Er hat obendrein anzukämpfen gegen ein verhängnisvolles Vorurteil, welches von Eltern, und leider nicht von diesen allein, immer wieder genährt wird, nämlich, daß zum Verständnis der Mathematik eine spezifische Begabung gehöre und diese selten sei. Fälle befähigter Schüler, die nur die Mathematik nicht lernen wegen anders gerichteter einseitiger Begabung, sind ohne Frage äußerst selten.<sup>29)</sup> Außergewöhnliches zu leisten wird doch von niemandem verlangt. Stets werden sich andere Gründe finden lassen. Der geistige Werdegang eines Knaben in jenen Jahren ist niemals ganz zu durchschauen, ihm selbst ist er am wenigsten klar. Die Schwierigkeit kann auf verschiedene Weise entstanden sein. Die Umgebung, in welcher ein Kind bis dahin aufgewachsen ist, kann

die Entwicklung des geometrischen Vorstellungsvermögens begünstigen, sie kann sie aber auch hintanhaltend. Das erklärt die ungleiche Schwierigkeit, welche sonst gleich beanlagte Knaben finden, völlig. Daß die Mathematik die Schüler von vornherein besonders fesselt, ist bei ihrer Eigenart in der Regel nicht zu erwarten. Sie erfordert vor allem eine gleichmäßige Hingabe. Energie besitzt aber die Jugend dieses Alters im allgemeinen nicht, sie soll ihr erst anezogen werden. Daher ist gerade denen, welchen die Mathematik „nicht liegt“, ein Zwang sehr heilsam.<sup>30)</sup> Wird ihnen aber die so bequeme Entschuldigung mangelnder Begabung an die Hand gegeben, so ist der Eifer für immer gelähmt. Durch die Beschäftigung mit der Mathematik soll das Vertrauen in die geistigen Kräfte geweckt und gestärkt werden; das Gegenteil ist erreicht.

Das Gymnasium will und soll nicht für bestimmte Berufe vorbereiten, sondern eine harmonische Geistesbildung anstreben. Wenn hierbei die mathematischen Wissenschaften ihrer Bedeutung entsprechend zur Geltung gebracht werden sollen, geschieht das am wenigsten derentwegen, welche sich später diesen Wissenschaften widmen wollen. Sie werden von der Schule den größten bleibenden Gewinn davontragen, wenn sie in den übrigen Fächern Tüchtiges geleistet haben. Und umgekehrt: Mathematisches Denken wird jeder andere sich nur auf der Schule aneignen können. Es würde hiernach keinen Fortschritt bedeuten, wollte man die heute oft empfohlene Teilung der oberen Klassen in mathematisch-naturwissenschaftliche und sprachlich-geschichtliche Cöten durchführen. Sie würde zur Folge haben, daß entweder ein Teil des Hochschulunterrichts vorweg genommen würde, und das sehr zu seinem Schaden, oder daß die Gesamtleistungen weiter sinken würden. Merkmal der Bildung ist nach Fr. Paulsen<sup>31)</sup> die Fähigkeit, das Fremde zu verstehen. Sie würde doch sicher leiden.

Aber die „glänzende Unpopularität“ der Mathematik hat vielleicht auch eine ihrer Ursachen in dem Unterricht selbst. In neuester Zeit hat eine lebhaftere Bewegung eingesetzt, welche ihren Ausgang aus Universitätskreisen genommen hat und darauf abzielt, den mathematischen Unterricht in engere Beziehung zur modernen Wissenschaft zu setzen.<sup>32)</sup> Suchen wir das Niveau, auf welchem sich die Schulmathematik im wesentlichen hält, in der geschichtlichen Entwicklung wieder, so finden wir etwa das der Reformationszeit. Daß einige später erfundene Hilfsmittel, wie die Logarithmen hereingezogen sind, ändert daran nichts. Es dominiert noch die griechische Art der Darstellung, die mehr die Tatsache betont als die Methode, mehr das Wissen als das Können. Für die ersten Stufen ist sie durchaus am Platze. Der Entwicklungsgang, den aber seitdem unsere Wissenschaft genommen hat, kann viel mehr als eine natürliche Fortsetzung der indisch-arabischen Mathematik betrachtet werden. Sie hat sehr allgemeine Methoden von ungeahnter Fruchtbarkeit entwickelt, das ist die Methode der analytischen Geometrie von Descartes und die Infinitesimalrechnung von Leibniz und Newton. Die Schulmathematik ist daneben ihre eigenen Wege gegangen, sie konnte auch lange Zeit gar nichts anderes. Es kann aber nicht geleugnet werden, daß diese Seitenwege zu unfruchtbarer Routine führen, bei welcher der Kunstgriff an Stelle der allgemein gültigen Methode tritt. Alle Ergebnisse der Forschung seit Descartes pflegt man als höhere Mathematik zusammenzufassen. Damit darf aber nicht behauptet werden, daß sie in ihren Anfängen schwieriger sei, als jeder Teil der sogenannten Elementarmathematik. Einblick in das Wesen ihrer Methode läßt sich schon mit geringen Vorkenntnissen gewinnen. Aber auch im beschränkten Gebiete zeigt diese schon ihre ganze Tragweite, und von dem erhöhten Standpunkte entdeckt man überraschende Zusammenhänge zwischen scheinbar entlegenen Gebieten. In dieser Richtung ist zwar seit 1892 mit der Einführung der Elemente der analytischen Geometrie schon ein Anfang gemacht. Sie erscheint aber einstweilen mehr wie ein fremdartiger Anhang, als wie eine organische Fortsetzung. Immerhin sind die gewonnenen Erfahrungen ermutigend, den Unterricht in der eingeschlagenen Richtung weiter auszugestalten. Dazu soll sobald als

möglich der Begriff der Funktion eingeführt und in den Mittelpunkt gerückt werden. Dieser Begriff ist seit Descartes der wichtigste der Mathematik. Wir machen von ihm schon ausgedehnte Anwendung in der Trigonometrie, behandeln hier sogar regelrecht verhältnismäßig komplizierte Funktionen, während wir sonst viel einfacheren infolge überlieferter Gewöhnung fast ängstlich aus dem Wege gehen. Und doch ermöglicht es dieser Begriff, abstrakte Gebiete der geometrischen Anschauung zugänglich zu machen und damit eine große Erleichterung zu schaffen. Ist der ganze Unterricht auf ein einheitliches Ziel zugespitzt, so eröffnet sich die Aussicht, das Werk zu krönen durch Elemente der Infinitesimalrechnung, die sich in gehöriger Einschränkung in anschaulicher Weise fast von selbst ergeben.<sup>33)</sup> Hier und da machen wir schon jetzt von ihrem Grundgedanken ohne Bedenken Gebrauch. Wir handeln aber dem Prinzipie größter Ökonomie im Denken zuwider, wenn wir einen Gedanken von so großer Tragweite zwar zur Geltung kommen lassen, aber nur nebenbei, statt seine Fruchtbarkeit nach Möglichkeit zu erschöpfen. Diese Reformvorschläge wollen das Lehrziel, was die Schwierigkeit anlangt, es zu erreichen, nicht erhöhen, sondern nur verschieben. Das Mehr nach der einen Richtung soll durch Ausfall nach der anderen ausgeglichen werden.<sup>34)</sup> Während die Elementarmathematik bisher gerade dem Abiturienten, der ihr mit Interesse gefolgt ist, fast als ein Bächlein erscheinen muß, das im Sande zu verrinnen droht, verläßt er hoffentlich in Zukunft die Schule mit dem Bewußtsein, dem Quellflusse eines Stromes gefolgt zu sein, der Leben und Segen spendet gleich dem Strome in Mohamets Gesang.<sup>35)</sup>

Bei Fernstehenden findet die Mathematik selten als selbständige Wissenschaft Anerkennung, wohl aber als Werkzeug anderer, in Sonderheit der Astronomie. Er bewundert mit Recht die Sicherheit der Vorausberechnung z. B. einer Sonnenfinsternis. Die prinzipielle Möglichkeit einer solchen Berechnung muß einen Gymnasialabiturienten heute ein vollständiges Rätsel sein. Vertraut mit dem Funktionsbegriff wird er sie sehr wohl einsehen und die in ihr liegende Leistung zu schätzen wissen. Überall, wo wir es in den exakten Wissenschaften mit Gesetzen zu tun haben, handelt es sich um Funktionen und so arbeiten wir z. B. in der Physik immerzu mit Funktionen. Wir haben also auch hier einen Zwiespalt mit der bisher üblichen Schulmathematik, dessen Abstellung weit über den mathematischen Unterricht hinaus segensreich wirken muß. Wie beschämend ist es doch, daß z. B. Lehrbücher der Chemie für den Hochschulunterricht sich anpreisen mit dem Fehlen jedes mathematischen Apparates. Und doch hat auch hier Kants Ausspruch Berechtigung, „daß in jeder besonderen Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen sei.“

Hat die Mathematik sich in ihren Anwendungen ein Feld erfolgreichster Wirksamkeit und höchster Anerkennung erobert, so hat umgekehrt das Bedürfnis nach mathematischen Hilfsmitteln anregend in den Entwicklungsgang der Mathematik eingegriffen. Zuerst und am nachhaltigsten sind diese Anregungen von der Astronomie ausgegangen. Wollen wir die Naturwissenschaften nach jener Beurteilung durch Kant ordnen, so gebührt der Astronomie die erste Stelle. Ist doch schon die Aufgabe der beschreibenden Astronomie ein rein geometrisches Problem. Mag die Raumschauung uns a priori verliehen oder in der frühesten Jugend des Menschengeschlechtes erworben sein, sicher war sie zu Anfang beschränkt und zuerst nur erweitert längs des zweidimensionalen Raumes der Erdoberfläche, wo die Sinne im Kampfe ums Dasein geübt wurden. Sobald dieser geistigen Kräfte Freiheit ließ zur Spekulation, hat das strahlende Firmament die Aufmerksamkeit der Denkenden gefesselt und das bis heute und in Ewigkeit. Von Anfang an hat es sich darum gehandelt, durch die Macht des Gedankens einen Standort außerhalb unserer Erde zu erobern, zu dessen Füßen die Herrlichkeit der Welt ausgebreitet liege. Nicht zufällig sind Babylon und Aegypten die Mittelpunkte gewesen, aus denen dieser

Wellenschlag seine Kreise zog. Fast immer wolkenlos überwölbt der Himmel die Wüste. Wuchtig prägt sich dem Sinne des Beschauers die eberne Regelmäßigkeit der Bewegungen ein. Um so größer bleibt das Rätsel vereinzelter Ausnahmen. Da verfinstert sich zu hoher Tageszeit die Sonne. Die Erfahrung vieler Generationen ist trügerisch. In den Grundlagen einer Existenz fühlt sich das zitternde Volk erschüttert. Aber siehe, schon aus der gewissenhaften Aufzeichnung solcher Ereignisse zeigen sich Andeutungen einer Regel. Die Wiederkehr kann vorausgesagt werden. Der Schrecken schwindet. Die Theorie feiert ihre ersten Triumphe. Was wäre aus der Menschheit und ihrem Denken geworden, bedeckte ein lückenloser Wolkenschleier ewig den Himmel! Der gestirnte Himmel hat uns gelehrt, daß es Gesetze gibt in der Natur, daß nicht Zufall und Laune die Herrschaft führen. Diese zuversichtliche Hoffnung hat die Naturforschung auch auf den anderen Gebieten zu nimmer erlahmendem Eifer angefeuert und sie ist nicht zu Schanden geworden. Darin liegt die Größe der Astronomie mehr noch, als in der Erhabenheit des Gegenstandes, den sie behandelt.<sup>37)</sup>

Die ersten, welche die Wirklichkeit hinter dem trügerischen Scheine erkannten, waren wiederum die Griechen. Schon Aristarch von Samos hat gegen 280 v. Chr. G. gelehrt, daß die Erde eine Kugel sei, die sich um ihre Axe drehe und die Sonne umkreise. Den Fixsternen weist er eine unermeßliche Entfernung an und erklärt dadurch ihr unveränderliches Bild trotz unseres bewegten Standortes. Es ist sehr überraschend, daß diese Lehre nicht schon im Altertume zu allgemeiner Anerkennung durchgedrungen ist. Nach einer Bemerkung Plutarchs war auch bei den Griechen die Aufstellung solch kühner Hypothesen nicht ohne Gefahr. Vielleicht ist das der Grund, weshalb sich auch Platon über die Gestalt der Erde und ihre Bewegung vorsichtig und widersprechend geäußert hat.<sup>38)</sup> Aber schon Aristoteles beweist die Kugelgestalt der Erde mit denselben Gründen, die wir als Kinder in der Schule zu lernen pflegen. Die regste Förderung fand die Astronomie bei den alexandrinischen Gelehrten, zu denen auch Aristarch gehörte. Hier tritt zum ersten Male das Bestreben hervor, durch möglichst genaue und zahlreiche Beobachtungen der Spekulation eine sichere Grundlage zu schaffen. Aristarch gab bereits eine im Prinzip richtige Methode an, die Entfernung der Sonne mit der des Mondes zu vergleichen; Erasthenes fand den Umfang der Erde. Zwar ist des ersten Resultat zwanzigmal zu klein, das des letzteren um  $\frac{2}{5}$  zu groß. Aber mit Recht ist der Scharfsinn der Methode im ganzen Altertume bewundert worden. Hipparch dagegen fand die Entfernung des Mondes fast richtig. Das sind die ersten, so zu sagen tastenden Versuche, den Weltenraum mit Maß und Zahl zu erobern. Uns, denen alle diese Zahlen wie etwas Gegebenes zu Gebote stehen, kommt nicht mehr die Kühnheit dieses Unterfangens zum Bewußtsein. Hipparch war es auch, der die Dauer des Jahres mit einem Fehler von nur wenigen Minuten festlegte, er bestimmte als Erster den Ort am Himmel und auf der Erde nach Länge und Breite.<sup>39)</sup> Ein glänzender Beweis für die Genauigkeit seiner Beobachtungen war seine Entdeckung der Präzession der Nachtgleichen.

Durch drei Jahrhunderte ruhte der Fortschritt der Astronomie, bis Claudius Ptolemaeus sie für das Altertum, überhaupt zum Abschlusse brachte in seinem großen Werke *μεγάλη σύνταξις*. Zwar hat er sich dem heliozentrischen System nicht angeschlossen, sondern den Versuch gemacht, die Unregelmäßigkeiten der Planetenbahnen zu erklären aus der Annahme, daß sie sich auf rollenden Kreisen bewegten. In der Tat ist es ihm gelungen, diese Theorie den Erscheinungen soweit anzupassen, daß die Stellungen der beweglichen Gestirne mit großer Sicherheit voraus bestimmt werden konnten. Der *Almagest*<sup>40)</sup>, wie die Araber die große Zusammenstellung nannten, ist fast anderthalb Jahrtausende der Inbegriff astronomischen Wissens geblieben. Aristarchs richtigere, aber nicht so vollkommen durchgeführte Ansichten hat er völlig verdrängt.

Um die Astronomie wie um die Mathematik haben sich die Araber das große Verdienst erworben, die Resultate der griechischen Wissenschaft über die Stürme des Mittelalters hinweg

gerettet zu haben. Sind sie selbst auch in Beobachtung und Forschung nicht untätig gewesen, so haben sie doch einen Besitzstand an das Abendland abgetreten nicht wesentlich größer als der empfangene. Auch bei ihnen taucht von Zeit zu Zeit immer wieder die heliozentrische Idee auf, ohne Wurzel fassen zu können.<sup>41)</sup> Ihr endlich zum Siege verholfen zu haben, ist die unsterbliche Tat unseres Landsmannes Nikolaus Kopernikus. Sie ist unmittelbar erwachsen aus dem Anschlusse an die antike Astronomie. Aristarch's Ansicht war Kopernikus bekannt; aber erst ihm gelang es, alle Erscheinungen aus der heliozentrischen Idee herzuleiten. Auch die andere weltbewegende Tat seiner Zeit, die Entdeckung Amerikas, ist eine Frucht alexandrinischer Wissenschaft. Ja der Irrtum des Ptolemaeus, der den Erdumfang um  $\frac{1}{6}$  zu klein schätzte, hat Kolumbus zu seinem kühnen Unternehmen wesentlich ermutigt.<sup>42)</sup>

So war denn nach den Anstrengungen von Jahrtausenden der ersehnte Standpunkt gewonnen. Mochte das System seine Vollendung erst durch Keppler erfahren, die Bestimmung der Entfernungen und Größen der Weltkörper einer noch ferneren Zeit vorbehalten bleiben, ein Wirrsal von Erscheinungen war zurückgeführt auf eine Vorstellung von erhabener Einfachheit. Wie haben doch die Griechen so treffend das Weltall als Kosmos bezeichnet. Nicht an sich ist es ein Schmuck, es wird dazu erst durch die Idee der Harmonie, die wir hineinlegen.

Der Kampf um die Kopernikanische Lehre hat die Gemüter fast ein Jahrhundert aufs heftigste erregt. Heute haben sie sich längst beruhigt, zu sehr beruhigt. Für die Mehrzahl der Gebildeten liegt das astronomische Weltbild in Büchern begraben. Das Wissen vereinzelter Tatsachen hat kaum einen Wert; es ist im Grunde nur ein Glauben. Ohne Zweifel hat die Schule zum Teil Schuld an diesem beklagenswerten Tatbestand. Nur in Streiflichtern kann die Astronomie behandelt werden. Wenn irgendwo, können und sollten wir hier den Schüler den historischen Entwicklungsgang durchleben lassen, von der alltäglichen Anschauung, die schon so reich ist an fesselnden Tatsachen, beginnend ihn hinaufführen zu jenem Standorte über den Welten. Das aber ist nicht leicht und erfordert Zeit. Für die individuelle Entwicklung wird die Überwindung der Schwierigkeiten von ähnlicher Bedeutung sein, wie sie es für die Menschheit war.

Was du ererbt von deinen Vätern hast,  
Erwirb es, um es zu besitzen.

Niemanden wird es im späteren Leben gereuen, diese Arbeit geleistet zu haben. Ihm bleibt das Firmament eine nie versiegende Quelle reinsten und erhebensten Genusses. Der Astronomie wegen, sagt Platon, sind uns die Augen geschenkt.<sup>43)</sup>

So eng in ihrer Entwicklung Mathematik und Astronomie auch miteinander verknüpft sind, so besteht doch in der Methode beider Wissenschaften ein tiefgreifender Unterschied. In der Mathematik kommen wir durch reine Denkprozesse von einigen wenigen sehr allgemeinen Wahrheiten zu einer Fülle neuer spezieller Wahrheiten. Wir führen hier das Gebäude von Grund aus auf. Die Natur aber tritt uns entgegen als etwas Fertiges, mit einer verwirrenden Fülle von Einzelheiten. Die Naturwissenschaft stellt sich die Aufgabe, allgemeine Beziehungen zu finden, die Erscheinungen ähnlicher Art gemeinsam sind. Das Verfahren der Mathematik nennen wir deduktiv, das der Naturwissenschaft induktiv. Keppler verfuhr induktiv, als er die Stellung des Planeten Mars zu verschiedenen Zeiten festlegte und zeigte, daß sie alle nur mit der Annahme einer Bahn von elliptischer Gestalt vereinbar seien. Dieselbe Tatsache hat man bei den übrigen Planeten festgestellt. Wird daher heute ein neuer Planet entdeckt, so brauchen wir die Natur seiner Bahn nicht erst zu untersuchen, sondern wir wissen von vornherein, daß sie eine Ellipse sein wird. Zwar hat dieses Schlußverfahren nicht dieselbe Strenge wie der deduktive Beweis der Mathematik. Aber je größer die Zahl der Fälle, auf welche der Induktionsschluß aufgebaut ist, desto größer ist seine Sicherheit. Nichts erscheint selbstver-

ständlicher als dieses Verfahren. Es ist ja dasselbe, welches unser ganzes Tun und Handeln im täglichen Leben beherrscht. Durch die Erfahrung haben wir die Abhängigkeit von Ursache und Wirkung erkannt, und wir handeln in dem Vertrauen, daß eine Erscheinung, die einer anderen in so und so viel Fällen gefolgt ist, ihr auch immer aufs neue folgen wird. Induktion, sagt daher E. Du Bois Reymond,<sup>44)</sup> ist genau genommen nichts, als der auf die jedesmalige Aufgabe angewendete gesunde Menschenverstand.

So wenig man den Griechen einen gesunden Menschenverstand absprechen wird, bleibt doch die Tatsache bestehen, daß sie die Fruchtbarkeit der Induktion als wissenschaftliche Methode nicht erkannt haben. Ihr wissenschaftlicher Sinn war ein einseitig spekulativer, der die Deduktion bevorzugte. Ohne Induktion kommt freilich auch der primitivste Versuch einer Naturerklärung nicht aus. Aristoteles, der das wissenschaftliche Denken des Altertumes am vollkommensten verkörperte, ist das Verfahren als solches sehr wohl bekannt. Von einer gründlichen Anwendung ist er jedoch sehr weit entfernt. Ihm kommt es darauf an, möglichst schnell zu allgemeinen Beziehungen zu gelangen, um von ihnen aus die speziellen deduktiv verständlich zu machen. Dieses Verfahren paßte vorzüglich zu den Bestrebungen der Scholastik, das Verständnis der Welt aus Dogmen zu konstruieren. Das erklärt die Wertschätzung, die sie dem Stagiriten entgegenbrachte. Den Grund des Versagens der Griechen in der induktiven Forschung glaubt Du Bois Reymond in dem Fehlen der geduldigen Besonnenheit zu erblicken, den langen und mühseligen Weg der Erfahrung zu gehen; Helmholtz dagegen meint, dieses Mittel sei ihrem hochfliegenden Geiste zu kleinlich erschienen im Vergleiche zum Zwecke.

Wie dem auch sei. Als erster hat jedenfalls Francis Bacon von Verulam die Bedeutung der Methode der Erfahrung voll erkannt. *Spes una in inductione vera.* Der strengen Befolgung dieses Grundsatzes verdankt die Naturwissenschaft ihre Erfolge. Als Forscher freilich ist Bacon ohne Erfolg geblieben. So richtig er darauf hinweist, daß man die Unterlage zur Erfahrung im Experimente künstlich schaffen müsse, sind seine Versuche nicht nur verfehlt, sondern er hat auch Männern wie Galilei und Gilbert, seinen Zeitgenossen, die Anerkennung versagt, obwohl sie gerade bei ihren Entdeckungen die Fruchtbarkeit der induktiven Methode aufs glänzendste bewahrheiteten.

In Galilei erblicken wir den Vater der modernen Naturwissenschaft. Aus seinen vielseitigen Versuchen an fallenden Körpern hat er in mustergültiger Weise die grundlegenden Begriffe Masse und Kraft herausgearbeitet und in seinen Fallgesetzen das Urbild eines Naturgesetzes aufgestellt. Aristoteles' irrige Ansichten waren endlich abgetan, die Bahn frei, auf welcher die Naturwissenschaft ihren Siegeszug antrat.<sup>45)</sup> Die ersten Lorbeeren erntete sie auf dem Gebiete der Astronomie. Bisher war die Forschung nur auf die geometrische Beschreibung der Bahn der Gestirne gerichtet. Die Frage nach den Kräften, welche die Bewegungen unterhalten, war kaum aufgeworfen. Warum, fragt zwar schon Peutarch, fällt der Mond nicht auf die Erde? Er beantwortet die Frage ganz richtig: Weil ihn seine Geschwindigkeit daran hindert.<sup>46)</sup> Weiter aber zu fragen, warum er sich nicht von der Erde entfernt, an die ihn scheinbar doch nichts fesselt, fällt ihm nicht bei. Erst Keppler findet hier eine Lücke. Die richtige Fragestellung und ihre vollkommene Lösung glückte kaum ein halbes Jahrhundert später Isaak Newton. Er berechnete die Kraft, welche den Mond aus seiner augenblicklichen Bewegungsrichtung immer wieder in die krumme Bahn ablenkt. Diese Kraft ist nach der Erde gerichtet. Wenn sich eine einfache zahlenmäßige Beziehung zu der Kraft, die einen Körper beim Fallen antreibt, herausstellte, so war zu erwarten, daß beide Erscheinungen derselben Ursache entsprangen. Aber die erhoffte Beziehung stellte sich zunächst nicht heraus. Als aber nach Jahren der Franzose Picard zum erstenmale den Erdradius, dessen Größe bei den Rechnungen gebraucht wurde, mit großer Genauigkeit bestimmt hatte, fand Newton einen Zusammenhang

zwischen jenen beiden Kräften, der zwingend auf die Wesensgleichheit hinwies. Nichts anderes als die irdische Schwere oder Gravitation fesselt den Mond an die Erde, ebenso wie das Wasser der Meere, die Atmosphäre, uns selbst. Wie der Mond die Erde, umkreisen aber die Planeten die Sonne. Sollte die Kraft, die das bewirkt, derselben Natur sein? Es gelang Newton mit Hilfe der von ihm erfundenen Infinitesimalrechnung zu zeigen, daß ein Planet, der von der Sonne nach seinem Gesetze angezogen wird, sich genau so bewegen muß, wie er es nach Keplers Beobachtungen tatsächlich tut. Ein Gleiches gilt von der Trabantenwelt des Jupiter und des Saturn. So waren denn die Resultate der Fall- und Wurfversuche Galileis und der mühseligen Beobachtungen Keplers, Tatsachen zunächst ohne jedes verknüpfende Band, dargestellt als die Folgen einer einzigen universellen Kraft. Wir haben hier das glänzendste Beispiel der Fruchtbarkeit des induktiven Verfahrens. Helmholtz steht nicht an, die Entdeckung des Gravitationsgesetzes und seiner Konsequenzen als die imponierendste Leistung zu bezeichnen, deren die logische Kraft des menschlichen Geistes jemals fähig gewesen ist.<sup>47)</sup>

Einmal im Besitze eines Gesetzes setzt nun die Forschung mit dem deduktiven Verfahren ein. So fand schon Newton in der Gravitation die Ursache der Gestalt der Erde, deren Abplattung damals gerade entdeckt wurde; die Ebbe und Flut und das Vorrücken der Nachtgleichen, die alten Rätsel, waren Wirkungen derselben Kraft. Später ist dann gezeigt, daß die Schwere nicht nur in unserem Sonnensystem, sondern auch im Reiche der Fixsterne das Szepter führt. Wo Masse, da ist auch Schwere. Nur indem man den Pfaden der Forschung folgt, kann man lebendig sich zum Bewußtsein bringen, was das zu bedeuten hat. Hat die unmittelbare astronomische Beobachtung unsere in irdischer Enge geübte Raumanschauung ausgedehnt in unermeßliche Weiten, uns Entfernungen und Größen der Weltkörper bestimmen gelehrt, so hat Newton uns den ersten Einblick erschlossen in das innere Getriebe des Weltalls, uns das Mittel gegeben, die waltenden Kräfte zu vergleichen mit unseren eigenen, die Massen auszudrücken durch die, welche unsere Hände halten.

Er hat seine Lebensarbeit niedergelegt in dem großen Werke: *Philosophiae naturalis principia mathematica* (1687). Zunächst stellt er darin die Grundsätze der wissenschaftlichen Mechanik d. i. den allgemeinsten Ausdruck der bisherigen Erfahrung über Bewegung und Kräfte auf. Aus ihnen folgert er dann mathematisch, deduktiv, die Gesetze der Bewegungen, welche gegebene Kräfte hervorrufen. Das Werk ist vorbildlich geblieben bis auf unsere Zeit, und die ganze weitere Entwicklung ist erfolgt in dem von Newton vorgezeichneten Rahmen. So ist heute die Mechanik eine mathematische Wissenschaft geworden, wie die Geometrie. Nur sind ihre Grundsätze weit weniger einfach, als die geometrische Axiome und tragen unverkennbar induktiven Charakter. Dank dieser Entwicklung ist die Mechanik ein vollendetes Kunstwerk und unser zuverlässigstes Werkzeug bei der Erschließung der Natur. Indem sie die Erfahrung aus vergangenen Ereignissen zusammenfaßt, giebt sie uns das Mittel, die Fortsetzung dieser Ereignisse zu überschauen, in ihrem Gebiete die Zukunft vor auszusehen. Ein Beweis ihrer Leistungsfähigkeit ist die Entdeckung des Neptun durch Leverrier, eine Tat, welche die Bewunderung verdient, welche ihr zu Teil ward.

Die Ausarbeitung des Newtonschen Ideenkreises hat lange Zeit die physikalische Forschung beschäftigt. Er hat sich fruchtbar erwiesen, über die Erscheinungen der Gravitation hinaus. Als Coulomb hundert Jahre nach Newton zeigte, daß die magnetischen und elektrischen Wirkungen sich einem dem Gravitationsgesetze ganz ähnlichen unterordnen lassen, war auch dieses Gebiet der Theorie der Herrschaft von Maß und Zahl erschlossen. Dem 19. Jahrhundert ist es vorbehalten gewesen, diese Analogien weiter auszubauen und auch in der Physik die weitgreifendste Ökonomie im Denken Platz greifen zu lassen.<sup>48)</sup> Gekrönt sind alle diese Bemühungen durch das allgemeinste Gesetz, welches menschlichem Verstande erschlossen

ward, das Gesetz von der Erhaltung der Energie. Die Energie ist das Unvergängliche in der Erscheinungen Flucht. Das Gesetz läßt uns z. B. die Temperatur eines Meteoriten berechnen, dessen rasender Lauf sich in der Atmosphäre der Erde verzehrt, den elektrischen Strom, der einen Draht durchzuckt, wenn er an einem Magneten vorbeigeführt wird, die Arbeit, welche eine ideale Kraftmaschine aus der Verbrennungswärme der Kohle schaffen könnte.

Dem ferner Stehenden erscheint mehr als Methode und Theorie das Tatsachenmaterial als das Wesentliche einer Wissenschaft. Nun hat gerade die physikalische Forschung uns auf das Reichste mit ungeahnten Erscheinungen beschenkt. Wertvoller aber für unser Verständnis der Natur ist, die erfolgreiche Verknüpfung scheinbar entlegener und ungleichartiger Vorgänge. Um ein Beispiel herauszugreifen, sei an die Strahlungen nach Art der Lichtstrahlungen erinnert. Für diese ist uns im Auge ein Sinnesorgan zur unmittelbaren Wahrnehmung gegeben. Daher sind die Erscheinungen des Lichtes schon Gegenstand der ältesten Physik. Auch hier hat Newton den sicheren Grund gelegt, obwohl er an einer irrigen Vorstellung von der Natur des Lichtes festhielt. Aber zu seiner Zeit standen auch der Wellentheorie noch schwerwiegende Bedenken entgegen. Erst im Anfange des vorigen Jahrhunderts kam sie zu endgültiger Herrschaft vor allem durch die genialen Untersuchungen des französischen Ingenieurs Fresnel. Ein glühender Körper sendet aber noch andere Strahlungen aus, die nicht im Auge die Lichtempfindung erregen, sondern sich z. T. durch Wärmeerregung, z. T. durch chemische und andere Wirkungen verraten. Die Erfahrung hat nun gelehrt, daß diese Strahlungen ebenfalls auf Wellenbewegungen beruhen, die sich von den Lichtwellen nur quantitativ, nämlich in der Wellenlänge unterscheiden. Daß wir sie nicht alle als Licht wahrnehmen, ist nicht in ihrer Natur, sondern in der unserer Sinnesorgane begründet. Bis vor etwa 40 Jahren nahm man an, daß alle diese Wellenbewegungen durch elastische Kräfte, wie die Schwingungen einer Saite, unterhalten würden. Da fand aber Maxwell, daß gewisse elektrische Vorgänge dargestellt werden können durch Gleichungen von derselben Form wie die für die Lichtbewegung gültigen, und kam so auf den Gedanken, die Lichtwellen selber als eine elektrische Erscheinung zu betrachten. Allen so genau erforschten Eigenschaften des Lichtes von diesem neuen Gesichtspunkte aus gerecht zu werden, stieß anfangs auf große Schwierigkeit, bis es H. Hertz gelang, auf elektrischem Wege Strahlungen hervorzurufen von gleicher Natur, wie die Lichtstrahlen, aber von meist sehr großer Wellenlänge. Von den Wärmewellen herabsteigend zu Wellen immer größerer und von den elektrischen Wellen zu Wellen immer kleinerer Länge beherrschen wir heute die ganze Skala bis auf eine kleine Lücke, von den kilometerlangen elektrischen Wellen bis zu den letzten ultravioletten, deren Länge sich auf den 5000. Teil eines Millimeters beläuft. Alle durchheilen den Weltraum mit der gleichen ungeheuren Geschwindigkeit von 300 000 km in der Sekunde. So sind denn auch hier die Forschungsergebnisse aus entlegenen Quellen zusammengefloßen zu einem gewaltigen Strome. Wie die ganze Lehre vom Lichte heute nur als ein Kapitel der allgemeinen Elektrizitätslehre erscheint, so hat diese sich vordem schon den Magnetismus untertan gemacht. In jüngster Zeit schickte sie gar sich an, auch das Gebiet der Mechanik zu erobern, das Rätsel der Trägheit elektrodynamisch zu lösen.

Der von den Alten verschmähte Weg der scheinbar kleinlichen Erfahrungsmethode hat also doch zu lichtvollen Höhen geführt. Eine neue Art zu denken ist in die Kulturmenschheit eingezogen. Den Alten war die wunderbare Kraft des Steines von Magnesia ebenso gut bekannt, wie die des Bernsteines. Aber des Nachdenkens wert waren ihnen beide nicht. Erst die Neuzeit ist durch diese Pforte eingedrungen in Gebiete von Erscheinungen, die jenseits der unmittelbaren Wahrnehmung durch unsere Sinne liegen. Und was das verflossene Jahrhundert in ihrer theoretischen und praktischen Beherrschung geleistet, wird die Kulturgeschichte feiern, solange ein dem unseren ähnlicher Geist die Menschheit beseelt.

Was die ersten griechischen Naturphilosophen in naiver Weise auf spekulativem Wege zu erreichen suchten, aus wenigen Grundanschauungen die Erscheinungswelt zu begreifen, dem Ziele nähert sich in beschränktem Gebiete langsam aber stetig die moderne Naturwissenschaft auf dem beschwerlichen Pfade der Induktion. Hartnäckig und vorsichtig, unter strengster Kritik ihrer Grundlagen und ihrer Methoden schreitet sie fort. Sie hat uns dabei zur Klarheit verholfen über die Quellen unserer Erkenntnis und über ihre Grenzen. Seit Kant ist wenigstens die eine Seite der Philosophie, die Erkenntnistheorie, neu erstanden auf naturwissenschaftlicher Grundlage.

Bei der Erörterung um die Weiterentwicklung des gymnasialen Unterrichtes wird von denen, die alles Gute nur vom Humanismus erwarten, die Naturwissenschaft oft als minderwertiges Bildungsmittel hingestellt mit der Begründung, sie würde nur des Nutzens wegen betrieben. Ein Wert für die Bildung der Persönlichkeit wird ihr abgesprochen. Da kann man z. B. lesen,<sup>49)</sup> als realistisch sei diejenige Bildung anzusehen, die sich mit den realen Fächern befaßt, um das daraus geschöpfte Wissen für das praktische Leben verwendbar zu machen. Danach scheint die Astronomie im gymnasialen Lehrplan so schlecht weggekommen zu sein, weil sie so wenig praktischen Wert hat. Es ist ja richtig und auch ein Vorzug der Naturwissenschaft, daß sie mit ihren Resultaten den Bedürfnissen des Lebens dient. Aber auf diesen Nutzen zugeschnitten wird sie doch nur an den technischen Anstalten gelehrt. Auf dem Gymnasium soll der Unterricht auch in diesem Gebiete den Geist widerspiegeln, welcher die Wissenschaft selbst erfüllt, und der dient nicht dem Utilitarismus. Hat sie auch nicht selten sich in den Dienst der Technik gestellt, so hat sie auch oft daraus neue Anregung geschöpft. Aber ihre Aufgabe ist, die Wahrheit zu ergründen, mag sie nun von Nutzen sein oder nicht. Der Nutzen ist gewissermaßen nur ein Nebenprodukt des geistigen Aufschwunges,<sup>50)</sup> und wer bei Verfolgung der Wissenschaft nach unmittelbarem praktischen Nutzen jagt, kann ziemlich sicher sein, daß er vergebens jagt.<sup>51)</sup> Als Volta seine grundlegenden Untersuchungen über den Galvanismus anstellte, wobei es sich um den Nachweis ungemein schwacher Wirkungen handelte, die nur mit den zartesten Apparaten sichtbar zu machen waren, da würde er wohl seine Versuche als aussichtslos eingestellt haben, hätte ihn die Hoffnung auf praktisch verwertbare Resultate angetrieben. Gauß und Weber haben die elektromagnetische Telegraphie erfunden, als ihre Untersuchungen es erforderten, ihre Beobachtungen schnell einander mitzuteilen. Aber sie haben die Aufforderung der hannoverschen Regierung, ihre Erfindung für den praktischen Gebrauch auszuarbeiten, abgelehnt.

Also soll auch der Unterricht vor allem den geistigen Gewinn ins Auge fassen. Nirgends kann der induktive Gedankengang reiner herausgearbeitet, die Begriffe schärfer gefaßt, das Wesen eines Naturgesetzes klarer erläutert, seine Gültigkeit bestimmter abgegrenzt werden, als in der Physik. Es wirkt daher dieses Fach nicht nur durch die Größe seines Stoffes und seine umfassenden Gesetze belehrend und anregend, es hat auch erzieherischen Wert für die Ausbildung der Persönlichkeit, indem es die Phantasie erregt und Vertrauen in die wissenschaftliche Methode erweckt durch den Erfolg planmäßiger und ausdauernder Arbeit. Die Übung im Beobachten, die Schulung der Sinne zu schneller und sicherer Auffassung hat daneben um so größeren Wert, als diese Seite der Erziehung im übrigen Unterrichte fast gar nicht gepflegt werden kann.

Die Quelle, aus welcher bei der Vernachlässigung der Naturwissenschaft in den Schulen die meisten ihre Kenntnisse und ihr Urteil schöpfen, die populäre Literatur, kann ein ganz falsches Bild geben von der Methode und Aufgabe dieser Wissenschaft. Sie muß das Neueste bringen, geht sicher begründeten Teilen meist aus dem Wege, bleibt an der Oberfläche und befaßt sich besonders gern mit Spekulationen, die Berufene und Unberufene an die gerade aktuellen Fragen anknüpfen.<sup>52)</sup> Nicht selten schlägt dann aber die Forschung einen anderen

Weg ein, und so wird die Naturwissenschaft gerade in den Augen derer entwertet, welche auf anderen Gebieten wissenschaftliche Arbeit schätzen gelernt haben. Hier spielt eben ein hervorstechender Charakterzug gerade des Deutschen hinein, der Hang zur Spekulation. Daß dieser Hang seine Berechtigung und hohen Wert hat, ja daß ihm die deutsche Wissenschaft ihre Tiefe und Gründlichkeit dankt, wird kein Verständiger bestreiten. Aber ebenso sicher ist, daß die Jugend durch eine verfrühte Abstraktion verdorben, zu großsprecherischer, blasierter Oberflächlichkeit verleitet wird. Die Schule selbst würde daher mehr Unheil stiften, als nützen, wollte sie in den Vordergrund rücken, was jeweilig das öffentliche Interesse erregt. Sie muß vielmehr klare Einsicht in die grundlegenden Tatsachen und Begriffe zu vermitteln suchen, selbst auf die Gefahr hin, daß die, welche es angeht, das weniger interessant finden. Im großen und ganzen wird der Unterricht von selbst der historischen Entwicklung folgen und, wenn auch nur ihre wichtigsten Etappen hervorgehoben werden, zum Bewußtsein bringen, welche ungeheuren Schwierigkeiten dem Menschengenosse die Bildung neuer Begriffe, die Verallgemeinerung anderer gemacht hat. Solches Verfahren ebnet dem weitergehenden Verständnis den Weg; es erzieht zur Bescheidenheit, und die ist immer noch eine Tugend.

Vager Spekulation wird ein wissenschaftlicher Unterricht vor allem dadurch vorbeugen können, daß er die Grenzen der Gültigkeit der Gesetze betont, Erwiesenes scharf von Hypothesischem trennt. Hiergegen verstößt besonders die populäre Literatur. Nehmen wir z. B. an, das Gay-Lussacsche Gasgesetz sei durch Beobachtung bestätigt gefunden für zahlreiche möglichst gleichmäßig über das Intervall von  $0^{\circ}$  bis  $100^{\circ}$  verteilte Temperaturen. Nach dem Prinzip der Induktion sind wir dann überzeugt, daß es für alle Temperaturen dieses Intervalles gilt. Aber wir dürfen nicht behaupten, es gelte für jede Temperatur. Der Forscher macht zunächst die Hypothese, daß es auch über jene Grenzen hinaus Gültigkeit besitze, um so einen Arbeitsplan für seine weitere Untersuchung zu gewinnen. Jede höhere Temperatur, bei welcher das erwartete Kriterium eintritt, schiebt den Geltungsbereich des Gesetzes weiter hinaus, und man hat es auf diese Weise bestätigt gefunden bis zu so hohen Temperaturen, als man anwenden kann. Nach unten aber ist das nicht der Fall. In der Nähe der Kondensationstemperatur des Gases verliert das Gesetz seine Gültigkeit.

Fast alle Vorgänge in der Natur sind von der Temperatur beeinflusst. Die Gesetze zu bestätigen ist uns nur in beschränktem Temperaturbereiche möglich. Wollen wir nun Aufschluß gewinnen über Vorgänge z. B. auf der Sonne, die eine weit höhere Temperatur hat, so bleibt uns zunächst nichts übrig als unsere Gesetze zu extrapolieren, d. h. ihnen Gültigkeit beizulegen über die Grenzen der Beobachtung hinaus, und zu versuchen, wie weit wir damit kommen. Gerade an der Sonne hat dieses Verfahren schon wiederholt Schiffbruch gelitten.

Beim heutigen Stande der naturwissenschaftlichen Bildung weiterer Kreise konzentriert sich das Interesse lediglich auf die Tatsachen. Das Wissen hat für den Träger nur geringen Wert, wenn er nicht zugleich über den Weg im klaren ist, auf welchem man dazu gelangt ist. Für die meisten Gebildeten ist es z. B. eine „bekannte Tatsache“, daß das Innere der Erde glutflüssig ist. Die Existenz lavaspeiender Berge scheint als handgreiflicher Beweis zu genügen. Wichtiger ist die Tatsache, daß man überall beim Eindringen in die Erde eine Zunahme der Temperatur gefunden hat. Die tiefsten Bohrlöcher sind aber bei der Größe der Erde kaum Nadelstichen vergleichbar. Man nimmt nun an, daß die Erde eine ehemals sehr heiße, in Abkühlung begriffene Kugel sei, und weiter, daß sie im Innern die Wärme ebenso leite wie an der Oberfläche. Dann läßt sich die Temperatur in jeder Tiefe berechnen, und man erhält in der Tat Temperaturen, bei welcher alle bekannten Stoffe schmelzen, selbst vergasen. Man sieht aber, daß der Schmelzfluß des Erdinnern nicht einfach Tatsache ist, sondern schon mit der ersten Hypothese steht und fällt. Aber auch wenn die gewöhnliche Schmelztemperatur die erforderliche

Höhe erreicht, folgt daraus noch nicht notwendig, daß die Erdmassen schmelzen. Sie stehen unter dem hohen Drucke der auf ihnen lastenden Schichten, und dieser Druck kann das Schmelzen verhindern. Wenn wir in dieser Weise die Sache im physikalischen Unterrichte besprochen haben, wird sich wohl jeder Schüler in Zukunft des flüssigen Erdkernes immer nur erinnern zugleich mit den Hypothesen, aus denen er deduziert wurde. Wenn er dann vielleicht erfährt, daß die neu entdeckten radioaktiven Substanzen ständig Wärme entwickeln und daß sie dadurch trotz ihrer geringen Menge das Temperaturgefälle in der Erdrinde aufrecht erhalten können, man also garnicht die hohe Temperatur des Erdinnern anzunehmen braucht, so wird er nicht der Naturwissenschaft den Vorwurf machen, daß sie heute einreißt, was sie gestern gebaut hat. Das Rätsel der Vulkane bleibt nach wie vor das gleiche.

Es charakterisiert überhaupt die naturwissenschaftliche Halbbildung das Mittel der Hypothesen mit dem Zwecke zu verwechseln. Als außerordentlich fruchtbar hat sich bei der Entwicklung der Naturwissenschaft die Hypothese vom atomistischen Aufbau der Materie erwiesen. Die wertvollsten Dienste hat sie in der Theorie der Gase geleistet, für die Chemie ist sie geradezu unentbehrlich und in neuester Zeit hat sie ungeahnte Triumphe gefeiert auf dem Gebiete der Elektrizität, seitdem man die Vorstellung verwertet, daß auch die Elektrizität kein Kontinuum darstellt, sondern in getrennte Elementarquanten zerfällt. Unter dem Eindrucke dieser Erfolge ist der Laie, zumal der jugendliche, sehr bald von der tatsächlichen Existenz der Atome und Molekel überzeugt. Der besonnene Naturphilosoph aber bleibt sich des hypothetischen Charakters bewußt. Ihm ist diese Hypothese nur ein anschauliches Bild von heuristischem Werte und er ist bemüht, dem Resultate der Forschung eine Fassung zu geben, in welcher jene Hypothese garnicht mehr vorkommt,<sup>53)</sup> wie ja auch der Baumeister nach Vollendung des Baues das Gerüst abbricht. Das ist zur Zeit nicht in allen Fällen, z. B. nicht in der Chemie<sup>54)</sup> durchführbar. Aber es ist nicht undenkbar, daß die Molekularhypothese einmal ausgedient haben wird und nur noch historische Bedeutung besitzt. Didaktisch aber wird sie ihrer Anschaulichkeit wegen unentbehrlich bleiben.

Ob der sichtbaren Umwälzungen, welche die Erschließung der Natur im Gefolge gehabt hat, tritt nicht selten die Neigung hervor, auch alle unerfreulichen Erscheinungen der Neuzeit den Naturwissenschaften zur Last zu legen. Was die Geistesströmungen anlangt, so dürften Philosophen und Literaten weit mehr Unheil angerichtet haben, als Vertreter der Naturwissenschaft, da wo sie über das Ziel hinausgeschossen sind. Gerade durch einen ausgiebigen, von echt wissenschaftlichem Geiste erfüllten Unterricht wird man solchen Schäden am besten vorbeugen können.

Sicher aber stehen diese Schäden in keinem Verhältnisse zu dem Segen, den der Aufschwung der Naturwissenschaften mit sich gebracht hat. Er liegt vor Jedermanns Augen ausgebreitet. Wer kann die Gegenwart begreifen, ohne wenigstens in großen Zügen über die treibenden Ideen in der Technik unterrichtet zu sein?<sup>55)</sup> Wir sehen aber, daß ein großer Teil der Gebildeten diesen Fragen verständnis- und teilnahmslos gegenübersteht. Schließlich doch nur, weil das Zurücktreten der Naturwissenschaften im Lehrplane der höheren Schulen der Meinung Vorschub leistet, daß dieses Verständnis nicht ein integrierender Teil der Bildung sei. Und bei der Verbreitung des Mangels stützt einer den anderen in seinem Vorurteil.

Was den Menschen vor anderen Wesen auszeichnet, ist nächst Vernunft und Sprache die Hand. Nur durch die Vereinigung des Intellektes mit der Kunstfertigkeit vermochten sich unsere Vorfahren der Steinzeit unter den ungünstigsten Verhältnissen zu behaupten. Wechselseitig haben sich Wissen und Können gefördert. Jede neue Fertigkeit schuf neue Probleme, jedes neue Problem gab Veranlassung auf seine Lösung zu sinnen. So erfand der Mensch das Bohren, er beobachtete die Erwärmung, er lernte die Kunst Feuer zu machen und es zu

beherrschen. Die größten Epochen der Kulturgeschichte, Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit, sind nur unterschieden nach der Entwicklung der Feuertechnik. In der historischen Zeit tritt die Technik nur scheinbar in den Hintergrund. Wir sind gewohnt unsere Aufmerksamkeit allein der Politik, Wissenschaft und Kunst zuzuwenden. Wo eine hohe Kultur, da ist aber auch eine weit entwickelte Technik. Babylon und Aegypten, Griechenland und Rom beweisen es. Und den Niedergang der abendländischen Kultur im Mittelalter begleitet der Verfall der Technik. Bis in die neueste Zeit hielt einseitige Wertschätzung der Geisteswissenschaft die besten des Volkes von der Technik fern. Aber das hat sich geändert seit die Wissenschaft sich in ihren Dienst stellt, ihren Plänen Richtschnur und Grenze vorgezeichnet hat in der Lösung ihrer Aufgabe, die Fähigkeiten des Menschen über die Schranken zu erweitern, die seinen Muskeln und Sinnen gesetzt sind.

Die politische Einigung des deutschen Volkes hat eine wirtschaftliche Entwicklung in die Wege geleitet, die ihresgleichen in der Geschichte sucht. Sein Besitz an Seelen und Gütern war nie so hoch. Zu gleicher Zeit ist dem italienischen Volke der Traum der Patrioten zur Tatsache geworden. Auch hier sehen wir eine kräftiger einsetzende Entwicklung zumal auf wissenschaftlichem Gebiete. Und doch sind unsere Verbündeten weit hinter uns zurückgeblieben. Mochten wir einen Vorsprung haben, mögen noch andere historische Gründe mitwirken, einer der wichtigsten bleibt der banale: Italien hat keine Kohle, an der wir reich sind. Kohle aber heißt heutzutage Energie, Macht. Jahrtausende hat dieser Schatz unbeachtet in der Erde gelegen, bis Papin und Watt die Kräfte, die in ihnen schlummerten, zu neuem Leben erweckten. Die Erfindung der Dampfmaschine ist nächst der des Pfluges die bedeutungsvollste, die je gemacht ist. Niemand wird ein modernes Kriegsschiff betrachten ohne das Gefühl der Befriedigung über unsere Beherrschung der Naturkräfte, welche es verkörpert. Trotz gewaltiger Größe und Kraft ist es geschmeidig in seinen Bewegungen, gehorcht dem leisesten Druck. Unser Stolz schwindet aber bald, wenn wir die Bilanz des Energieumsatzes ziehen. So einfach die mechanische Konstruktion der Dampfmaschine, so schwierig ist die Theorie der sich in ihr abspielenden Prozesse. Aus den Untersuchungen Sadi Carnots über die Dampfmaschine ist eines der fruchtbarsten Gesetze der Physik hervorgegangen, das Entropiegesetz, nächst dem Energiegesetz das allgemeinste und dieses wesentlich ergänzend. Hier, wie in vielen anderen Fällen, hat die Technik der Wissenschaft ihren Tribut zurückgezahlt. Die Energie, welche wir der Dampfmaschine zuführen, ist die Verbrennungswärme der Kohle, die Energie, welche wir gewinnen, ist die mechanische Arbeit, welche die Maschine leistet. Der Nutzeffekt, das Verhältnis beider, beträgt heute bei den besten stationären Maschinen 15 Prozent, bei Lokomotiven wenig mehr als die Hälfte. Watts Maschinen gaben gar nur 4 Prozent.<sup>56)</sup> Welch klägliches Resultat! Und doch hat es einer unendlich zähen Geistesarbeit bedurft, um wenigstens die heutige Verbesserung zu erreichen. Möge oft die Hoffnung auf Gewinn die Triebfeder zu dieser Arbeit gewesen sein; die, welche sie geleistet haben, sind Wohltäter der Menschheit. Sicher verdienen sie nicht, daß ihr Dichten und Trachten als „öder Americanismus“ herabgesetzt wird. Der Erfinder hat nicht selten geringen, immer nur vorübergehenden Vorteil von seiner Arbeit. Den dauernden aber hat die Menschheit.<sup>57)</sup> Treiben wir doch hier mit Schätzen, die während langer Perioden in grauer Vorzeit aufgespeichert sind, schmählichen Raubbau. Jede Verbesserung der Wärmemotoren sichert unserer Kultur eine längere Dauer. Es ist eine der brennendsten Fragen für die nächste Zukunft, die Dampfmaschine durch eine ökonomischer arbeitende Maschine zu ersetzen. Sie ist ihrer Natur nach verfehlt. Denn theoretisch folgt aus dem Carnotschen Satze, daß sie auch im günstigsten Falle nur etwa die Hälfte der ihr zugeführten Energie in brauchbare Arbeit umzusetzen imstande ist.

Wie man zur Zeit hofft aus diesen Schwierigkeiten einen Ausweg zu finden, will ich nicht weiter auseinandersetzen. Es war nur meine Absicht an einem Beispiele zu zeigen, daß

es sich hier um hohe Gesichtspunkte und Kulturfragen handelt. Man wird zugeben, daß von denen, die eine bevorzugte Stellung im Gemeinwesen einnehmen wollen, Interesse und Verständnis für solche Fragen erwartet werden muß. Das einzige Mittel, es zu wecken, ist ein wohlorganisierter physikalischer Unterricht, dem Luft und Licht gegönnt ist. Nicht als ob der nun mit Vorliebe auf technische Fragen eingehen müßte, gar direkt Anleitung geben sollte, wie wohl Erfindungen zu machen seien; im Gegenteile, je mehr wir den wissenschaftlichen Charakter des Unterrichts wahren, desto sicherer werden wir auch dieses Ziel erreichen.<sup>58)</sup>

Der Begriff der Technik wird meistens zu eng dahin gefaßt, Industrie, Verkehr, Heer und Marine sei ihr Feld. Wir tun wohl besser und den Verhältnissen keinen Zwang an, wenn wir darunter die Anwendung der wissenschaftlichen Erfahrung auf die Bedürfnisse des Lebens verstehen. So fassen wir denn auch die Medizin als Heilkunst unter diesen Begriff. Was aber die Medizin Großes leistet, dankt sie nur dem Aufschwunge der Naturwissenschaften, an dem sie freilich tätigen Anteil genommen hat. Giebt es einen höheren Ruhmestitel als den, ein Wohltäter der Menschheit zu heißen? Und ist es ein Kleines für unsere Jugend, sich auf dem Boden zu bewegen, dem diese Wohltaten entsprossen sind, nicht selten ungefordert? Als Liebig (1831) das Chloroform entdeckte, konnte er nicht ahnen, daß es dereinst unzähligen Leidenden grausame Schmerzen ersparen werde. Helmholtz erfand den Augenspiegel aus dem momentanen Bedürfnisse einer Demonstration bei einer Vorlesung. Wo der Chirurg bis dahin im Dunkelen tastete, hat Röntgen ihm mit seinen Strahlen den Weg erhellt.

Dem Arzte von ehemals standen als Hilfsmittel der Erkenntnis nur seine Sinne zur Verfügung. Viel war für ihn durch Übung und Erfahrung zu erreichen. Schon Hippokrates las im Antlitze des Kranken seine Leidensgeschichte. Heute wird auch dem jüngsten Arzte eine sichere Diagnose ermöglicht durch die Hilfsmittel, welche ihm die Technik an die Hand gibt. Das ist die andere Seite ihrer kulturgeschichtlichen Bedeutung. Unsere Vorfahren in der Steinzeit werden dieselbe Sinnesschärfe besessen haben, welche uns heute an den asiatischen Steppenbewohnern in Erstaunen setzt. Unsere Sinne sind zumeist leider sehr wenig entwickelt infolge mangelnder Übung, gar in Entartung begriffen. Aber dieser Fehler wird mehr als ausgeglichen durch künstliche Sinneswerkzeuge.<sup>59)</sup> Wie hat das Mikroskop unseren Gesichtskreis in die Tiefe, das Fernrohr in die Weite gedehnt! Der Offizier ist ohne Fernrohr nicht mehr zu denken, tausendfältig arbeitet das Mikroskop für die Bedürfnisse des Lebens. Ungeahnte Geheimnisse hat das bewaffnete Auge des Forschers aufgedeckt. Der Lichtstrahl selbst, die zarteste Schwebung, ist ihr Bote geworden, dem keiner an Schnelligkeit gleichkommt. Im Spektrum verriet er uns die stete Wiederkehr derselben Stoffe in den Gestirnen, deren Kommen und Gehen er uns meldet. Selbst ihre Temperatur, schickt er sich an, uns zu verkünden; schreibt alles dies sogar uns auf. Größe, Masse, Temperatur dessen, was wir unter den Händen haben, können wir finden, weit über die Grenzen hinaus, wo Augen, Tast- und Temperatursinn längst versagten. So steht heute der Mensch da, riesengroß an Kraft und doch empfänglich für die zartesten Regungen. Aber abseits vom Wege hält sich der größere Teil unseres Volkes und staunt. Die Bewunderung, sagt Kant, ist die Tochter der Unwissenheit.

Trotzdem weiß ich nicht, ob ich nicht einer anderen Bedeutung der Naturwissenschaft für die Bildung der Jugend einen höheren Wert beilegen soll. Das ist das Verständnis der uns umgebenden Natur, welches sie uns erschließt. Welchen Genuß z. B. gewährt es allein, sich in den Kreislauf des Wassers mit seinen Ursachen und Folgen hinein zu denken. Noch ist er nicht in allen Phasen vollständig erklärt. Jede Wolke birgt ihr Geheimnis; sie braucht nicht einmal eine Gewitterwolke zu sein. Wird der Genuß geringer, wenn man im Geiste die Fäden ausspinnst, von denen das Auge nichts sieht, den Wandlungen der Sonnenenergie folgt, die das ganze gewaltige Kräftespiel unterhält? Das Blau des Himmels und des Meerés, die Farbenpracht

der sich neigenden Sonne entzücken jeden. Wie wenige aber fühlen sich zu der Frage angeregt, woher sie kommt. Nicht mehr taucht uns die Sonne in den Okeanos. Leicht folgt ihr unsere Phantasie über den Horizont und sieht unter ihren Strahlen neue Wunder auftauchen, die sie geschaffen.

Mehr und mehr haben die Reizmittel der Kultur uns Städtebewohner der Natur entfremdet. Ihnen allen aber haftet Stubenluft an, gibt ihnen leidigen Beigeschmack. Viele lockt nur noch der Sport ins Freie. Das Verhältnis zur Natur bleibt ein mittelbares. J. J. Rousseaus *retournons à la nature* hat weniger Nachhall gefunden, als die Reiselust unserer Tage vortäuschen mag. Die Natur in ihrer Fülle spendet jedem sinnenden Beschauer Genuß und Erbauung im Großen und im Kleinen.<sup>60)</sup> Wie oft mag die Kunst in Wort und Bild einen Gang durch wogende Getreidefelder dargestellt haben. Immer werden diese Schilderungen hinauslaufen auf den Preis der Arbeit und ihres Segens. Gewiß ist diese Reflexion erbaulich; nicht weniger reizvoll dünkt mich die wissenschaftliche Seite. Die Getreidepflanze erzeugt ihre Frucht. Aus welchen Stoffen, mit welchen Kräften, auf welchem Wege, das sind die Fragen. Auf die beiden ersten hat die Wissenschaft eine Antwort gefunden. Die Stärke, der Hauptbestandteil des Getreidekornes, besteht nur aus Kohle, Wasserstoff und Sauerstoff, und die Rohstoffe, aus denen sie hergestellt wird, sind Kohlensäure und Wasser. Dieses nimmt die Pflanze aus der Erde, jene aus der Luft. Der Ort der Herstellung sind die winzigen grünen Körperchen, welche der Pflanze ihre Farbe geben. Das klingt ja alles sehr nüchtern, aber nicht mehr, wenn wir uns nur Umfang und Bedeutung dieses Prozesses vorstellen. In allen grünen Pflanzen wird Stärke gebildet, sie ist das Ausgangsprodukt, aus welchem die Pflanze ihre Körper formt; und mehr noch, alles, was an Tieren auf Erden haust, verdankt die Stoffe seines Leibes den Pflanzen, also demselben Vorgange. Wie aber in unseren chemischen Fabriken eine Betriebskraft nötig ist, die Umwandlungen zu vollziehen, so auch in den Blättern der Pflanzen. Der Laie, leider gibt es deren noch bei dieser Frage, die uns so nahe angeht, wird auf die Wärme raten. Aber im Dunklen arbeitet das Blattgrün auch bei Wärme nicht, nur im Lichte. Dieses selber stellt die wirkende Kraft dar. So hat denn, wie Helmholtz launig bemerkt, jeder Sterbliche das Recht, sich einen Sohn der Sonne zu nennen, nicht allein der Herrscher im Reiche der Mitte. Ihr Fabrikgeheimnis aber hat Mutter Natur uns noch nicht erraten lassen. Wir sehen die gewaltige Erzeugungsstätte der Nahrung alles Lebens nur von außen, sehen, wie die Rohstoffe herangeschafft werden, Produkt und Abfall sie verlassen, sehen den Strom, der sie treibt, doch nicht ihr Inneres.

Geheimnisvoll am lichten Tag

Läßt sich Natur des Schleiers nicht berauben,

Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag,

Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben.

Trotzdem hoffen wir. Schon die aufmerksame Beobachtung dessen, was die Pflanze braucht, hat uns das Nützliche vermehren, die Ergiebigkeit für unsere Zwecke wesentlich steigern gelehrt. Das ist die kulturhistorische Tat unseres Justus Liebig, kulturhistorisch auch im engsten Sinne. Er erst lehrte uns die Bedürfnisse der Pflanze kennen, zeigte, daß die älteste Kultur-tätigkeit, der Ackerbau, mit den Schätzen des Bodens nicht haushälterisch umging, er erst stellte sie auf eine rationelle Grundlage. Und der Erfolg? Deutschland hatte nach den Freiheitskriegen 25 Millionen Einwohner, heute hat es mehr als 60. Die Machtvermehrung des deutschen Volkes verdanken wir nicht zum letzten Liebig.

Das Licht also ist der Pflanze unmittelbares Lebensbedürfnis. Diese eine Tatsache beantwortet tausend Fragen, die sich auch dem flüchtigen Beobachter aufdrängen. Sie bedingt Gestalt, Haltung und Bewegung der Blätter in ihrer ganzen Mannigfaltigkeit. Die Pflanzen

sind ihrer Bodenbeständigkeit halber in ihren Existenzbedingungen einigermaßen zu überschauen. Vollständiger als bei den Tieren ist uns dabei die Anpassung ihrer Organisation an die Daseinsbedingungen verständlich. Das verleiht der Botanik, der *scientia amabilis*, einen besonderen Reiz. Welch eine unendliche Fülle quillt uns in der Blütenpracht entgegen. Einer jeden Aufgabe ist, Früchte mit Samen hervorzubringen, den Bestand der Art zu erhalten. Jede Blüte fast stellt eine andere Lösung dieses Problems dar. Es gibt kaum etwas Reizvolleres, als die Wechselbeziehung zwischen Blumen und Insekten. Wer sich ein wenig hineingedacht, verdankt der täglichen Beobachtung genüßreiche Stunden, er wird bald in den Blumen vollendete Kunstwerke erblicken<sup>61)</sup> und nicht mehr zu der großen Zahl der Gedankenlosen zählen, die sie flüchtigen Genusses halber opfern und das um so eher, wenn sie als außergewöhnlich auffallen.

Die älteren unserer Generation pflegen zu versichern, daß der botanische Unterricht bei ihnen nichts als die Erinnerung an Langeweile hinterlassen habe. Nun, die Schulbotanik von ehemals war auch so. Daß sich das sehr geändert hat, verdanken wir niemand anders als Ch. Darwin. Er hat den lebenden Organismus an Stelle des toten in den Mittelpunkt der Betrachtung gerückt und dadurch der Wissenschaft von den Lebewesen eine neue Richtung gegeben, die Biologie begründet. Diese seine Verdienste werden nie geschmälert werden können. Er hat geglaubt, auf Grund seiner Beobachtungen die tiefgreifendste Frage, die je in der Wissenschaft aufgeworfen ist, beantworten zu können; das ist die Frage nach der Einheit der Organismenwelt. Hatten schon vor ihm die Befunde der Geologie zu dieser Auffassung gedrängt, so hat er doch als erster sie allseitig beleuchtet, sie nicht nur bejaht, sondern auch den Versuch gewagt, die Deszendenz der Arten durch äußere Ursachen zu erklären. Seit Kopernikus hat keine wissenschaftliche Hypothese solches Aufsehen erregt und die Leidenschaften so entfesselt, wie diese. In der Hitze des Kampfes ist hüben und drüben der Boden der wissenschaftlichen Erörterung nur zu oft verlassen. Heute, nach einem halben Jahrhundert, haben sich die Wogen der Erregung gelegt, und als Ergebnis des Streites darf man bezeichnen, daß die Berechtigung der Deszendenztheorie wohl allseitig anerkannt ist. Ein direkter Beweis im ganzen Umfange wird sich ihrer Natur nach niemals erbringen lassen. Man muß aber bedenken, daß z. B. die Grundlagen der kopernikanischen Lehre erst nach Jahrhunderten sinnfällig bewiesen sind; aber sie hatte ohne diese Beweise nicht geringere Berechtigung. Die Ursachen der Artbildung sind jedoch noch rätselhaft. Über den Anteil der natürlichen Auslese, welche die Darwinsche Selektionstheorie als einzige hinstellte, bestehen noch große Meinungsverschiedenheiten.

Als der Streit um Darwin seinen Höhepunkt erreicht hatte, sich die politischen Parteien hineinmischten, ist der biologische Unterricht in den oberen Klassen der Anstalten, in welche er eingeführt war, wieder abgeschafft. Die Maßregel mochte damals ihre Berechtigung haben. Nachdem sich aber die Anschauungen im wesentlichen geklärt haben, erscheint es der Schule unwürdig,<sup>62)</sup> den berechtigten Wunsch nach Aufklärung in einer so bedeutungsvollen Frage nicht zu befriedigen, umso mehr als jeder sich diese Aufklärung aus leicht zugänglichen Büchern verschaffen kann. Eine Besprechung der Frage, die überall die Praemissen hervorhebt, die Grenze klärt zwischen Hypothese und gesichertem Bestande der Wissenschaft, kann niemals Unheil ausrichten, wohl aber eine Literatur, welche diese Grenze nur zu oft möglichst verwischt, um ein Phantasiegebäude aufzuführen, welches für ein jugendliches Gemüt etwas Bestrickendes, aber auch Verhängnisvolles haben kann.

Solche Betrachtungen setzen natürlich ein gereifteres Verständnis voraus, und wir würden uns mit ihnen nur in den oberen Klassen befassen können. Hier aber ist dafür einstweilen nicht Raum und Gelegenheit. Die „Naturgeschichte“ wird von altersher als ein mehr unterhaltendes Fach betrachtet, geeignet besonders für die jüngeren Jahrgänge. Das trifft für die moderne Biologie nicht zu. Der jetzige Unterricht hat nur einen indirekten Wert. Der Gewinn

für das spätere Leben ist verschwindend. Die ungünstige Bewertung hat im Gegenteile zur Folge, daß von vielen die Biologie zeitlebens geringschätzig behandelt wird, und wer ihr Interesse bewahrt, läuft Gefahr als Sonderling verlacht zu werden. Die tieferen Probleme der Biologie können jetzt im Unterrichte kaum berührt werden, und wo es geschieht, findet ihre Bedeutung und Tragweite nicht Resonanz. Die folgenreichste Entdeckung war die des Aufbaues der Organismen aus Zellen durch Th. Schwann (1839). Die niedersten Lebewesen bestehen nur aus einer Zelle, alle anderen, ob Pflanze oder Tier, erscheinen wie ein wohlgeordnetes Staatswesen. Wie hier jedes Individuum seine besondere Funktion hat, und das Ganze durch die Arbeitsteilung sich zu bedeutender Leistungsfähigkeit emporgearbeitet hat, also sind im Zellenstaat die Zellen verschieden nach Bau und Verrichtung und der Gesamtorganismus arbeitet mit einer Sicherheit und einer Oekonomie, die immer aufs neue unser Staunen erregt. Denn auch hier finden wir bis ins Kleinste eine Anpassung der Organe an ihre Funktion. Ordnen wir die Tiere nach ihrem inneren Bau, so erhalten wir eine beschränkte übersichtliche Reihe typischer Formen; die verwirrende Fülle in der äußerlichen Gestaltung erscheint als etwas beiläufiges. Lassen wir diese Reihe mit der stufenweisen Vervollkommnung ihrer Glieder an uns vorüberziehen, so bringt sie uns aufs Eindringlichste die Idee von der Einheit des Lebens zum Bewußtsein. Aber die ist nicht allein in den Formen, sondern auch in den wirksamen Kräften begründet. Die Lunge einer Schnecke ist nur quantitativ verschieden von der Lunge eines Vogels, den Muskel eines Wurmes durchzuckt ein elektrischer Strom ebenso wie den des Elephanten. Daher konnte der Physiologe am Frosche Wahrheiten finden, die auch für den Menschen gelten, und die Pforte zur Erschließung des Rätsels des Lebens öffnet sich uns vielleicht bei den Amöben.

Auch wenn wir nicht unmittelbar von Menschen reden, fördert der biologische Unterricht das Verständnis von Bau und Verrichtung des eigenen Körpers. Die Unwissenheit hierin, mit welcher die jungen Leute zumeist ins Leben hinaustreten, ist die beklagenswerteste Folge des allzu dürftigen biologischen Unterrichtes. Wer sich eine klare Vorstellung erworben hat allein vom Kreislaufe des Blutes und seiner Bedeutung, ist, denke ich, dadurch vor der Nachahmung gedankenloser Trinkunsitte besser gefeit, als durch einen Band moralischer Belehrung. Andererseits senken die Erörterungen über Krankheiten in Zeitungen und Familienblättern in manch junges Leben die Keime hoffnungslosen Pessimismus, die durch Belehrung im persönlichen Unterrichte am wirksamsten erstickt werden könnten.

Der wissenschaftliche Wert der Anthropologie liegt vor allem darin, daß er aufgeklärt über die Natur und die Arbeitsweise unserer Sinne und die Grenze, welche unserer Wahrnehmung gesetzt ist. Seit Kant ist es eine triviale Weisheit, daß unsere ganze Kenntnis der Außenwelt durch die Pforte unserer Sinne zu uns gelangt, aber auch durch die Natur unserer Sinne gefärbt ist. Alle unsere Erkenntnis läuft in nichts anderes aus, als in eine Analyse der Empfindungen.<sup>63)</sup> Daher darf man wohl behaupten, daß ein Werk wie Helmholtz's Physiologische Optik die Philosophie mehr gefördert hat, als zahlreiche reiner Spekulation. So dient auch die Naturwissenschaft Sokrates' Wahrspruch: γνῶσις σωτηρία

In dieser vornehmsten Aufgabe einigen wir uns alle, von welcher Seite wir auch der Aufgabe der Schule gerecht zu werden suchen. Nur um die vorteilhafteste Mischung der geistigen Kost, die wir unseren Schülern zuführen wollen, dreht sich der Streit. Wir sind nicht blind gegen die Nachteile einer einseitig naturwissenschaftlichen Bildung, wenn wir auch nicht dem Zerrbilde zustimmen, welches die gegnerische Anschauung von ihnen entwirft. Aber auch die Schattenseiten eines vorherrschend sprachlichen Unterrichtes fallen uns eindringlicher auf. Herbart's Wort vom gleichschwebenden Interesse, welches der Unterricht vermitteln solle, wird heute verleugnet. Aber wir erblicken nicht in einem Alexander von Humboldt, in einem Helmholtz das Vorbild der ausgeglichenen Persönlichkeit für unsere Jugend, sondern mit

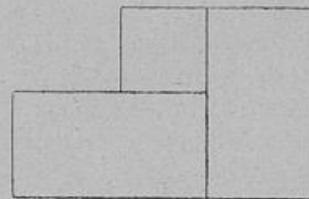
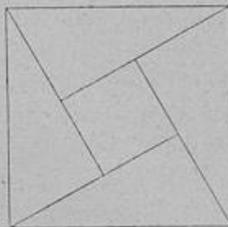
unseren Gegnern in Goethe. Nur ist es uns nicht Zufall, daß der Dichter, der wie kein anderer den tiefsten Regungen menschlichen Gemütes Ausdruck und Form zu geben verstand, so lebhaft bewegt wurde von Fragen der Natur. Nicht im Mikroskope hat er die Welt betrachtet, nicht aus Büchern Theorien gelernt, sondern verarbeitet, was rings um ihn seine Sinne fesselte. Auch darin mögen unsere Schüler lernen, ihm als leuchtendem Vorbilde zu folgen.<sup>64)</sup>

Die Vertreter der humanistischen Richtung behaupten, daß der Komplex von Formen und Kräften, den wir Kultur nennen, sich nur begreifen lasse aus dem griechisch-römischen Geistesleben, das seine Grundlage ist. Aber ein wesentlicher Teil, und gerade der, welcher der Neuzeit ihren Charakter verleiht, ist nicht dieser Herkunft. Der Schwerpunkt der Kultur hat sich verschoben und eine Verschiebung des Schwerpunktes des Unterrichtes ist unabweisbar. Das wird auch von namhaften Philologen anerkannt, und mehrere haben den Vorschlag gemacht, im humanistischen Unterrichte selbst den realen Fächern eine stärkere Betonung zuteil werden zu lassen.<sup>65)</sup> So dankenswert dieses Bestreben ist, so kann es sich doch nur um eine Unterstützung, nicht um einen Ersatz naturwissenschaftlichen Unterrichtes handeln. Denn Einblick in die induktive Methode und Übung darin ist so nicht zu vermitteln. Seit mehreren Jahren haben die Reformbestrebungen ihren Mittelpunkt und tatkräftige Führung in der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte gefunden und sind jetzt zu bestimmten Vorschlägen gediehen. Den Interessen des Gymnasiums ist man so weit, als nur möglich, entgegengekommen und hat sich darauf beschränkt, für den physikalischen Unterricht in den oberen Klassen drei statt der jetzigen zwei Stunden zu fordern, damit wenigstens an einem und zwar dem wichtigsten Zweige der Naturwissenschaft das Wesen der induktiven Erkenntnis klar herausgearbeitet werden könne.<sup>66)</sup> Die Unzulänglichkeit nach der biologischen Seite bleibt dann freilich noch bestehen. Aber indem man die Ansprüche auf das Mindeste stimmt und auf die bestehende empfindliche Lücke mit Nachdruck hinweist, hofft man, daß ein zunehmendes Verständnis für unsere Disziplinen in den Kreisen selbst, die sich noch ablehnend verhalten, das Bedürfnis erwecken wird, diesem Mangel abzuhelpen. Eine gleiche Bewegung wie bei uns ist auch in England und Frankreich in Fluß gekommen. Es ist kaum zu erwarten, daß sie resultatlos verlaufen wird. Hat doch auch die Verwaltung unseres höheren Schulwesens im Bewußtsein der Wichtigkeit der Frage und ihrer Verantwortung den Bestrebungen der Naturforscher-Gesellschaft jedes Entgegenkommen zugesagt.

Der Überblick von höherer Warte und das Gefühl der Verantwortung, welches ihn auszeichnet, wird auch unseren Kaiser zu dem Entschlusse geführt haben, den verschiedenen Anstalten gleiche Berechtigung zu erteilen. Waren die wetteifernden Ansichten nicht zu vereinen, so war dieses die weiseste Lösung. Über den heftigen Interessenkämpfen auf sozialem und wirtschaftlichem Gebiete, welche die öffentliche Aufmerksamkeit fast ganz in Anspruch nehmen, ist die Tat wohl nicht in ihrer ganzen Tragweite gewürdigt. Sie stellt den bedeutungsvollsten Schritt auf dem Gebiete des Schulwesens dar seit Melanchthon. In edlem Wettstreite können nun die verschiedenen Formen der Bildungsanstalten die Gleichwertigkeit ihrer Grundlagen erweisen. Das wird die Ansichten im Laufe der Zeit klären und zu neuer Übereinstimmung zusammenführen. Wir können unserem erlauchten Monarchen nur dankbar sein, daß er sich über den Streit der Meinungen gestellt hat. Hier wie sonst hebt sich seine Persönlichkeit klar und fest umrissen vom Hintergrunde der Zeitgeschichte ab. Niemand kann im Zweifel sein, daß es ihm heilige Pflicht ist, die ethischen Güter des Volkes zu wahren, daß er der Kontinuität der geschichtlichen Entwicklung ihr Recht läßt. Aber ebenso ersichtlich ist, daß er die Größe und Bedeutung der Gegenwart voll erfaßt, die Strömungen überschaute, sie eindämmt oder entfaltet zum Heile des Vaterlandes. Möge dieses, wenn schwere Zeiten bevorstehen, in seinem Willen und in seiner Macht die sicherste Stütze finden.

## Anmerkungen

- 1) Das sogenannte Rechenbuch des Ahmes aus der Zeit 2000 bis 1700 v. Chr. Der Name beruht aber auf einer irrthümlichen Lesung der Hieroglyphen. Der Inhalt eines beliebigen Vierecks wird nach der Formel berechnet:  $F = \frac{a+b}{2} \cdot \frac{c+d}{2}$ , die nur für das Rechteck richtig ist. Sogar auf das Dreieck wird sie angewandt, indem man  $d=0$  setzt. In dieser ältesten mathematischen Schrift taucht schon das Problem der Quadratur des Kreises auf. Der Zahl  $\pi$  wird der Wert  $\frac{256}{81}$  beigelegt, dessen Herkunft noch rätselhaft ist. A. Eisenlohr: Ein mathematisches Handbuch der alten Aegypter. Leipzig 1877. H. Weber und J. Wellstein: Encyklopaedie der Elementar-Mathematik. Leipzig 1905. 2. 270.
- 2) M. Eyth: Mathematik und Naturwissenschaft der Cheopspyramide. Lebendige Kräfte. Berlin 1905.
- 3) H. Hankel: Zur Geschichte der Mathematik im Altertum und Mittelalter. Leipzig 1874. S. 127.
- 4) Platon: τοῦ γὰρ δὲ ὄντος ἡ γεωμετρικὴ γνῶσις ἐστίν. Staat. VII. 527.
- 5) Platon: ὁ θεὸς δὲι γεωμετρεῖ.  
Dazu Melanchthon: Hoc est, ut ego quidem interpretor, gubernare omnia, et certissima legi cursus coelestes et totam naturam regere. Bernhardt: Philipp Melanchthon als Mathematiker und Physiker. Wittenberg 1865. S. 39.
- 6) H. Hankel: l. c. S. 129.
- 7) Μηδὲς ἀγεωμέτρητος εἰσπίτω μοῦ την στέγγν. Von Tzetzes, einem mittelalterlichen Schriftsteller in Konstantinopel, aus verloren gegangenen Schriften überliefert.
- 8) Euklid ist schon im Altertum mit dem Sokratischer Euklid von Megara verwechselt worden. Von seinem Leben wissen wir fast nichts. Es fällt um das Jahr 300 v. Chr. στοιχεῖα heißt Elemente. Beide Worte stehen im Zusammenhang, der von H. Diehls (Elementum, Leipzig 1899) klargestellt wurde. P. Caer: Palaestra vitae. Berlin 1902. S. 12. Fr. Strunz: Naturbetrachtung und Naturerkenntnis im Altertum. Hamburg u. Leipzig 1904. S. 72. Die Alten nannten Euklid den στοιχεωτής.
- 9) H. Poincaré: Der Wert der Wissenschaft. Leipzig 1906. S. 12.
- 10) In den meisten Wissenschaften pflegt eine Generation das niederzureißen, was die andere gebaut, und was jene gesetzt, hebt diese auf. In der Mathematik setzt jede Generation ein neues Stockwerk auf den alten Unterbau. H. Hankel: Die Entwicklung der Mathematik in den letzten Jahrhunderten. Tübingen 1884. (W. Ahrens: Scherz und Ernst in der Mathematik. Leipzig 1904.)
- 11) Geistiger Besitz, der ohne Mühe und Arbeit erworben werden kann, hat keinen Wert. . . . Unsere Schüler werden größtenteils durch Genußmittel aufgezogen, aber nicht, wie es sein sollte, durch kräftige Nahrungsmittel. K. H. Schellbach: Über die Zukunft der Mathematik an unseren Gymnasien. Berlin 1887. S. 31.
- 12) Indischer Beweis des Pythagoreischen Satzes aus dem Werke Siddhantaçromani (= Diadem eines astronomischen Systems) von Bhaskara Acharya (1150):



Siehe!

- 13) H. Burkhardt: Wie man vor Zeiten rechnete. Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. 36. 9. 1905.
- 14) Das Wort Ziffer stammt von dem arabischen sifr = Null. Das zeigt, wie sehr man sich die Bedeutung der Null bewußt war. Das Zeichen 0 kommt vom griechischen οὐδέν. Das erste nachweisbare Auftreten der Null fällt um 400 n. Chr. J. Tropfke: Geschichte der Elementarmathematik. Leipzig 1902. 1. 11.

- 15) Indisch heißt die Selme *jiva*. Daraus machten die Araber *dschiba*. Das Arabische wird in Konsonantenschrift, ohne Vokale, geschrieben. Man las daher später, als die indische Herkunft vergessen war, das Fremdwort als das arabische *dschaib*, welches mit *sinus* wörtlich übersetzt wurde. *ib.* **2.** 212.
- 16) Unser Algebra rührt her von dem Titel *Aldschebr w'al-mukabala* des bedeutendsten arabischen Werkes von Muhammed ibn Musa Alchwarizmi (820, Bagdad und Damaskus). Das erste Wort bedeutet das Herüberschaffen eines Gliedes auf die andere Seite der Gleichung, das zweite die Vereinigung mehrerer Glieder. Die Lateiner sagten anfänglich auch *algebra et almuchabala*. Von den Beinamen Alchwarizmi, d. i. der aus Chwarizmi, dem heutigen Chiwa in Turkestan, leitet sich die Bezeichnung Algorithmus für ein schematisches Rechenverfahren her.
- 17) Bernhardt. l. c.
- 18) Auf Melanchthons Veranlassung wurde 1525 an dem neu gegründeten Gymnasium in Nürnberg zum ersten Male eine besondere Stelle für Mathematik geschaffen. F. Rudio: Über den Anteil der mathematischen Wissenschaften an der Kultur der Renaissance. Hamburg 1892. S. 25.
- 19) J. Schulze, Leiter des höheren Schulwesens in Preußen 1818—1840, hat den berühmten Ausspruch getan, daß in einer Zeile des Cornelius Nepos mehr bildende Kraft liege, als in der ganzen Mathematik.
- 20) H. Labahn: Allerlei pädagogische Wünsche. Neue Jahrbücher für das klassische Altertum etc. **19.** 174. 1906. Herr Labahn möchte die Zahl der Mathematikstunden auf etwa  $\frac{2}{3}$  der jetzigen herabgesetzt wissen. „Wer für seinen Lebensberuf mehr nötig hat, mag die Realanstalten besuchen!“ In der Braunschweiger Erklärung (Bonn 1901), die auch Herr Labahn unterzeichnet hat, heißt es: „Das Gymnasium hat nicht das Recht, sondern die Pflicht, für akademische Studien die allgemeine Vorbildung zu geben, und ist mit Rücksicht auf diesen Zeitpunkt organisiert.“
- 21) Mathematik mag man des formalen Nutzens wegen mit demselben Rechte treiben, als Geschichte zur Stärkung des Gedächtnisses. H. Hankel. *Vergl.* 10).
- 22) A. Pringsheim: Über Wert und angeblichen Unwert der Mathematik. München 1904. S. 34.
- 23) Über Schopenhauers Stellung zur Mathematik vergleiche dieselbe Schrift. S. 5 ff.
- 24) H. v. Helmholtz: Vorträge und Reden. Braunschweig 1896. **1.** 176.
- 25) E. Mach: Die ökonomische Natur der physikalischen Forschung. Populärwissenschaftliche Vorlesungen. Leipzig 1896. S. 217.
- 26) In der Schule Platons war jener Euklid gebildet, dessen „Elemente der Geometrie“ ein so vollkommenes Kunstwerk sind, daß es wirklich sehr zu bedauern wäre, wenn die Einführung neuerer erleichteter Lehrmethoden einen solchen Edelstein aus dem Gesichtskreis der meisten Gebildeten entfernen sollte. Vielleicht gäbe ich meiner Vorliebe für Mathematik einen zu naiven Ausdruck, wenn ich gestände, Euklids Elemente dünken mich fast ebenso schön wie Homers Ilias. H. St. Chamberlain: Die Grundlagen des neunzehnten Jahrhunderts. München 1901. **1.** 88.
- 27) O. Willmann: Didaktik als Bildungslehre. Braunschweig 1889. **2.** 131.
- 28) W. Ahrens: l. c. S. 273.
- 29) Pringsheim (l. c. 26) stellt die Mathematik in Parallele zur Musik. Auch für diese wird eine besondere Begabung angenommen. Trotzdem spielt sie nicht nur innerhalb des eigentlichen Kunstlebens, sondern im gesamten Kulturleben des Volkes eine dominierende Rolle.  
Herbart: Daß die Anlage zur Mathematik seltener sei als zu anderen Studien, ist bloßer Schein, der von verspäteten oder vernachlässigten Anfängern herrührt. *ib.* 42.
- 30) G. Uhlig: Das humanistische Gymnasium. **17.** 229.
- 31) Fr. Paulsen: Geschichte des gelehrten Unterrichts etc. Leipzig 1897. **2.** 348.
- 32) F. Klein: Über eine zeitgemäße Umgestaltung des mathematischen Unterrichtes an höheren Schulen. Leipzig 1904.
- 33) A. Gutzmer: Reformvorschläge für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Entworfen von der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. **36.** 533. 1905.
- 34) Lehrplanentwurf *ib.*
- 35) F. Lindemann: Lehren und Lernen in der Mathematik. München 1904. S. 14.
- 36) Ohne diese Sprachen [der mathematischen Analyse] wäre uns der größte Teil des tieferen Zusammenhanges der Dinge für alle Zeiten unbekannt geblieben und wir wären uns nie der innersten Harmonie der Welt bewußt geworden, die . . . die einzige wahrhafte Wirklichkeit ist. H. Poincaré: l. c. S. 5.
- 37) *ib.* 120 f.
- 38) Fr. Strunz: l. c. S. 121. S. Oppenheim: Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit. Leipzig 1906. S. 34.

- 39) Die Bezeichnung Länge für die Ausdehnung in der O-W-Richtung, Breite für die in der N-S-Richtung ist von der Gestalt des Mittelmeeres entlehnt.
- 40) Aus *μεγίστη* wurde *μεγίστη*; αλ ist der arabische Artikel.
- 41) E. Wiedemann: Über das Experiment im Altertume und Mittelalter. *Unterrichtsbücher für Mathematik und Naturwissenschaften*. 12. 101.
- 42) Kolumbus führte auf seiner Fahrt die Ephemeriden Regiomontanus mit, in denen dieser alle Himmelsereignisse zwischen 1475 und 1506 nach Vorausberechnungen verzeichnet hatte. Dadurch war den Seefahrern zum ersten Male die Möglichkeit gegeben, den Ort des Schiffes auf hoher See zu bestimmen. F. Rudio: l. c. S. 28.
- 43) Nach Bernhardt: l. c. S. 41.
- 44) E. Du Bois Reymond: *Kulturgeschichte und Naturwissenschaft*. Reden. Leipzig 1886. 1. 267.
- 45) Bereits zu Beginn des Mittelalters hat Philoponus (Johannes Grammaticus) die Anschauungen Aristoteles' angefochten und ihnen die richtigen gegenübergestellt, doch ohne Beweis. Galilei hat die Schriften des Philoponus gekannt. E. Wohlwill: Ein Vorgänger Galileis im 6. Jahrhundert. *Physikalische Zeitschrift* 7. 23.
- 46) Diese Ansicht geht sogar auf Anaxagoras zurück. Fr. Dannemann: *Grundriß einer Geschichte der Naturwissenschaften*. Leipzig 1902/03. 2. 202.
- 47) H. v. Helmholtz: l. c. 1. 176.
- 48) Die Lehrbücher der Physik und Chemie nehmen von Jahr zu Jahr ebenso an Umfang ab, als sie an Inhalt gewinnen. W. Nernst: *Die Ziele der physikalischen Chemie*. Göttingen 1896.
- 49) Chr. Muff: *Humanistische und realistische Bildung*. Berlin 1901. S. 41.
- 50) E. Mach: *Über den relativen Bildungswert der philologischen und der mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer*. l. c. S. 319.
- 51) H. v. Helmholtz: l. c. 1. 180.
- 52) Es versteht sich wohl von selbst, daß hier nicht Werke, wie Tyndalls Vorträge oder Newcomb-Engelmanns *Populäre Astronomie* gemeint sind, sondern vor allem die populärste Litteratur der Zeitschriften und Zeitungen.
- 53) W. Ostwald: *Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus*. *Abhandlungen und Vorträge*. Leipzig 1904. S. 220.
- 54) Eine Definition des Begriffes der chemischen Verbindung unabhängig von der Molekularhypothese ist erst in neuester Zeit von W. Ostwald gegeben. *Elemente und Verbindungen*. Leipzig 1904.
- 55) M. v. Wilamowitz-Möllendorff: Daneben spielen sich die wirtschaftlichen Kämpfe ab, der industrielle Aufschwung, die Gründung des Wohlstandes der Nation. Für das Griechentum des Klassicismus ist das nur Banausentum; wer von Milet und Alexandria wirklich etwas weiß, sieht hier bewundernd die Kräfte tätig, die auch in jenen Städten dem geistigen Aufschwunge die Stätte bereitet haben, deren Erlahmen auch dort den geistigen Verfall begleitet. Lexis: *Die Reform des höheren Schulwesens in Preußen*. Halle 1902. S. 175.
- 56) W. Horst: *Die Brennstoffökonomie unserer Wärmekraftmaschinen*. *Physikalische Zeitschrift* 8. 55.
- 57) A. Matthias: *Die soziale und politische Bedeutung der Schulreform vom Jahre 1900*. Berlin 1905. S. 21.
- 58) W. Ostwald: *Über wissenschaftliche und technische Bildung*. *Abhandlungen und Vorträge*. S. 311.
- 59) O. Wiener: *Die Erweiterung unserer Sinne*. Leipzig 1900.
- 60) Die Natur ist doch das einzige Buch, das auf allen Blättern großen Gehalt bietet. Goethe: *Italienische Reise*.
- 61) W. Detmer: *Der botanische Unterricht an den höheren Schulen*. In M. Verworn: *Beiträge zur Frage des biologischen Unterrichtes an den höheren Schulen*. Jena 1904. S. 32.
- 62) *Über die gegenwärtige Lage des biologischen Unterrichtes an höheren Schulen*. Jena 1901.
- 63) E. Mach: *Beiträge zur Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen*. Jena 1900.
- M. Verworn: *Naturwissenschaft und Weltanschauung*. Leipzig 1904.
- 64) *Über Goethe als Naturforscher, vergleiche u. a.: R. Virchow: Goethe als Naturforscher und in besonderer Beziehung auf Schiller*. Berlin 1861.
- H. v. Helmholtz: *Über Goethes naturwissenschaftliche Arbeiten*. l. c. 1. 23. *Goethes Vorahnungen kommender naturwissenschaftlicher Ideen*. 2. 325.
- W. König: *Goethes optische Studien*. *Physikalische Zeitschrift*. 1. 454. 1900.
- 65) M. C. P. Schmidt: *Realistische Chrestomathie aus der Literatur des klassischen Altertums*. Leipzig 1901.
- P. Cauer: *Palaestra vitae*. Berlin 1902.
- 66) M. Nath: *Die Gestaltung der Lehrpläne an den höheren Schulen bei Annahme der von der Unterrichtskommission der Deutschen Naturforscher-Versammlung gemachten Vorschläge*. *Neue Jahrbücher für das klassische Altertum etc.* 9. 164. 1906.

R  
D  
L  
G  
F  
G  
G  
M  
R  
N  
P  
S  
Z  
in  
a  
D

# Schulnachrichten

von Ostern 1906 bis Ostern 1907

## I.

### Die allgemeine Lehrverfassung der Schule

#### 1. Allgemeiner Lehrplan

Lehr- Gegenstand	VI	V	IV	III b	III a	II b	II a	I	Sa.
Religion	3	2	2	2	2	2	2	2	17
Deutsch (bezw. Geschichte)	3 } 4 1 }	2 } 3 1 }	3	2	2	3	3	3	23
Latein	8	8	8	8	8	7	7	7	61
Griechisch	—	—	—	6	6	6	6	6	30
Französisch	—	—	4	2	2	3	3	3	17
Geschichte	2	2	2 } 4 2 }	2 } 3 1 }	2 } 3 1 }	2 } 3 1 }	3	3	23
Geographie									
Mathematik } Rechnen }	4	4	4	3	3	4	4	4	30
Naturkunde	2	2	2	2	—	—	—	—	8
Physik (bezw. Chemie)	—	—	—	—	2	2	2	2	8
Schreiben	2	2	—	—	—	—	—	—	4
Zeichnen	—	2	2	2	2	—	—	—	8
Summa	25	25	29	30	30	30	30	30	229

Zu diesen Stunden treten ferner als allgemein verbindlich hinzu je 3 Stunden Turnen in allen Klassen und je 2 Stunden Singen in VI. und V. Zur Teilnahme am Chorsingen sind auch die Schüler der übrigen Klassen verpflichtet.

Wahlfrei werden erteilt 2 Stunden Zeichnen für IIb—I, 4 Stunden Englisch für IIa und I und 4 Stunden Hebräisch für IIa und I.

## 2. Verteilung der Lehrstunden

Namen	I	IIa	IIb
<i>Gubrauer</i> , Direktor, Ordinarius von I	3 Deutsch 6 Griechisch	2 Homer	
<i>Sander</i> , Professor, Ordinarius von IIIa	7 Latein		
<i>Haupt</i> , Professor, Ordinarius von IIb	3 Geschichte	3 Geschichte	7 Latein 2 Religion
<i>Zeschmar</i> , Professor, Ordinarius von IIIb		4 Griechisch	
<i>Richter</i> , Professor	4 Mathematik		4 Mathematik 2 Physik
<i>Hennig</i> , Professor, Ordinarius von IIa		7 Latein 3 Deutsch	6 Griechisch
<i>Dr. Schwarze</i> , Professor, Ordinarius von V			3 Deutsch 3 Französisch
<i>Dr. Covradi</i>	3 Französisch 2 Englisch 3 Turnen	3 Französisch 2 Englisch	
<i>Dr. Glanzer</i>	4 Mathematik *) 2 Physik	4 Mathematik 2 Physik	
<i>Jäger</i> , Ordinarius von VI	2 Religion 2 Hebräisch	2 Religion 2 Hebräisch 3 Turnen	
<i>Dr. Kliche</i> , kommissarischer wissenschaftlicher Hilfslehrer, Ordinarius von IV, zugleich Probekandidat			3 Geschichte
<i>Plasmann</i> , Zeichenlehrer		2 Zeichnen	
<i>Straupe</i> , Organist		Singen	
<i>Kand. Strasburger</i>			
<i>Kand. Wiebeck</i>			

\*) Wegen des Sommerhalbjahres vergl. die Chronik.

\*) Die Prima ist seit Ostern 1905 in der Mathematik geteilt.

## während des Winterhalbjahrs 1906/1907 \*)

IIIa	IIIb	IV	V	VI	Summa
		2 Geschichte			13
2 Religion 2 Deutsch 8 Latein					19 (Bibliothekar)
3 Geschichte	2 Religion				20
6 Griechisch	8 Latein				18
3 Mathematik 2 Physik	3 Mathematik		4 Rechnen		22
	6 Griechisch				22
		4 Französisch	3 Deutsch 8 Latein	1 Geschichte	22
2 Französisch	2 Französisch	2 Geographie		3 Turnen	22
		4 Mathematik 2 Naturkunde		4 Rechnen	22
			2 Religion	3 Deutsch 8 Latein	24
	2 Deutsch 3 Geschichte	2 Religion 3 Deutsch 8 Latein		3 Religion	24
2 Zeichnen	2 Zeichnen 3 Turnen 2 Schreiben	2 Zeichnen	2 Zeichnen 2 Schreiben 2 Geographie	2 Schreiben	24
		3 Turnen			6
			2 Naturkunde	2 Geographie	4
	2 Naturkunde			2 Naturkunde	4

### 3. Lehraufgaben

Da die Lehraufgaben der einzelnen Klassen den in jeder Buchhandlung käuflichen „Lehrplänen und Lehraufgaben für die höheren Schulen in Preussen“ 1901 (Halle, Buchhandlung des Waisenhauses) entsprochen haben, so wird es genügen, hier über die gelesenen Schriftsteller und über die Aufsatzthematata zu berichten.

#### A. Es wurden im Schuljahre 1906/07 gelesen:

**A. Deutsch.** I: Proben aus Luther und Zeitgenossen. Oden von Klopstock. Lessing: Laokoon und Hamburgische Dramaturgie u. a. nach Anleitung des Lesebuchs. Lessings Dramen, z. T. privatim. Besprechung einiger Stücke von Shakespere. Von Michaelis bis Weihnachten ein Kursus der philosophischen Propädeutik.

II a: Auswahl aus mittelhochdeutschen Dichtungen, besonders aus dem Nibelungenliede und Walther von der Vogelweide. Minna von Barnhelm; Götz; Egmont.

II b: Das Lied von der Glocke und andere grössere Gedichte aus dem Lesebuche. Die patriotische Lyrik der Befreiungskriege. Wilhelm Tell. Die Jungfrau von Orleans. Hermann und Dorothea.

III a: Episch-lyrische Gedichte von Schiller und Uhland; Prosastücke aus dem Lesebuche; P. Heyse, Kolberg

**B. Latein.** I: Cicero, Tusculanen I und (mit Auswahl) V, ausgewählte Briefe; Tacitus. Auswahl aus Ann I–IV und Germania 1–27; Horaz, Oden des 1. und 2. Buches und ausgewählte Episteln.

II a: Cicero, Reden für Ligarius und den König Dejotarus. Livius, XXI und XXII. Sallust, bellum Jugurthinum. Vergil, Aeneis IV–XII mit Auswahl

II b: Ovid Philemon und Baucis, Perseus, Daedalus, Orpheus, Apotheose Caesars; Vergil Aeneis I–III mit Auswahl; Livius lib I, II, V mit Auswahl. Cicero, Pompeiana.

III a: Caesar, bellum Gallicum V–VII; Ovid, Metamorphosen: Phaethon, Perseus (Auswahl), Ceres und Proserpina, Theseus, Cephalus und Procris.

III b: Caesar, bellum Gallicum I, 1–29. II–IV.

IV: Cornelius Nepos: Miltiades, Themistocles, Aristides, Pausanias, Alcibiades, Epaminondas, Hannibal, Agesilaus.

**C. Griechisch.** I: Thucyd VI und VII mit Auswahl. Ilias I–VI, privatim VII–XII. Sophokles Oed. Rex. Plato Gorgias mit Auswahl.

II a: Odyssee X bis Ende mit Auswahl. Lucian Traum, Timon, Charon. Herodot, Auswahl.

II b: Xenophon, Anabasis III–VII, insbesondere III und IV. Hellenika mit Auswahl. Homer, Odyssee I und V–IX mit verschiedenen Auslassungen.

III a: Xenophon, Anabasis I–II.

**D. Französisch.** I: S. S. Sieben Erzählungen von Lud. Halévy, Guy de Maupassant, François Coppée, Alphonse Daudet, André Theuriet, Emile Zola, Masson Forestier, herausgegeben von E. Pariselle; Leipzig, Freytag. W. S. Mademoiselle de la Seiglière von Sandeau.

II a: La Guerre 1870–71, herausgegeben von Hengesbach; Berlin, Gärtner.

II b: Bruno, Tour de la France.

**E. Englisch.** I: Collection of Tales and Sketches, 1. Bändchen; Bielefeld und Leipzig, Velhagen & Klasing.

II a: Auswahl aus dem Lesebuche.

**D. Hebräisch.** I: Buch der Richter mit Auslassungen, ausgewählte Städte aus Amos.

## B. Aufgaben für die deutschen Aufsätze:

**Prima:** 1. Welche Lebensweisheit lehrt Gellert in seinen Fabeln und Erzählungen? 2. Welche Pflichten erwachsen uns aus der Beherzigung des Wortes *mens sana in corpore sano*? 3. a) Wider und für den Urteilsspruch der Porzia in Shakespeeres Kaufmann von Venedig. b) Wodurch gewinnt Shakespere unsere Teilnahme für seinen Coriolan? 4. (Klausur): Aus welchen Gründen scheiterte die Sizilische Expedition? 5. Lessing, ein Meister der Exposition. Nachgewiesen an Minna oder an Emilia. 6. In welchem Sinne nennt Goethe Furcht und Hoffnung „zwei der größten Menschenfeinde“? 7. a) In welchen Punkten ist die Fabel von Schillers Braut von Messina der des Oedipus Rex ähnlich, in welchen nicht? b) Lessings Minna und Gustav Freytags Adelheid (Journalisten). Versuch einer vergleichenden Charakteristik. 8. (Klausur): Bericht über die wichtigsten, von Lessing in der Dramaturgie behandelten Fragen.

**Ober-Sekunda:** 1. Die Vorgeschichte der Hauptpersonen in Goethes Hermann und Dorothea. 2. In wiefern ist Michael Kohlhaas einer der rechtschaffensten und dabei entsetzlichsten Menschen seiner Zeit gewesen? (Nach der Erzählung von Heinrich Kleist.) 3. Ursache und Veranlassung zum zweiten punischen Kriege. 4. Wie wurde die Gastfreundschaft in einer mittelalterlichen Hofburg ausgeübt? (Klausur.) 5. Warum ist es gut, daß wir die Zukunft nicht wissen? 6. a) Walther von der Vogelweide als Beobachter der Natur. b) Nisus und Euryalus, (Ein poetischer Versuch.) 7. Major von Tellheim und Minna von Barnhelm vor ihrem Auftreten in Lessings Lustspiel. 8. a) Georg und Franz, die Abbilder ihrer Herren, Götz und Weislingen. b) Die Belagerung von Jagsthausen.

**Unter-Sekunda:** 1. Welche Bürgertugenden verherrlicht Schiller in seinem Liede von der Glocke? 2. (Klassenaufsatz.) Auf welche Weise wird in Schillers Kranichen des Ibycus die Entdeckung der Mörder herbeigeführt? 3. Entwicklungsgang der Schlacht bei Sedan. (Nach der Darstellung des Generalstabswerkes.) 4. (Klassenaufsatz.) a) Ursachen der französischen Revolution. b) Die Irrfahrten des Aeneas. 5. Welches Bild von der Schweizerlandschaft entwirft uns Schiller in seinem Wilhelm Tell? 6. (Klassenaufsatz.) Kurze Charakteristik der drei Freiheitssänger Körner, Schenkendorf und Arndt. 7. Schiller als Dichter der Vaterlandsliebe. 8. (Klassenaufsatz.) Ein Gang durch das Besitztum des Löwenwirts.

## C. Aufgaben zur Reifeprüfung

### A. Michaelis 1906:

1. *Deutsch:* Homerische Frauen. Versuch einer Charakteristik.
2. *Lateinisch:* Ein Extemporale.
3. *Griechisch:* Thucyd I, 90 und 91 zum Teil.
4. *Mathematik:* 1. Ein Dreieck zu konstruieren aus dem Verhältnisse zweier Seiten, der Differenz der ihnen gegenüberliegenden Winkel und dem Radius des umbeschriebenen Kreises. 2. Wie weit ist ein leuchtender Punkt von einem Hohlspiegel mit dem Krümmungsradius  $r$  cm entfernt, wenn ein Bild von dem Spiegel um  $d$  cm weiter abliegt? Beispiel:  $r = 160$ ,  $d = 630$ . 3. An die Kurve  $y^2 = 4x$  ist im Punkte mit den Korrdinaten  $2\frac{1}{4}$ , 3 die Tangente gezogen, welche zugleich in demselben Punkte Tangente eines Kreises ist, der seinen Mittelpunkt auf der positiven  $x$ -Achse hat. Wie lautet die Gleichung dieses Kreises? 4. Einem geraden Kegel mit dem Grundradius  $r$  cm und der Höhe  $h$  cm ist eine Kugel einbeschrieben. An diese ist die zur Grundfläche parallele Ebene gelegt. Wie verhalten sich die Volumina des durch diese Tangentialebene abgeschnittenen Kegels, der Kugel und des ganzen Kegels? Beispiel:  $r = 3$ ,  $h = 4$ .

**B. Ostern 1907:**

1. *Deutsch*: Wodurch wurde im 18. und 19. Jahrhundert das deutsche Nationalbewußtsein wieder belebt?

2. *Lateinisch*: Ein Extemporale.

3. *Griechisch*: Thuc. III, 4 und 5.

4. *Mathematik*: 1. Ein Dreieck zu konstruieren aus einem Winkel und den Radien der anbeschriebenen Kreise, welche die ihn einschließenden Seiten berühren. 2. Eine Hohlkugel aus Kupfer, deren äußerer Durchmesser gleich  $2r$  cm ist, schwimmt auf Wasser. Die Höhe der eingetauchten Kalotte ist  $h$  cm. Wie dick ist die Wandung, wenn das spezifische Gewicht des Kupfers gleich  $c$  gegeben ist?  $r = 12,5$ ;  $h = 10$ ;  $c = 8,8$ . 3. Wie lautet die Gleichung der Flugbahn des Geschosses, dem eine Anfangsgeschwindigkeit von  $c$  m in der Sekunde erteilt ist, wenn die größte erreichte Höhe  $h$  m beträgt? In welcher Entfernung erreicht das Geschöß den Boden?  $c = 700$ ;  $h = 2$ . 4. A hat  $a$  M. auf Zinsen und vermehrt sein Kapital außer um die Zinsen jährlich noch um  $b$  M. B hat  $c$  M. auf Zinsen und vermehrt sein Kapital außer um die Zinsen jährlich um  $d$  M. Nach wieviel Jahren haben beide gleichviel, die Zinsen zu  $p$  % gerechnet, und wieviel hat dann jeder?  $a = 100$ ,  $b = 400$ ,  $c = 4000$ ,  $d = 100$ ,  $p = 5$ .

**Technischer Unterricht**

a) **Turnunterricht**: Die Anstalt besuchten im Sommer 199, im Winter 192 Schüler. Von diesen waren befreit:

	Vom Turnunterricht überhaupt		Von einzelnen Übungsarten	
	im Sommer	im Winter	im Sommer	im Winter
Auf Grund ärztlichen Zeugnisses	15	24	2	2
Aus anderen Gründen	2	6	—	—
zusammen	17	30	2	2

Also von der Gesamtzahl der Schüler 8,54 %      15,6 %      1 %      1 %

Es bestanden bei 8 getrennt unterrichteten Klassen fünf Turnabteilungen. Zur kleinsten von diesen gehörten im Sommer 22, im Winter 21, zur größten im Sommer 46, im Winter 48 Schüler. Es waren für den Turnunterricht insgesamt wöchentlich angesetzt 15 Stunden. Den Turnunterricht erteilten: Dr. Conradi in VI und I, Oberlehrer Jaeger in II, Herr Plaumann in III comb. und in V und IV comb. Das Turnen findet bei günstiger Witterung auf dem sehr geräumigen, kiesbedeckten Schulhofe, bei ungünstigem Wetter in der an dessen Südseite befindlichen Turnhalle statt. Montag, Mittwoch und Freitag turnen die Klassen III b bis I; die Turnstunden der drei untersten Klassen lagen am Vormittag in den letzten Stunden. Nur in IV und V lagen zwei Stunden Nachmittags. Die Beteiligung an den Turnspielen (Sonnabends von 5–7 nachm. auf dem großen Platze vor dem Schloßtore) war in diesem Sommer eine regere. Es erschienen im Durchschnitt 47 % der in Betracht kommenden Schüler. Die Leitung der Spiele hatte Herr Plaumann. — Von den Schülern sind Freischwimmer 107 oder 56½ %. Von diesen Schülern haben erst im Sommer 1906 das Schwimmen gelernt: 23.

b) **Gesangunterricht**: 5 Abteilungen. 1. Abteilung (gemischter Chor): Geistliche und weltliche vierstimmige Lieder, Motetten und Chöre aus größeren Tonwerken. 1 St. 2. Abteilung (Männerstimmen): Treffübungen und Ergänzung der theoretischen Kenntnisse,

Volks- und Vaterländslieder, Kanons, Choräle, leichte geistliche Chöre, teils ein-, teils drei- und vierstimmig. 1 St. 3. Abteilung (Knabenstimmen des gemischten Chores): Vorübungen und Vorbereitung zur Chorstunde. 1 St. 4. Abteilung (Tertia und Quarta): Treffübungen, Choräle und Kanons. 1 St. 5. Abteilung (Quinta und Sexta): Einführung in das Singen nach Noten, Choräle, Kanons, Volks- und Vaterländslieder ein- und zweistimmig. 2 St. — Zusammen 6 St. — Organist Straube.

c) **Fakultatives Zeichnen:** Im Sommer 7, im Winter 3 Schüler. Zeichnen und Malen nach schwierigen Gebrauchsgegenständen, ausgestopften Vögeln, Blumen, von Innenarchitekturen und nach der Natur in Kohle, Aquarell- und Pastellfarben. Plaumann.

Dispensationen vom **Religionsunterricht** sind nicht nachgesucht worden.

## Übersicht aller Lehr- und Übungsmittel

1. **Für die Religion:** Novum testamentum graece für I und II, Hilfsbuch für den evangelischen Religionsunterricht in den oberen Klassen höherer Schulen von Noack für I–II a, Halfmann und Köster, Hilfsbuch für den evang. Religionsunterricht, 2 Teile, Ausgabe B, für VI–II b, Schäfer und Krebs, Biblisches Lesebuch für VI–I.
2. **Fürs Deutsche:** Hopf und Paulsicks deutsches Lesebuch für I–VI, Regeln und Wörterverzeichnis für die deutsche Rechtschreibung zum Gebrauch in den preußischen Schulen herausgegeben im Auftrage des Kgl. Ministeriums, für I–VI.
3. **Fürs Lateinische:** Grammatik von Ellendt-Seyffert für I–VI. Ostermann-Müller, lateinisches Übungsbuch Teil IV für III b und III a, IV, 2 für II b, Teil V für II a bis I, H. Schmidts Elementarbuch der lateinischen Sprache für VI bis IV.
4. **Fürs Griechische:** Kaegis kurz gefaßte griechische Schulgrammatik von III b ab. Kaegis griechische Übungsbücher (Teil I für III, Teil II für III a und II).
5. **Fürs Französische:** G. Plötz u. O. Kares, Elementarbuch der französischen Sprache. Ausgabe E. für IV und III b. Plötz-Kares, Sprachlehre und Übungsbuch E. für III a–I.
6. **Fürs Englische:** F. W. Gesenius, kurzgefaßte englische Sprachlehre, völlig neu bearbeitet von Prof. Dr. E. Regel. 3., völlig umgearbeitete Auflage.
7. **Fürs Hebräische:** Hollenberg, Hebräisches Schulbuch für I und II, hebräische Bibel für I.
8. **Für die Geschichte:** Cauers Geschichtstabellen für I–IV. Historisches Hilfsbuch, für Gymnasien und Realschulen von H. Brettschneider für IV–I.
9. **Für die Erdkunde:** Kleiner Schulatlas von Debes für alle Klassen, Daniels Leitfaden für I–V.
10. **Für Mathematik und Rechnen:** Kambly-Roeder, 1. Planimetrie für IV–II b, 2. Trigonometrie für II a und I, 3. Stereometrie für I. Gauß fünfstellige Logarithmen von II b bis I, Rechenbuch von Harms und Kallius für VI–IV, Fr. Reidt, Aufgabensammlung für III b–I.
11. **Für die Naturkunde:** Bails Leitfäden für Naturgeschichte für VI–III. K. Koppes Anfangsgründe der Physik Ausg. B (Teil I für III a und II b, Teil II für II a und I).
12. **Für den Gesangunterricht:** Aula und Turnplatz von K. Stein. Erk und Greef „Liederkrantz“ Heft I Abt. B. Choralbuch für die Provinz Sachsen von Reischke und Stein. Choralmelodienbuch für die Provinz Sachsen.

Bei allen Neuanschaffungen von **Schulbüchern** sind stets die **neuesten Auflagen** zu wählen.

## II.

## Verfügungen der Behörden

soweit sie von allgemeinerem Interesse sind

**Vom Königlichen Provinzial-Schulkollegium in Magdeburg:** 21. Juni: Min.-Verf. vom 15. Juni 1906. Falls Schüler durch Aufnahmeprüfung nach Prima aufgenommen werden und nach einiger Zeit, weil sie nicht fortkommen können, wieder abgehen, so ist ihnen in das Abgangszeugnis zu schreiben, daß „der Schüler sich tatsächlich als für die Prima nicht reif erwiesen habe.“ — 12. Oktober: Die „Magdeburgische Sterbekasse akademisch gebildeter Lehrer“ wird empfohlen. — 12. November: Die Einführung der dritten, umgearbeiteten Auflage der kurzgefaßten englischen Sprachlehre von Gesenius-Regel wird genehmigt. — 30. November: Vorläufige Meldungen von Abiturienten zur Annahme als Bergbaubeflissene sind nur dann zugelassen, „wenn gleichzeitig eine Bescheinigung des Schulleiters vorgelegt wird, daß der Bewerber in der Prüfung stehe und daß seine Klassenleistungen in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern sowie in den neueren Sprachen unbedingt genügt haben.“ — 5. Januar 1907: Ferien-Ordnung für 1907:

Schluß	Wiederbeginn
Ostern: Mittwoch, 27. März	Donnerstag, 11. April
Pfingsten: Freitag, 17. Mai	Donnerstag, 23. Mai
Sommerferien: Sonnabend, 6. Juli	Dienstag, 6. August
Herbstferien: Sonnabend, 5. Oktober	Dienstag, 22. Oktober
Weihnachten: Sonnabend, 21. Dezember	Dienstag, 7. Januar 1908.

11. Februar: Auf den 300jährigen Geburtstag Paul Gerhardt sollen die Schüler durch die Religionslehrer hingewiesen werden.

Empfohlen wurde (20. Dezember) die von der Süddeutschen Lichtdruck-Anstalt Heinrich Kumpf in Frankfurt a. M. herausgegebene Sammlung geschichtlich und künstlerisch bedeutensamen Bauwerke und Denkmäler in Lichtdrucken. — Knötzel die eiserne Zeit vor 100 Jahren.

## III.

## Chronik

Das neue Schuljahr begann am 19. April. Der Gesundheitszustand im Lehrerkollegium war im allgemeinen ein guter. Nur im letzten Quartal waren einige Vertretungen nötig.

Während des Sommerhalbjahrs verwaltete die Hilfslehrerstelle noch der Probekandidat Dr. Teitge. Seine Stunden übernahm zu Michaelis der Probekandidat Dr. Kliche.

Die Professoren Hennig und Dr. Schwarze erhielten durch Allerhöchsten Erlaß vom 12. März 1906 den Rang der Räte vierter Klasse.

Zum bevorstehenden Ostertermin verläßt uns der Zeichenlehrer Herr Plaumann, um einem ehrenvollen Rufe an die Oberrealschule in Erfurt zu folgen. Dankbar für die guten Dienste, die er unserer Anstalt in Treue und Gewissenhaftigkeit geleistet hat, begleiten wir ihn mit unseren besten Segenswünschen.

Der Gesundheitszustand unter den Schülern war im allgemeinen normal. Zu unserem großen Schmerze aber starb am 23. Juli nach längerer Krankheit der Untertertianer Karl Hartmann.

Den Sedantag feierten wir wieder durch einen Ausflug nach Pratau. Dort wurden Turn- und Wettspiele abgehalten. Das Wetter war schön. Bei der den Turnspielen vorausgehenden kleinen Feier hatte Se. Exzellenz, Herr Generalleutnant von Behr, die große Güte, die Ansprache an die Schüler zu halten. Die Worte, die der Achtzigjährige mit dem Feuer eines Jünglings gesprochen hat, werden in den Herzen der Schüler nicht verklingen. Ehrerbietiger Dank sei ihm auch an dieser Stelle ausgesprochen.

Am 30. Oktober sprach Oberlehrer Jaeger über Hans Sachs und seine Bedeutung für die Reformation, am 27. Januar Oberlehrer Dr. Glauner über den Gegenstand, den seine beigegebene Abhandlung behandelt.

Den Schulspaziergang machten wir am 16. Juni bei sehr schönem Wetter.

Am 10. November gingen Lehrer und Schüler zum Abendmahl.

Ausfall von Unterrichtsstunden der Hitze wegen hat in diesem Sommer nicht stattgefunden. Nur der Turnunterricht wurde zweimal ausgesetzt.

Am 23. November fand eine Revision des Zeichenunterrichts durch Herrn Professor Franck aus Berlin statt.

In das paedagogische Seminar traten zu Michaelis ein die Herren Benecke, Erdmann, Meyer, Schmidt, Straßburger, Wiebeck.

#### IV.

### Statistische Mitteilungen

#### A. Frequenz-Tabelle für das Schuljahr 1906

	I a	I b	II a	II b	III a	III b	IV	V	VI	Sa.
1. Bestand am 1. Februar 1906 . . . . .	16	10	21	20	28	22	28	26	36	207
2. Abgang bis zum Schluß des Schulj. 1906	15	1	1	5	4	1	1	1	6	35
3a. Zugang durch Versetzung Ostern 1906 .	5	15	10	20	16	22	20	26	—	134
3b. " " Aufnahme " " .	—	—	2	—	—	2	2	2	17	25
4. Frequenz am Anfang des Schuljahres 1906	16	19	17	25	20	29	26	33	22	197
5. Zugang im Sommersemester 1906 . . .	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2
6. Abgang " " " " . . . . .	1	—	1	1	—	3	—	1	5	12
7a. Zugang durch Versetzung Michaelis 1906	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4
7b. " " Aufnahme " " .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
8. Frequenz am Anfang des Wintersem. 1906	9	15	16	24	21	27	26	32	19	189
9. Zugang im Wintersemester 1906 . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	2	3
10. Abgang im Wintersemester bis 1. Febr. 1907	—	—	1	—	1	—	—	—	2	4
11. Frequenz am 1. Februar 1907 . . . . .	9	15	15	24	20	28	26	32	19	188
12. Durchschnittsalter am 1. Februar 1907 (Jahre und Monate) . . . . .	19,2	18,6	17,4	16,6	15,7	14,1	12,9	11,9	10,7	

In der Zeit vom 1. Februar 1906 bis 1. Februar 1907 sind im ganzen abgegangen 50 (46) Schüler.<sup>1)</sup> (In Klammern sind die Zahlen des Vorjahres angegeben.) Und zwar sind:

<sup>1)</sup> Dazu ein Schüler, der gestorben ist.

<b>1. Ins bürgerliche Leben getreten:</b>			
a. mit dem Reifezeugnis . . . . .	16	(11)	
b. mit dem Einjährigenzeugnis aus II b . . . . .	3	(4)	
c. aus anderen Klassen . . . . .	6	(9)	
<b>2. Auf andere Schulen übergegangen:</b>			
a. wegen Verzugs der Eltern . . . . .	10	(12)	
b. wegen anderwärts erlangter Freistellen . . . . .	1	(—)	
c. disziplinarisch entfernt . . . . .	—	(—)	
<b>Außerdem:</b>			
a. auf reale Anstalten (einschl. des Kadettenkorps) . . . . .	2	(3)	
b. auf andere Gymnasien . . . . .	2	(2)	
c. auf sonstige Schulen . . . . .	10	(5)	
	<u>50</u>	<u>(46)</u>	

## B. Religions- und Heimatsverhältnisse der Schüler

	Evangel.	Kathol.	Juden	Einheim.	Auswärt.	Ausländ.
1. Am Anfang des Sommersemester 1906 . . . . .	186	6	5	132	59	6 (aus
2. Am Anfang des Wintersemesters 1906 . . . . .	180	6	3	124	59	6 An-
3. Am 1. Februar 1907 . . . . .	181	4	3	122	60	6 halt)

Das Zeugnis für den einjährigen Militärdienst haben erhalten Ostern 1906 12, Michaelis 2 Schüler; von diesen Schülern sind zu einem praktischen Berufe abgegangen Ostern 2, Michaelis 1 Schüler.

## C. Übersicht über die mit dem Reifezeugnis entlassenen Abiturienten

### A. Michaelis 1906

Nr	N a m e n	Geburts- tag	Geburtsort	Stand und Wohn- ort des Vaters	Kon- fession	Auf dem Gym- nasium	In I	In Ia	Beruf
1	Kurt Gutewort	22. Febr. 1885	Wittenberg	Kaufmann, Wittenberg	ev.	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1	Offizier

## B. Ostern 1907

Nr.	N a m e n	Geburts- tag	Geburtsort	Stand und Wohn- ort des Vaters	Kon- fession	Auf dem Gym- nasium	In I	In Ia	Beruf
1	Günther Brandt	23. Febr. 1889	Karlsruhe	Oberstleutnant, Koblenz	ev.	7 1/2	2	1	Offizier
2	Max Ey	6. Mai 1888	Pratau	Gastwirt, Pratau	ev.	9	2	1	Steuerfach
3	Emil Koch	19. Okt. 1887	Berlin	† Stations- Assistent	ev.	7	2	1	Polizei- Ver- waltungs- dienst
4	Rudolf Koenig	8. Okt. 1887	Holzdorf Kr. Schweinitz	Ober-Post- assistent, Wittenberg	ev.	9	2	1/2	Philologie und Theologie
5	Wilhelm Winkler	8. Aug 1888	Welmitz bei Guben	Stations- Assistent, Wittenberg	ev.	9	2	1	Jura

Die mündlichen Prüfungen fanden am 21. September und 21. März statt, beide unter Vorsitz des Herrn Ober-Regierungsrats Trosien. Von der mündlichen Prüfung befreit wurden Koch und Winkler.

## D. Verzeichnis der Schüler,

die den Bestand der Anstalt bis zum Schlusse der Schulnachrichten bildeten, mit Einschluß der Abiturienten.

Die mit \* bezeichneten Schüler sind 1906/07 aufgenommen. Den Namen der auswärtigen Schüler ist der Wohnort der Eltern beigelegt.

## Ia

1. Günther Brandt aus Koblenz
2. Karl Cochius
3. Max Ey aus Pratau
4. Immanuel Fleischlen aus Halle
5. Emil Koch
6. Rudolf Koenig
7. Karl Müller aus Dessau
8. Alfred Theermann
9. Wilhelm Winkler

## Ib

1. Georg Abesser
2. Heinrich Barthel aus Priestäblich
3. Erich Bodesohn
4. Erich Crackau
5. Friedrich Dorno aus Belzig

6. Johannes Göderitz aus Groß-Lichterfelde
7. Paul Lindau aus Rochlitz i. S.
8. Wilhelm Schimmel
9. Walter Schmiedehausen aus Feldheim  
bei Halberstadt
10. Kurt Schmieder
11. Walter Schmidt aus Jüterbog
12. Günther Schramme aus Luckenwalde
13. Karl Schramme desgl.
14. Otto Winkler aus Halle
15. Friedrich Zunkel aus Düben

## IIa

1. Erich Brüggemann
2. Walther Dietzschke
3. Karl Fröhling
4. Hans Gärtner

5. Hans Hetzel
6. Fritz Kerckow aus Jüterbog
7. Johannes Krönert aus Pretzsch
8. Richard Lezius
9. Heinrich Pannier
10. Hugo Rasmus aus Söllichau
11. Erich Richter
12. Eberhard Schmidt aus Jüterbog
13. Werner Schramme aus Luckenwalde
14. Paul Starck aus Treuenbrietzen
15. Wolfgang Wachs

## II b

1. Karl Baatz aus Treuenbrietzen
2. Hermann Barnack
3. Otto Barth
4. Erich Borchers aus Pretzsch
5. Friedrich Cochius
6. Rudolf Fischer
7. Walter Gorgaß aus Jüterbog
8. Kurt Graebner
9. Fritz Grimmig
10. Traugott Herr
11. Hermann Hoogeweg aus Berlin
12. Kurt Kampfenkel
13. Kurt Lehne
14. August Lohse
15. Wilhelm Müller aus Coswig
16. Fritz Roebbelen aus Nudersdorf
17. Hans Sachß
18. Kurt Schweinitz aus Jüterbog
19. Ernst Seiler
20. Erwin Spatz aus Neuleiningen (Pfalz)
21. Felix Teßner aus Pretzsch
22. Fritz Winkler
23. Max Wittig
24. Paul Zickler

## III a

1. Fritz Boßdorf aus Neuhof bei Zinna,  
Kreis Jüterbog-L.
2. \*Adolf Enck
3. Willy Firchau
4. Gerhard Hennig aus Zschornowitz, Kreis  
Bitterfeld
5. Georg Hirschfeld
6. Rudolf Kipper

7. Wilhelm Koeppen aus Trebbin, Kreis  
Teltow
8. Oswald Krüger aus Naundorf, Kr. Torgau
9. Oskar Kummer aus Brehna
10. Otto Kunad aus Coswig in Anhalt
11. Otto Kunert aus Pratau
12. Paul Neumann aus Herzberg (Elster)
13. Martin Pfaffe
14. Richard Platt
15. Willy Sähland
16. Alfred Salomon
17. Walther Trimolt aus Berlin
18. Hermann Weber aus Pratau
19. Ewald Winkler
20. Werner Wölfel

## III b

1. Hermann Bennecke
2. \*Johannes Besser aus Düben, Kreis  
Bitterfeld
3. Hans Braune
4. Ernst Dorno
5. \*Felix Enck
6. Erich Fischer
7. Fritz Gengelbach
8. Hermann Greve
9. Erich Hannemann
10. \*Rudolf Haschke aus Bunderhee (Ost-  
Friesland)
11. Gerhard Heintze
12. Kurt Herrmann.
13. Hans Junge
14. Werner Junge } aus Freiwalde
15. Walter v. d. Kamp
16. Hermann Kistmacher
17. Walter Kobelt
18. Hans Lampe
19. Rudolph Lohse
20. Max Matthies
21. Walter Pfeiffer
22. Fritz Pfeiffer
23. Fritz Schirmer
24. Hugo Schmelzer aus Rehsen (Anhalt)
25. Martin Stadelmann
26. Martin Vater
27. \*Herbert Wachs
28. Albert Wilhelm

1.  
2.  
3.  
4.  
5.  
6.  
7.  
8.  
9.  
10.  
11.  
12.  
13.  
14.  
15.  
16.  
17.  
18.  
19.  
20.  
21.  
22.  
23.  
24.  
25.  
26.  
1.  
2.  
3.  
4.  
5.  
6.  
7.  
8.  
9.  
10.  
11.

## IV

1. Erich Barnack
2. Hermann Benecke
3. Otto Böhm
4. \*Joachim Böhmer aus Raben bei Wiesen-  
burg
5. Otto Damm
6. Fritz Dehne
7. Werner Fritzsche
8. Joachim Gause
9. Fritz Hanack
10. Fritz Heiland aus Bülzig
11. Otto Hickmann
12. Johannes Hubold aus Bodenbach  
(Böhmen)
13. Ernst Jahn
14. Gustav Littwin
15. Fritz Lohse
16. Kurt Möbius
17. Benno Sartorius
18. Reinhold Schütz aus Annaburg
19. Johannes Seiler
20. Alfred Sonnenberger aus Pratau
21. Friedrich Spielhagen
22. Alfred Stein
23. Erich Treuß
24. Martin Weber
25. \*Gerhard Wenzel aus Zahna
26. Alfred Wiede

## V

1. Adolf Bauer aus Jessen
2. Erich Bennecke
3. Hans Butenschön
4. Kurt Dehne
5. Walter Detzel
6. Martin Forner
7. Wolfgang Gause
8. Alfred Hartmann
9. Helmut Hönecke
10. Hans Kirchner
11. Martin Kobelt

12. Marian Koczorowski
13. Hans Krüger
14. Kurt Kummer aus Brehna
15. Martin LangHeinrich aus Radis
16. Hans Maske
17. Willy Mönnich
18. Hermann Müller
19. Hugo Neithold
20. Willy Rettel aus Pratau
21. Hans Salzmann
22. Otto Schirmer
23. Emil Schulze aus Teuchel
24. Richard Spielhagen
25. \*Walter Stuck aus Düben
26. Friedrich Thierig
27. Friedrich Vehse
28. Karl Vocke aus Pratan
29. \*Fritz Weißwange aus Schmiedeberg
30. Helmut Wenck
31. Richard Witthöft aus Piesteritz
32. Artur Würzberg

## VI

1. \*Hans Brode aus Bleddin
2. \*Karl Butenschön
3. \*Willy Clauß
4. \*Franz Cochius
5. Karl Dehrberg
6. \*Johannes Feldmann
7. \*Johannes Fritzsche
8. \*Kurt Hartmann aus Bleddin
9. \*Fedor Heins
10. \*Alfred Hickel aus Zahna
11. \*Otto Senf
12. \*Alfred Steglich
13. \*Kurt Steinbrecher
14. \*Wilhelm Straßburg
15. \*Gerhard Straßburg
16. \*Walther Wenzel aus Zahna
17. Fritz Wienke
18. \*Martin Wisch
19. \*Erich Wittig

## Sammlungen von Lehrmitteln

**I. Lehrer-Bibliothek.** A. Geschenkt wurden, und zwar 1. von den Königlichen Behörden: Bode, Florentiner Bildhauer der Renaissance; Horn, Das höhere Schulwesen der Staaten Europas; Luthers Werke, kritische Gesamtausgabe, Band XXXII, und Deutsche Bibel, Band I; Urkunden und Aktenstücke zur Geschichte des Kurfürsten Friedrich Wilhelm von Brandenburg, Band XIX; Neujahrsblätter 31 (von der historischen Kommission); G. Hertzberg, Die Kämpfe in und um Halle am 17. Oktober 1806. — 2. Von des verstorbenen Herrn Apotheker Richters Erben: Festschriften zur 400jährigen Jubelfeier der Geburt Dr. Martin Luthers, herausgegeben vom Königlichen Predigerseminar hier, und G. Stier, Corpusculum inscriptionum Vitebergensium, 2. Gedächtnisausgabe. — 3. Aus Privatmitteln des Kollegiums: Deutsch-evangelische Blätter; Korrespondenzblatt für den akademisch gebildeten Lehrerstand; Zeitschrift des Vereins für Kirchengeschichte in der Provinz Sachsen — 4. Vom Verfasser: Hans Lietzmann (Abiturient von 1893), Apollinaris von Laodicea. — Die Anstalt sagt für alle diese Gaben besten Dank.

B. Angekauft wurden: 1. Laufende Jahrgänge oder Lieferungen von Archiv der Mathematik und Physik (Grunert); Archiv für das Studium der neueren Sprachen und Literaturen (Herrig); Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften; Grimms Wörterbuch; Handbuch der neuesten Kirchengeschichte von Fr. Nippold; Handbuch zum neuen Testament von Hans Lietzmann; Hohenzollernjahrbuch; Neue Jahrbücher für das klassische Altertum, Geschichte und deutsche Literatur und für Pädagogik; Jahresberichte über das höhere Schulwesen; Lehrproben und Lehrgänge; Theologische Literaturzeitung; Monatsschrift für höhere Schulen; Thesaurus linguae Latinae; Schriften des Vereins für Reformationgeschichte; Verhandlungen der Direktorenversammlungen; Wochenschrift für klassische Philologie. Zeitschrift: a. für deutsches Altertum; b. für das Gymnasialwesen; c. historische (v. Sybel); d. für den physikalischen und chemischen Unterricht (Poske); Zentralblatt für die gesamte Unterrichtsverwaltung. — 2. Einzelne: Hardt, Demetrius; Hinneberg, Kultur der Gegenwart usw. Teil I, Abteilung I: Die allgemeinen Grundlagen, Abteilung IV: Die christliche Religion mit Einschluß der allgemeinen Religion; Michaelis, Ad., Die archäologischen Entdeckungen des neunzehnten Jahrhunderts; Platonis opera quae feruntur omnia ed. M Schanz; Simon, Max, Über die Entwicklung der Elementar-Geometrie im 19. Jahrhundert; Walde, Dr. A., Lateinisches etymologisches Wörterbuch; Wegener, Hans, Wir jungen Männer.

2. **Schüler-Bibliothek:** A. Geschenk des Herra Ministers: zwei Exemplare von Deimling, Süd-West-Afrika. Aus der Apotheker Richter'schen Erbschaft: Riecke, Bilder und Szenen aus dem Leben Luthers. Wilh. Henzen, Martin Luther, und Ulrich von Hutten. Windschild, Fürst Wolfgang von Anhalt. Belzig, die Lusiade von Kamoens. Ihering, der Kampf ums Recht Ganghofer und Neuert, der Geigenmacher von Mittenwald. Hans Koch, Deutschland, ein vaterländisches Volksspiel. Hans Herrig, Konradin, Nero, Alexander, Albert Lindner, Brutus u. Kollatinus. Scherenberg, Hohenfriedberg, Abukir, Waterloo. Ernst Schulze, die bezauberte Rose. Wilbrandt, Gracchus der Volkstribun. Friedr. Halm, der Fechter von Ravenna. Brachvogel, Narziß, Trauerspiel. Knigge, über den Umgang mit Menschen.

B. Durch Ankauf: Consbruch, deutsche Lyriker im 19. Jahrhundert. Kroll, das Studium der klassischen Philologie. Hausbücherei der deutschen Dichter: Philosophische Gedichte von Schiller. Martin Greif, Gedichte; General York. Rheinische Hausbücherei Bd. 6-9 von Liesegang. Lohmeyer-Wislicenus, Auf weiter Fahrt, Bd. I-III. Franz, der Mond, Scheiner, der Bau des Weltalls, Schwener, vom Bund zum Reich. Die Kämpfe der deutschen Truppen in Süd-West-Afrika vom Großen Generalstab, 2 Hefte. Ziehen, kunstgeschichtliches Anschauungsmaterial. Schwemer, Restauration und Revolution. Buchholz, Charakterbilder von Afrika und aus Europa. Missionsfreund für 1906. Schreckenbach, der Zusammenbruch Preußens 1806. Verne, der Goldvulkan, 2 Bde. Wolf, die Religion der alten Griechen. Lange, Sokrates. Bayer, der Krieg in S.-W.-Afrika, 2 Exemplare. Preuschen, Kirchengeschichte für die christliche Familie. Jaenicke und Hähnel, Geschichtserzählungen, 2 Hefte.

3. **Geographischer Apparat:** Pasterzengletscher (Hölzel No. 11). Der diesjährige Etat war durch Anschaffungen des Vorjahres schon in Anspruch genommen

4. **Physikalischer Apparat:** Wellrad. Apparat zur Demonstration des Drehungsmomentes. Barometer- und Manometer-Apparat. Drehbarer Spiegel. Gasflammen-Manometer. Zwei Barometerrohren mit Tropfhähnen. Apparat zur Verflüssigung leicht kondensierbarer Gase. Zwei prismatische Cuvetten. Apparat für die Rotation eines Magneten um einen Strom. Drehspul-Galvanometer mit Nebenschluß-Rheostat. Stereoskop mit vier Diapositiven.

5. **Naturhistorische Sammlung:** Zehn große Wandbilder von Eschner und Marschall und zwar: 1. Eisbär, 2. Zebu, 3. Edelhirsch, 4. Flamingo, 5. Damhirsch, 6. Elefant, 7. Antilope, 8. Kronenkränich, 9. Pelikan, 10. Hyäne.

6. **Zeichenapparat:** Eine Metall-Zeichen-Wandtafel.

## VI.

### Stiftungen und Unterstützungen von Schülern

1. Ganze Freischule erhielten 4 Schüler, darunter 2 dritte Brüder, halbe 2 Schüler.
2. Die dem Gymnasium Allerhöchst bewilligten 900 Mk. Stipendien sind satzungsgemäß verteilt worden.
3. Die beiden Stipendien der Melanchthon-Stiftung erhielten die Unterprimaner Bodesohn und Schmiedehausen.
4. Die Zinsen der Schmidt-Stiftung erhielt für eine gute Valedictionsarbeit der Abiturient Koch.
5. Von den Zinsen der Louis Gast-Stiftung wurden verausgabt: 10 Mk. an einen Primaner zum Schulspaziergang, 95 Mk. an den Abiturienten Winkler, der gleichfalls eine gute Valedictionsarbeit geliefert hat.
6. Prämienbücher haben am Schlusse des Schuljahres 1905/06 erhalten: Aus Ia von Koenig, Levin, Herr, Heumann; aus II a Dorno, Bodesohn, Walther Schmidt; aus II b Hetzel, Eberhard Schmidt; aus III a Baatz; aus III b Kunert; aus IV Lampe; aus V Heiland; aus VI keiner.

Das von Sr. Majestät geschenkte Buch: Wislicenus, „Deutschlands Seemacht sonst und jetzt“ erhielt am 27. Januar der Untersekundaner Ernst Seiler.

Von den beiden, von der historischen Kommission der Provinz Sachsen geschenkten „Neujahrsblättern“ erhielt das eine Exemplar der Unterprimaner Walther Schmidt.

## VII.

### Mitteilungen an die Schüler und deren Eltern

Das neue Schuljahr beginnt am Donnerstag den 11. April früh 7 Uhr.

Die Anmeldung, Prüfung und Aufnahme neuer Schüler findet am Mittwoch den 10. April, vormittags pünktlich 10 Uhr, im Konferenzzimmer des Gymnasiums statt. Alle Schüler haben ihren Impfschein (bezw. Wiederimpfschein), diejenigen, welche bereits eine andere Schule besucht haben, ihr Abgangszeugnis mitzubringen. Anmeldungen zu anderen Klassen als Sexta werden tunlichst schon vor dem Prüfungstage erbeten. Wahl und Wechsel der Pensionen unterliegt der (vorher einzuholenden) Genehmigung des Direktors.

Wittenberg, den 21. März 1907.

**Der Gymnasialdirektor**

Guhrauer