

## Zur Stellung und Methode des physikalischen Unterrichts, insbesondere auf dem Gymnasium.

Durch die neuen Lehrpläne vom Jahre 1882 ist die Physik als Unterrichtsgegenstand auf höheren Schulen mehr in den Vordergrund getreten und hat auch auf dem Gymnasium aufgehört, in dem Maße Nebenfach zu sein, wie früher, seitdem in der Reifeprüfung von dem Gymnasialabiturienten die Beantwortung einiger Fragen aus der mathematischen Geographie verlangt wird, welche gewissermaßen als der Schlussstein aller naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer und insbesondere auch des physikalischen Unterrichts angesehen werden kann. Bessere Unterrichtserfolge sind erfreulicherweise fast überall wahrzunehmen und Fortschritte in der Methode nicht zu verkennen, eine natürliche Folge der verbesserten Stellung der Physik im Verhältnis zu den übrigen Unterrichtsfächern. Übelstände, wie sie noch vor 2 und 3 Jahrzehnten die Regel bildeten, wo den meisten Abiturienten infolge des jeder Anschaulichkeit entbehrenden und ganz als Gedächtnissache behandelten Unterrichts die einfachsten physikalischen Grunderscheinungen beim Eintritt in das Leben ungelöste Rätsel blieben, haben glücklicherweise aufgehört. Aber noch heutzutage muß es als ein Mangel der allgemeinen Bildung anerkannt werden, daß den höheren Gesellschaftsklassen, welche dem Gymnasium ihre Vorbildung verdanken, das wirkliche Verständnis für nicht ganz klar zu Tage tretende Erscheinungen abgeht, daß sie wohl für die großartigen Erfindungen und Fortschritte der letzten Jahrzehnte eine große Bewunderung empfinden und dieselben auch nach Kräften nützlich zu verwerten suchen, aber, ohne den Erscheinungen irgendwie mit innerem Verständnis näher getreten zu sein, dieselben bald mit einer gewissen, in der ganzen jetzigen Zeitströmung liegenden Blasiertheit als etwas Selbstverständliches betrachten. Diese allgemeine Wahrnehmung, bei den jüngeren Generationen vielleicht nicht mehr so auffällig, giebt zu denken und zeigt deutlich, daß der dem physikalischen Unterricht innewohnende formale und materielle Bildungswert in nicht nachhaltig wirkender Weise auf die Schüler des Gymnasiums übergegangen ist. Die Physik steht in Bezug auf ihren Bildungswert mindestens gleichwertig neben der Mathematik, deren Wichtigkeit für die allgemeine Bildung längst anerkannt ist, sie ist aber, wie ich schon hier hervorheben will, für die Schule keine mathematische Disciplin, keine angewandte Mathematik und verlangt nur eine sehr geringe mathematische Vorbildung. Die Entschuldigung, mit

welcher man noch bis vor kurzem mangelhafte Leistungen in der Mathematik zu bemängeln suchte, daß eine besondere Veranlagung dazu erforderlich sei, ist hier ebenso wenig stichhaltig, wie für die Mathematik, für welche derartige Klagen in letzter Zeit ganz verstummt sind. Wenn aber, wie allgemein anerkannt werden muß, die Unterrichtserfolge in der Mathematik sich jetzt derartig gebessert haben, daß sich auf Gymnasien das Verhältnis gegen früher zuweilen umgekehrt hat, daß fast durchgängig genügenden Leistungen in der Mathematik nicht durchweg genügende Leistungen in den Sprachen gegenübergestellt werden können, so ist das ein Triumph der verbesserten mathematischen Lehrmethode, von der auch die Physik lernen kann und muß.

In den die neuen Lehrpläne ergänzenden allgemeinen Bestimmungen wird in Bezug auf die beschreibenden Naturwissenschaften eine erfreuliche Verbesserung in der Methode ausdrücklich anerkannt; dieselbe ist auch allgemein wahrzunehmen. Aus der Kürze der die Physik betreffenden Erläuterung, sowie auch aus dem Umstande, daß eigentlich erst nach dem Jahre 1882 in Programmabhandlungen, Zeitschriften für physikalischen Unterricht, Vereinen und Versammlungen der Methode des physikalischen Unterrichts eine größere Aufmerksamkeit geschenkt wird, läßt sich schon entnehmen, daß auf diesem Gebiete noch Mancherlei zu bessern ist.

Bevor ich auf die Methode selbst eingehe, sei es mir gestattet, einige Bemerkungen über **die Stellung des physikalischen Unterrichts im Verhältnis zu den übrigen Unterrichtsgegenständen** voranzuschicken.

Wie im politischen Leben der Völker das Übergewicht hin- und herschwankt, wie bald die eine, bald die andere Nation durch Macht und Bildung vor den übrigen in den Vordergrund tritt, so geht auch in dem großen Staatenbunde der Wissenschaften und Künste das gebietende Scepter von Hand zu Hand. Waren es früher künstlerische Anschauungen, die den neu erwachenden Wissenschaften den Stempel aufdrückten, war es vor nicht langer Zeit die Philosophie, welche sogar den Naturforschern die ihr eigenartige Betrachtungsweise aufzwingen konnte, so stehen in dem gegenwärtigen Zeitabschnitte die Naturwissenschaften im Mittelpunkt der gesamten Geistesströmung und dürfen anderen Wissenschaften ihre Methode leihen.

Ist es in unserem Zeitalter, dem Jahrhundert des Dampfes, dem eisernen, oder, wie man es mit viel größerem Recht nennen könnte, dem elektrischen Jahrhundert, nicht eine zwingende Notwendigkeit, daß der Schüler des Gymnasiums die geheimnisvolle Kraft der Elektrizität, die fast unser ganzes Kulturleben beherrscht und den Beginn eines ganz neuen Abschnitts der Kulturgeschichte einzuleiten scheint, mit einem wirklichen inneren Verständnis verfolgt, wenn sie auf dem Drahte von Kontinent zu Kontinent eilt, wenn sie nicht nur das gesprochene Wort, sondern auch die musikalischen Töne von Ort zu Ort trägt, wenn sie unsere Plätze tageshell erleuchtet, wenn sie die Kraft des einsamen Wasserfalls zu der fernen Wohnung des Menschen überträgt und dieselbe in Licht und Wärme verwandelt?

Im früheren Mittelalter bestand die bestimmende Aufgabe des deutschen Gymnasiums, dessen Anfänge in den Klosterschulen und in den Dom- und Kathedralschulen zu suchen sind, in der Heranbildung der Geistlichen für ihren Beruf. Die in dem Trivium zusammengefaßten Lehrfächer: „Grammatik, Rhetorik, Dialektik“ vermittelten die allgemeine sprachlich-logische Grundlage der Bildung, wie sie zum Verständnis und zur Auslegung der lateinischen Texte

der heiligen Schriften notwendig erschien. Zu dieser sprachlichen Ausbildung trat in dem Quadrivium, welches Arithmetik, Geometrie, Astronomie umfasste, mathematische Schulung, Erd- und Himmelskunde und Theorie der Tonkunst. Der Betrieb dieser Wissenschaften, welche den Bedürfnissen des Klerikers ferner lagen und nur insoweit abgeschätzt wurden, als sie zum theologischen Studium Bezug hatten, war sehr eingeschränkt und bedeutete keinen Fortschritt im Vergleich zur platonischen Erziehungslehre. In der Reformationszeit war weder in höheren noch in niederen Schulen von einem naturhistorischen oder gar physikalischen Unterricht die Rede. Erst mit der Wertschätzung der Beobachtung, und Untersuchung, wie sie in der Philosophie Bacons mit ihrer induktiven Methode zum Ausdruck kommt, konnten Naturgeschichte und Physik sich als Wissenschaften entwickeln und allmählich zu Unterrichtsgegenständen in den lateinischen und Volksschulen werden. Der Lehrplan des altstädtischen Gymnasiums zu Magdeburg vom Jahre 1619<sup>1)</sup> weist für die erste Klasse wöchentlich eine Physikstunde nach, während aus dem Lehrplan von Merseburg<sup>2)</sup> hervorgeht, daß dort in der Zeit von 1668 bis 1738 keine Physik betrieben wurde. Indem ich die weitere historische Entwicklung übergehe, kann ich nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß, wie Bahmann<sup>3)</sup> hervorhebt, noch im Jahre 1881 alle bayerischen Gymnasien naturwissenschaftlichen Unterricht als solchen gar nicht erteilten und nur in den beiden höchsten Klassen oder in der höchsten Klasse des Gymnasialkursus etwas Physik, gewissermaßen als Anhängsel an die Mathematik, betrieben. Aus derselben Quelle geht hervor, daß in demselben Jahre unter 92 nichtpreussischen Anstalten, Bayern nicht mitgerechnet, 4 vorhanden waren, auf welchen in Secunda keine und 8, auf welchen in Prima nur eine Stunde Physik erteilt wurde. Auf den preussischen Gymnasien wurde nach dem Normallehrplan vor 1881 in Secunda 1 Stunde, in Prima 2 Stunden Physik betrieben, wogegen der neue Lehrplan vom Jahre 1882 die Stundenzahl in Secunda auf 2 erhöhte, dafür aber einen kurzen chemischen Cursus in der Secunda vorschrieb. Ich will die Frage unerörtert lassen, ob durch diese Stundenzahl dem lange gefühlten Bedürfnis vollständig abgeholfen wird oder ob die für die Realgymnasien eingeführte Zahl von je 3 Stunden für die beiden oberen Klassen der Realgymnasien auch für die Gymnasien notwendig erscheint. Es handelt sich hier nur um die Frage, auf welche Weise der dem physikalischen Unterricht innewohnende Bildungswert an der Aufgabe des Gymnasiums, der harmonischen Ausbildung aller geistigen Kräfte, hervorragenden Anteil nehmen und besser zur Geltung kommen kann, als bisher.

Auch die Mathematik mußte sich ihre Stellung innerhalb der übrigen Unterrichtsfächer mühsam erkämpfen und die Zeit liegt nicht gar lange hinter uns, wo diese vermeintliche einseitige Gedankenspielerei mit Rätselraten und Schachspiel auf eine Stufe gestellt wurde, wo 20 mathematischen Formeln weniger Bildungsstoff zuerkannt wurde, als einer Zeile des Cornelius Nepos, wo dieselbe hauptsächlich wegen ihrer Verwendbarkeit für das praktische Leben auf den höheren Schulen geduldet wurde. Mochte auch Plato, der keinen der Geometrie Unkundigen unter sein Dach treten liefs und der nach vorausgegangener Beschäftigung mit der Mathematik bei jedem Lernen eine bessere Auffassung wahrzunehmen glaubte, den Bil-

<sup>1)</sup> Pr. d. Wilh. G. 1887.

<sup>2)</sup> Pr. d. G. 1876.

<sup>3)</sup> Pr. d. G. zn Blankenburg 1882.

dungswert der Mathematik erkannt haben, mochte Melanchthon<sup>1)</sup> schon die Überzeugung gewonnen haben, daß die durch eine so einfache und klare Wissenschaft an ein richtiges Urteil gewöhnten Geister auch auf anderen Gebieten das Gewisse suchen und nicht hartnäckig am Ungewissen haften bleiben, mochte er diese Angewöhnung für ein großes Gut halten, die Liebe zur Wahrheit erzeuge, welche gute Menschen mache, und die Gemüther auch in den übrigen Lebensverhältnissen zur Mäßigung führe, in den Augen des großen gebildeten Publikums blieb dieser Unterrichtsgegenstand noch bis in die neueste Zeit hinein eine Zusammenstellung von überraschenden, nur für Wenige zugänglichen Kunststückchen von äußerst geringem pädagogischen Werte und nur wenige bevorzugte Geister waren in der Lage, den wahren Bildungswert dieser „Königin der Wissenschaften“ richtig zu würdigen. Es bedurfte langer Jahre, bis die allgemeine Annahme einer spezifischen Beanlagung für die Mathematik als irrig erkannt wurde und es ist erst in den beiden letzten Jahrzehnten gelungen, die Lehrer zu der Selbsterkenntnis zu führen, daß der Grund mangelhafter Resultate weniger bei den Schülern, als bei ihnen selbst zu suchen ist. Mit anerkanntem Eifer ist man in neuester Zeit bemüht gewesen, die Schäden der alten Methode aufzudecken und zu beseitigen. Für den jetzigen mathematischen Unterricht ist das erste Stichwort die Anschaulichkeit geworden. Die Schüler werden vernünftig angeleitet, die Beweise der Lehrsätze selbstständig zu finden. Dadurch daß die Summe theoretischen Wissens auf das geringste Maß beschränkt wird, wird für das eigentliche Unterrichtsziel, für die mathematische Aufgabe, der nötige Spielraum geschaffen. Die systematische gruppenweise Anordnung der Wortgleichungen und geometrischen Konstruktionsaufgaben ermöglicht eine mustergiltige strenge Behandlung derselben und erleichtert auch bei schwächeren Schülern die Erzielung einer nicht bloß äußerlichen formalen Gewandtheit und Übung im guten Ausdruck. Das ganze Bestreben ist darauf gerichtet, den Unterricht zu konzentrieren und Alles das aus demselben zu beseitigen, was sich nach Inhalt und Methode zu weit von dem Ideenkreise des Schülers auf anderen Gebieten seines geistigen Lebens entfernt. So ist der mathematische Unterricht immer mehr das geworden, was er seinem Bildungswerte nach schon längst hätte sein können, eine praktische Schule des Denkens.

Auch durch den physikalischen Unterricht läßt sich eine eigenartige Schulung erzielen, welche zum Verständnis der Jetztzeit vielleicht noch unentbehrlicher ist als die mathematische Schulung, und jeder Gebildete muß unbedingt gewisse fundamentale für das praktische Leben unentbehrliche Kenntnisse besitzen. Nach beiden Richtungen kann die Schule ihre Aufgabe nur lösen, wenn die Bestrebungen der Fachlehrer nicht erlahmen, die Schäden der alten Methode aufzudecken und zu beseitigen.

#### Der Zweck des physikalischen Unterrichts.

Der physikalische Unterricht hat einen hervorragenden Anteil an der großen Aufgabe aller höheren Schulen, der harmonischen Ausbildung aller geistigen Kräfte. Die Schule hat ihre Aufgabe nicht erfüllt, wenn der mit dem Zeugnis der Reife entlassene Zögling in dem gewählten Berufe sich darauf beschränkt, Alles nur des praktischen Nutzens wegen zu betreiben,

<sup>1)</sup> Schmid, Encykl. VI. p. 735.

die Schule hat auch ihre Aufgabe verfehlt, wenn der darin vorgebildete Jüngling durch ein Übermaß geistiger, unverdauter Speise übersättigt, als Halbgelehrter in das Leben tritt. Zu den wirklich Gebildeten wird im späteren Leben nur der gerechnet werden können, der auf jedem in der Schule betriebenen Gebiete des Denkens eine gründliche Schulung erhalten und neben dem geringen angeeigneten Maße positiver Kenntnisse durch die ihm gewordenen Ausblicke von einem wirklichen geistigen Hunger, von dem aufrichtigen Bestreben nach allseitiger Vervollkommnung ergriffen, die Schule verläßt. Der physikalische Unterricht bezweckt

in formaler Beziehung: die Ausbildung der Sinnesorgane zur Aufnahme richtiger Eindrücke, die Schulung des Geistes in induktiven und deduktiven Denkprozessen und die Gewöhnung an einen klaren, knappen und geläufigen mündlichen Ausdruck,

in materieller Beziehung: die Vermittlung des klaren Einblicks in den ursächlichen Zusammenhang der Erscheinungen und des sicheren Besitzes eines zwar beschränkten, aber wohlgeordneten Maßes von Kenntnissen, die den Schüler befähigen und anregen, dieselben auch später selbstthätig zu erweitern,

in ethischer Beziehung: das richtige Verständnis für das Verhältnis des Menschen zur Natur und zu Gott, wodurch sein Verhalten zu beiden erst geregelt werden kann.

Nach meinen langjährigen Erfahrungen, die ich in dem Unterricht auf Realgymnasium und Gymnasium gesammelt habe, kann dieser Zweck auf beiden Schwesteranstalten in gleicher Weise erreicht werden. Das Gymnasium hat sogar vor ersterem den großen Vorteil voraus, daß es hier nicht sowohl auf das feste Einüben zur Erlangung einer gewissen Summe positiver Kenntnisse, auch nicht auf eine gewisse Geschicklichkeit und Fertigkeit in der Behandlung physikalischer Aufgaben im Unterricht ankommt, sondern daß hier das Hauptgewicht auf die für die Gesamtausbildung des Schülers so ungemein wichtige Schulung in formaler Beziehung gelegt werden kann, die im späteren Leben oder durch Selbststudium schwer zu erreichen ist. Das Maß der zu erlangenden Kenntnisse ist durch die neuen Lehrpläne vom 31. März 1882, durch die allgemeinen Bestimmungen vom 28. Februar 1883, sowie durch die Ordnung der Entlassungsprüfung vom 27. Mai 1882 in zweckentsprechender Weise festgestellt. Zur Erreichung dieses Endziels bedarf es einer richtigen

#### M e t h o d e.

Auch hier ist wie bei der Mathematik das erste Stichwort für den Unterricht die Anschaulichkeit. Das Bakonsche Wort „per inductionem et experimentum omnia“ und die Worte, die Göthe im Faust dem Famulus Wagner in den Mund legt:

„Was man an der Natur Geheimnisvolles pries,  
Das wagen wir verständig zu probieren,  
Und was sie sonst organisieren liefs,  
Das lassen wir krystallisieren.“

weisen uns auf den richtigen Weg.

Der Versuch, in geschickter Weise durch die Hand des Lehrers mit Hülfe eines geeigneten Apparats angestellt, ist die Vorbedingung und der Schwerpunkt eines guten Unterrichts.

Ein Versuch, von welchem keine Phase sich der direkten Wahrnehmung der Schüler entzieht, bei welchem alles Wahrgenommene ohne Beeinflussung des Lehrers den Eindruck der reinen und unverfälschten Offenbarung der Natur bietet und durch welchen eine geringe Spanne Zeit verbraucht wird, wird deutlicher als dies durch Worte möglich ist, die zur Anschauung gebrachten Thatsachen und Gesetze gewissermaßen selbst redend einführen und den Vortrag des Lehrers nicht aufhalten, sondern kürzen. Um die Erscheinung möglichst in ihrer nackten Ursprünglichkeit, nicht verhüllt durch unwesentliche, begleitende Nebenumstände zur Anschauung zu bringen muß der erforderliche Apparat einfach und übersichtlich gebaut, leicht auseinander zu nehmen und wieder zusammensetzen und so eingerichtet sein, daß er einerseits eine allseitige Abänderung von Größen gestattet, deren Abhängigkeit von einander nachgewiesen werden soll, und andererseits zu den erforderlichen Messungen nicht Hilfsapparate nötig macht, die erst an einer anderen Stelle ausführlich erklärt werden können. Der Versuch soll in der Regel, wenn es nicht zu umständlich und zeitraubend ist, dem Gesetze vorangehen und unter der kundigen Führung des Lehrers, der mehr außerhalb stehend nur jedesmal an der richtigen Stelle die richtigen Lichteffecte zu geben hat, allmählich zur Aufstellung des Gesetzes führen, welches wenn irgend möglich in eine mathematische Formel einzukleiden ist. Die verschiedenen Sprossen der zu diesem Ziele führenden Stufenleiter sind

die Übung im verständigen und gründlichen Beobachten, eine Übung, die später im Leben und durch Bücher nicht mehr gewonnen werden kann,

die Schärfung der Sinnesorgane zur Gewinnung möglichst richtiger Eindrücke, wobei, um Fehler bei der Wahrnehmung zu vermeiden, mehrere Sinnesorgane sich gegenseitig unterstützen müssen,

die Trennung des Wesentlichen vom Unwesentlichen und endlich durch Vergleich mehrerer gleichartiger Erscheinungen

die Unterscheidung von Ursache und Wirkung.

Nach Aufstellung des Gesetzes und Formulierung des dafür möglichen mathematischen Ausdrucks empfiehlt sich ein Rückblick und auch eine Umschau nach verwandten Nachbargebieten, woran sich dann zur Bestätigung neue Versuche schliessen, um nach allen Richtungen die notwendigen Folgerungen zu ziehen. Welcher Gewinn und welche Freude dem Schüler aus diesem allmählichen, stufenweisen Aufsteigen erwächst, besonders wenn er nur mit geringer Nachhilfe und Gängelung daran gewöhnt wird, den stufenmäßigen Gang selbstthätig in klarem und knappem Ausdruck wiederzugeben, kann nur der verstehen, der wiederholt an dieser geistigen Arbeit mitgeholfen hat. Der einsichtsvolle und verständige Lehrer wird auch gern eingestehen, daß die durch diese gemeinsame Arbeit zum größeren Teil von Seiten des Schülers, zum geringeren Teil unter seiner Beeinflussung gewonnene Einkleidung der Gedanken, weil sie dem jugendlichen Verständnis mehr angepaßt ist, dem Ausdruck bei weitem vorzuziehen ist, den er sich vor dem Unterricht in gewissenhafter Weise schon zurechtgelegt hatte. So wird das Gymnasium oder jede ihm ebenbürtige Anstalt das, was es sein soll, ein geistiger Turnplatz. Wird dann der Schüler in der nächsten Unterrichtsstunde noch einmal veranlaßt, den selbst gefundenen Gedankengang mit Zuhilfenahme von Apparaten und anderen Anschauungsmitteln in großen Strichen zu wiederholen, ohne gerade den ganzen Versuch in seiner ganzen vollen Ausführlichkeit noch einmal durchzumachen,

so ist der Unterrichtszweck erreicht. Der durch eigene Arbeit einmal gewonnene Besitz ist ein bleibender und erübrigt mehrfache geisttödtende Wiederholungen. Erscheinen letztere wirklich notwendig, so müssen sie dem Schüler in einem solchen Gewande vorgeführt werden, daß er unter dem Eindruck steht, immer etwas Neues geboten zu erhalten. Der Schüler, der in jeder Unterrichtsstunde einen wenn auch noch so geringen Fortschritt bemerkt, der dem zu behandelnden Gegenstande immer eine neue Seite abgewinnt, wird mit der gespanntesten Aufmerksamkeit vom ersten bis zum letzten Augenblick den Vorgängen in der Stunde folgen. Das reine Überhören des nachträglich zu Hause eingepprägten Lehrstoffs wirkt auf den größten Teil der Klasse einschläfernd und sollte auch in anderen Fächern auf das möglichste Maß beschränkt werden.

Immer den induktiven Weg zu beschreiten wäre falsch. Die Schule kann unmöglich in der kurzen ihr zugemessenen Zeit diejenigen Gedankenprozesse wiederholen, welche die Menschheit im Laufe der Jahre allmählich durchgemacht hat. Der Schüler muß auch deduktiv aus der Ursache auf die Wirkung schließen lernen. Die Entscheidung darüber, welcher Weg in jedem Falle der bessere und kürzere ist, muß dem jeweiligen Ermessen des Lehrers überlassen bleiben, dessen Individualität nicht von vornherein in eine methodische Zwangsjacke gesteckt werden darf. Jedenfalls empfiehlt es sich aber der richtigen Ansicht zu folgen, welche sich in maßgebenden Kreisen immer mehr Geltung verschafft, daß der physikalische Unterricht in zwei wesentlich von einander verschiedene Lehrstufen zu teilen ist.

Die erste Lehrstufe, für die Secunda berechnet, von mehr propädeutischem Charakter, soll die leichteren Kapitel aller Gebiete umfassen und dieselben in hervorragend induktiver Weise behandeln.

Die zweite Lehrstufe, für die Prima berechnet, soll eine Vertiefung, Ergänzung und systematische Anordnung des bisher Gebotenen bezwecken und der deduktiven Methode den Vorzug geben.

Als natürlicher Keil zwischen diese beiden Lehrstufen schiebt sich der für Ober-Secunda vorgeschriebene kurze Abriss der chemischen Grundbegriffe.

Eine gewisse Einsicht und Übersicht über alle einfachen Teile in der Physik mit dem Abschluß des ersten Jahrescurus der Secunda erfordert auch schon die zu diesem Zeitpunkt zu erteilende Berechtigung zum einjährig-freiwilligen Militärdienst. Der auf dieser Stufe von der Schule scheidende Zögling muß in dem ersten propädeutischen Curus notwendig mit einigen „physikalischen Charakterbildern“ bekannt gemacht sein, welche ihm die Lösung praktischer und technischer Fragen im Leben erleichtern.

Nicht von der Methode zu trennen ist der wichtigste Unterrichtsfaktor

#### der physikalische Fachlehrer,

der um seine Aufgabe voll und ganz zu erfüllen mit den allgemeinen Eigenschaften eines guten Lehrers die besonderen eines physikalischen Fachlehrers verbinden soll. Nicht mit Unrecht wird die Pädagogik zuweilen eine Kunst genannt. Ein Künstler wird nur dann Anerkennenswertes leisten, wenn er für seine Kunst wirkliche Anlage besitzt. Ein Pädagoge wird nur dann in seiner Lebensaufgabe wirkliche Befriedigung finden, wenn er sich innerlich dazu berufen fühlt, seine jüngeren Mitmenschen zu erziehen und geistig zu fördern. Nur derjenige sollte sich der

Pädagogik widmen, der von glühender Begeisterung für seinen schönen und verantwortungsvollen Beruf erfüllt und von dem unablässigen Streben beseelt ist, seine ihm innewohnenden Anlagen mehr und mehr auszubilden, der imstande ist, mit liebevoller Hingabe für die geistige Entwicklung und Persönlichkeit seiner Schüler sich in die jugendliche Denkweise derselben zu versetzen, um als treuer Begleiter Schritt für Schritt, auf der oberen Stufe als guter Kamerad Schulter an Schulter mit ihnen zu arbeiten, der mit dem richtigen Takt ausgestattet ist, der als ein fester und vorbildlicher, ausgebildeter Charakter seinen Schützlingen nicht kalt, hochmütig und mitleidlos gegenübersteht, sondern der mit einem offenen und teilnehmenden Herzen voll Liebe für seine Schüler fühlt und ihre Fortschritte mit Aufmerksamkeit verfolgt. Wirkliche Erfolge wird der Lehrer nur dann erzielen, wenn er aus dem Vollen schöpfend mit Lust und Liebe für den Gegenstand dem Unterricht die nötige Frische und ein lebendiges Interesse zu verleihen vermag, wenn er den Knaben dahin bringt, daß er nur für den Lehrer zu arbeiten glaubt, daß ihm aber Alles als sein eigenstes Werk erscheint.

Der physikalische Fachlehrer muß noch ganz besondere Eigenschaften besitzen. Zu der vollen Beherrschung des Stoffes, für welche der Staat durch die verlangte *Facultas docendi* in ausreichender Weise sorgt, tritt eine unbedingt notwendige Ausbildung der experimentellen Geschicklichkeit, eine unbedingt erforderliche, absolute Klarheit über die Theorie einer guten Methode. Im Interesse einer guten Lösung der Unterrichtsaufgabe müssen erschwerende Umstände im Unterricht absichtlich herbeigeführt werden. Eine mustergültige Disciplin, schon unter gewöhnlichen Verhältnissen ein ganz besonderes Geschenk der Götter, ist hier eine der ersten Grundbedingungen, wo man sich häufig speciell nur einem Teile der Klasse widmen kann. Hier muß der Lehrer die Augen und Ohren gleichsam überall haben, hier muß er durch Weckung eines allseitigen Interesses die Neigung zu Überschreitungen, zu denen sich reichlicher Anlaß bietet, womöglich im Keime ersticken, hier darf durch eiserne Strenge die Freude am Unterricht den Schülern nicht genommen werden. Der Unterricht, der in den Händen eines Pedanten sehr bald ermüden würde, muß hier durch eine ganz besonders kurze, treffende und anregende Schilderung, die von Schrauben und Schraubchen absieht, und das Wesentliche gewandt hervorhebt, in der richtigen Weise belebt werden. Hierzu gehört ferner das Talent, bald mit wenigen Kreidestrichen das Charakteristische eines Versuches oder Apparates an die Tafel zu werfen, bald ein ausführlicheres Bild vor den Augen des Schülers entstehen zu lassen. Erforderlich ist ferner eine Geschicklichkeit im selbstständigen Anfertigen von Apparaten, eine große Umsicht bei der Auswahl der neuanzuschaffenden Apparate, ein ausgebildeter Ordnungssinn für die gewissenhafte Verwaltung des physikalischen Cabinets. Dieses in großen Strichen entworfenene, der Wirklichkeit entsprechende Bild eines guten Fachlehrers muß jedem eifrigen angehenden Jünger vorschweben, seine Befriedigung darf nicht voll werden bevor er das nicht ist. Aber welche unendlichen Schwierigkeiten bieten sich auf dem Wege zu diesem hohen Ziele und gerade dem am meisten, der am eifrigsten danach strebt. Zweifellos wird der Lehrer nur durch seine individuelle Methode, die er sich durch sein eigenes Nachdenken und Probieren selbst erworben hat, die höchsten Erfolge zu erzielen imstande sein, und es werden im allgemeinen alle Verfügungen und alle methodischen Anweisungen wenig dazu beitragen. Es ist aber Pflicht der älteren Collegen, dem jüngeren die langjährigen selbstgemachten Erfahrungen zugänglich zu machen, es ist Pflicht des Staates, dem angehenden Lehrer über

technische Schwierigkeiten hinwegzuhelfen, die er durch selbständige Arbeit schwer beseitigen kann. Dafs der Ausbildung des jungen Nachwuchses im Lehrerstande bisher nicht die Aufmerksamkeit geschenkt worden ist, wie bei Offizieren, Juristen, Verwaltungsbeamten und manchen anderen Berufsarten, ist eine leider nur zu bekannte Thatsache. Mit um so gröfserer Freude müssen die Bemühungen unseres Herrn Kultusministers begrüfst werden, welcher in der Heranbildung tüchtiger Lehrer die erste Vorbedingung für die gedeihliche Fortentwicklung unseres höheren Unterrichtswesens erblickt. Das Unterrichtswesen bedeutet, wie Leibnitz mit Recht betont, für den Staat dasselbe, was für den Baum die Wurzel, für den Fluß die Quelle bedeutet. In den in Aussicht genommenen mit höheren Schulen in Verbindung stehenden Seminaren, wie sie hoffentlich bald ins Leben treten werden, wird insbesondere dem physikalischen Fachlehrer das geboten werden, was er in den mit der Hochschule verbundenen praktischen Übungen für seinen Lehrerberuf niemals lernen konnte, weil der Lehrer an der Hochschule für das, was dem Schulunterricht not thut, nicht das nötige Verständnis hat und auch nicht haben kann. Der akademische Lehrer hat eine ganz andere Aufgabe, ganz andere Ziele und eine ganz andere Methode als der Lehrer an höheren Schulen. Mag der Lehrer an der Hochschule vielleicht auch manchmal auf seinen „minderwertigen“ Collegen an der höheren Schule mitleidig oder verächtlich herabblicken, er hat es methodisch viel leichter und könnte hier noch Mancherlei lernen. Jedenfalls wird er dem Lehrer an der höheren Schule die Achtung nicht versagen können, wenn er die äufseren Schwierigkeiten kennen gelernt hat, mit welcher dieser häufig zu kämpfen hat, und wird auch zugestehen müssen, dafs die größte Kunst darin besteht, die einfachsten Grunderscheinungen klar zu machen, eine Aufgabe, die in erster Linie der Schule zufällt. Auch die philologischen Collegen würden, wenn sie sich nur die Zeit und Mühe nehmen wollten, in den Betrieb des naturwissenschaftlichen Unterrichts einen gewissen Einblick zu gewinnen, das Zugeständnis nicht versagen können, dafs die mit dem naturwissenschaftlichen Unterricht verbundenen Vorbereitungen mindestens ebensoviel Zeit beanspruchen, als die sprachlichen Korrekturen. Für wirkliche geistige Arbeit giebt es allerdings keinen Mafsstab, keine geistige Arbeitseinheit. Es wäre aber vollständig gerechtfertigt, von dem Philologen und Historiker im Staatsexamen einen Nachweis der allgemeinen Bildung für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer für die Folge zu verlangen, wenn für den Mathematiker und Naturwissenschaftler die Forderung des Nachweises der allgemeinen Bildung in den sprachlich-historischen Fächern auch fernerhin beibehalten werden soll, über welche er in der Reifeprüfung schon zur Genüge hat Rechenschaft ablegen müssen. Ebenso müfste für den naturwissenschaftlichen Lehrer bei Bestimmung seiner Stundenzahl die Zeit einigermaßen mit in Anrechnung gebracht werden, die er im naturhistorischen und physikalischen Cabinet notwendig zubringen mufs. Bisher wird der naturwissenschaftliche Lehrer meist mit dem Maximum der Stundenzahl bedacht, und die Verwaltung der Sammlungen von ihm als etwas Nebensächliches und Selbstverständliches verlangt und hingenommen, während die Leistungen des Bibliothekars sehr anerkannt und auch honoriert werden. Es erübrigt sich die bisherige Vorbildung des physikalischen Fachlehrers ausführlich zu besprechen, da die neueren Fachzeitschriften diesen Gegenstand wiederholt ausführlich behandelt haben. Ich bemerke nur, dafs diese Vorbildung sich bis jetzt im Wesentlichen auf die praktischen Übungen an der Hochschule, auf das Probejahr und auf das Selbststudium und Selbstprobieren beschränkt. In den

praktischen Übungen an der Hochschule lernt der Praktikant einige Methoden für feinere Messungen kennen und vielleicht auch einige sonstige Apparate handhaben. Während des Probejahres bleibt es dem bloßen Zufall überlassen, ob der Kandidat der Anleitung eines geschickten älteren Lehrers überwiesen wird. Das Selbststudium geschieht neuerdings unter Zugrundelegung der ausgezeichneten Bücher von Weinhold u. A.; ob aber zum Selbstprobieren auch Apparate zur Verfügung gestellt werden, ist eine andere Frage. Als ein Übelstand muß außerdem noch ganz besonders hervorgehoben werden, daß die jungen Kräfte, auch wenn sie erheblich besser vorgebildet sind, erst verhältnismäßig spät dauernd in die Lage kommen, den Unterricht selbständig zu übernehmen, zu einer Zeit, wo sie die zum richtigen Einleben in den Unterricht unbedingt erforderliche Frische, Elasticität und Ausdauer fast verloren haben. Sie verfallen dann leicht auf den bedauerlichen Ausweg ihrer älteren Collegen, durch unverhältnismäßig starke Betonung der theoretischen Teile und der physikalischen Aufgabe die Physikstunde in eine Mathematikstunde zu verwandeln und derselben so ihren eigentümlichen, induktiv schulenden Bildungsinhalt größtenteils zu benehmen. Viele Vorschläge in Gymnasialprogrammen, wie dieser oder jener Teil in der Physik zu behandeln sei, beweisen zur Genüge die Verkennung der eigentlichen Aufgabe des physikalischen Unterrichts auf der Schule. Die Schule soll in erster Linie Experimentalphysik und nicht analytische Mechanik, theoretische Optik u. dergl. betreiben. Schwierigere Teile aus der Mechanik, Optik und manches Andere, was in der kurzen Zeit doch nicht zu einem rechten Verständnis gebracht werden kann, soll lieber ganz wegbleiben. Das Bewußtsein der eigenen Lücken kann dem Gymnasialabiturienten bei seinem Eintritt in einen praktischen oder akademischen Beruf, welcher auf dem Gebiete der Physik eine Vervollkommnung unbedingt fordert, nur vorteilhaft sein.

Die eigentliche physikalische Aufgabe, sofern dieselbe längere Rechnungen beansprucht, gehört ferner meines Erachtens nach in die Mathematik, wo sie, an der richtigen Stelle eingefügt, wesentlich zur Belebung des Unterrichts beitragen wird. Alle auf Konzentration des Unterrichts im Sinne von Krumme gerichteten Bestrebungen, alle Bemühungen, die physikalischen Aufgaben zu vereinfachen, nach mathematischen Gesichtspunkten zu gruppieren und in die mathematischen Aufgabensammlungen einzureihen, werden beiden Unterrichtsgebieten wesentlich nützen.

Zu einer gründlichen Ausbildung auf den in Aussicht genommenen mit höheren Anstalten zu verbindenden Seminaren muß aber noch etwas Anderes kommen.

Jeder Anfänger hat in seinem Berufe Lehr- und Wanderjahre durchzumachen. Dem angehenden Lehrer ist bei der bisherigen Praxis in seinen Lehrjahren, in der Zeit, wo er noch bildungs- und eindrucksfähig ist, verhältnismäßig wenig Gelegenheit zum Wandern geboten. Zwischen verschiedenen Kategorieen von Lehrern hat sich ein gewisser Gegensatz herausgebildet, der auch der Lösung der brennenden Schulfrage sehr hinderlich ist. Den Lehrern, welche ausschließlich in großen Städten vorgebildet sind, stehen diejenigen gegenüber, die ausschließlich in der Provinz ihre ersten Sporen verdienten. Wenigen ist es vergönnt, mehrere der verschiedenen Formen der höheren Schule aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Die meisten sind ausschließlich für das Gymnasium, für das Realgymnasium, für die Oberrealschule oder die höhere Bürgerschule zugeschnitten. Eine Pflanze, die sich zu einem kräftigen Stamm entwickeln soll, muß namentlich in der ersten Zeit ihres Daseins öfter in

einen anderen Boden gebracht werden, um alle zu ihrer Entwicklung nötigen Stoffe aufnehmen zu können. Auch für den angehenden Lehrer, besonders für den physikalischen Fachlehrer, ist in den Lehrjahren ein häufiges Verpflanztwerden dringendes Bedürfnis. Auf dem Gebiete der Schule, wo Unebenheiten und Fehler im Unterrichten bei einem selbshaften Lehrer leicht chronisch werden und ganze Generationen von Schülern ins Unglück stürzen können, ist reichliche Gelegenheit zu vielseitiger Ausbildung dringend wünschenswert, notwendiger vielleicht als bei dem angehenden Juristen, der vom Amtsgericht anfangend alle Stationen bis zum Oberlandesgericht durchzumachen hat, notwendiger als in manchen anderen Berufskategorien, wo schnell einmal im Interesse des Dienstes eine Versetzung erfolgt. Besonders der physikalische Fachlehrer muß viele gute Vorbilder in der großen Stadt und in der Provinz, am Gymnasium und an den anderen Schwesteranstalten kennen gelernt und in ihrem Wirken belauscht haben, um den an ihn im späteren Leben gestellten Anforderungen völlig gerecht werden zu können. Ein Wandel in dieser Beziehung könnte den umständlichen Weg mühsam selbständig, ohne fremde Hilfe gesammelter Erfahrungen um ein Bedeutendes abkürzen und durch diesen Gewinn an Zeit und Arbeit der Schule und der ganzen Nation wesentlichen Nutzen bringen.

Außerdem sollte auch den älteren Lehrern, besonders in der Provinz, durch Ferienkurse in Verbindung mit den Universitäten oder auch in Verbindung mit den neu zu bildenden Seminaren Gelegenheit zur weiteren Ausbildung und nachhaltigere Anregung geboten werden, als dies durch die verhältnismäßig nur Wenigen zugänglichen Philologen- und Naturforscherversammlungen möglich ist.

Die erfolgreiche Lösung der Aufgabe eines physikalischen Fachlehrers, welcher nebenher noch in Mathematik oder in anderen Fächern ausgiebig in Anspruch genommen ist, erfordert die Kraft eines ganzen Mannes. Seine Arbeit ist aber halb vergeblich gethan, wenn das notwendige Anschauungsmaterial nicht vorhanden ist. An manchen Anstalten ist die reichlichere Ausstattung und zeitgemäße Ergänzung der physikalischen Schulsammlung dringendes Bedürfnis. Häufigere Veröffentlichungen der Kataloge von mustergiltigen physikalischen Schulsammlungen sind im Interesse einer möglichst richtigen Wahl bei Neuanschaffungen dringend wünschenswert.

Über die in reichlicher Anzahl vorhandenen, zum teil recht guten Lehrbücher hier ein Urteil zu fällen, liegt nicht in meiner Absicht. Jeder umsichtige und erfahrene Lehrer wird in jedem einzelnen Lehrbuche Fingerzeige finden, durch welche er seinen erprobten Lehrgang an gewissen Stellen ergänzen und seine individuelle Methode teilweise verbessern kann. Für die Hand des Schülers sind alle mehr oder weniger nicht geeignet, weil sie einesteils zu viel enthalten, andernteils die Methode zu eingehend vorschreiben. Es fehlt für die Schüler ein Leitfaden, welcher einesteils das unbedingt Notwendige und Wissenswerte enthält, andernteils bei Aufstellung der leitenden Gesichtspunkte jedem einzelnen Lehrer möglichsten Spielraum zu freier Entwicklung läßt. Ein solcher Leitfaden kann nur durch das Zusammenwirken verschiedener maßgebender und erfahrener Fachlehrer entstehen, die sich über die schon ziemlich allgemein für richtig anerkannte Scheidung in 2 Lehrstufen zu verständigen und die scharfe Grenzlinie zwischen beiden zu ziehen haben. Da die Behörde mit Recht es ablehnen muß, die Einführung eines neuen Leitfadens zu genehmigen, wenn nicht gleichzeitig von den Nachbaranstalten ein gleicher Antrag vorliegt, so dürfte nur ein auf die angegebene Weise zu Stande gekommener Leitfaden dauernde Aussicht auf Erfolg haben. Jedenfalls muß der Schüler für

seine häuslichen Wiederholungen einen Anhalt haben. Die kurzen Lehrbücher sind die besten, und es muß vorläufig dem Ermessen jedes Lehrers überlassen bleiben oder aber bei größeren Anstalten durch die Konferenz festgestellt werden, welche Teile der Physik der ersten oder zweiten Lehrstufe zuzuweisen sind.

#### Bemerkungen zur Behandlung der mathematischen Geographie.

Den Schlußstein des physikalischen Unterrichts auf dem Gymnasium, die stolze Kuppel des naturwissenschaftlich-mathematischen Baues, in welchen alle Fäden des exacten wissenschaftlichen Erkennens wie Telephonleitungen auslaufen, bildet die mathematische Geographie, oder wie sie richtiger bezeichnet zu werden pflegt, die astronomische Geographie oder die Physik des Himmels.

Der Lehrplan des Gymnasiums verweist diesen Unterrichtsgegenstand naturgemäß nach der obersten Stufe, und die Erläuterungen bestimmen ausdrücklich: „in der Prima tritt bei der Mechanik, Optik und mathematischen Geographie die mathematische Begründung der Gesetze hinzu, soweit es die Kenntnisse der Schüler gestatten.“ Da die mathematische Geographie also der zweiten Lehrstufe zufällt, welche vorwiegend nach deduktiver Methode zu behandeln ist, so liegt der Schluß sehr nahe, daß die induktive Methode hier so gut wie auszuschließen ist. Dieser Annahme muß ich nach meiner Erfahrung entgegenreten.

Man braucht nicht besonders weitblickend zu sein, um zu sehen, daß die alltäglichsten Erscheinungen und Begriffe wie Tag und Nacht, Horizont, Mittagslinie, Himmelsaxe, Meridian, die scheinbaren Bewegungen der Himmelskörper, die Phasen des Mondes, die Jahreszeiten und dergl. mehr auch dem wirklich Gebildeten unseres Volkes zum Teil ganz verschwommene Erscheinungen und unklare Begriffe geblieben sind. Es sind das Begriffe, mit denen der Mensch täglich zu rechnen hat wie mit dem Einmaleins, ohne sich zum rechten Bewußtsein gebracht zu haben, was sie eigentlich bedeuten. Tritt dann einmal ein außergewöhnliches Ereignis ein, wie eine Mond- oder Sonnenfinsternis, so wird allerdings die Aufmerksamkeit vorübergehend darauf gelenkt. Von einem Sichklarmachen oder Erklärenlassen wird aber sehr bald Abstand genommen, weil die zum Verständnis unungänglichen Grundbegriffe fehlen. In unserer schnellebigen Zeit, die an jeden Einzelnen in seinem Berufe die höchsten Anforderungen stellt, fehlt natürlich im späteren Leben die Zeit und Lust, darüber weiter irgendwie ernstlich nachzudenken. Das geringe Verständnis für diese alltäglichen Erscheinungen muß um so mehr Wunder nehmen, als der Schüler gerade diesem Gebiete das größte Interesse und die größte Aufmerksamkeit entgegenbringt. Die Schule muß also ihre Pflicht nicht in der richtigen Weise erfüllt haben und muß die Ursache dieses Übels zu erkennen suchen.

In Übereinstimmung mit Günther<sup>1)</sup> erblicke ich zunächst in dem Umstande einen Mißgriff, daß in den meisten Lehrbüchern — es ist also auch der Schluß erlaubt, häufig beim Unterricht — Daten rein dogmatisch an die Spitze gestellt werden, auf welchen sich dann die ganze Disciplin aufbaut. In gleicher Weise muß ich seine Ansicht teilen, daß der für den Anfänger allein naturgemäße geocentrische Standpunkt meist allzufrüh verlassen, und daß die

<sup>1)</sup> Grundlehren der mathematischen Geographie und elementaren Astronomie. München. Th. Ackermann 1886. Einleitung.

copernicanische Weltanschauung nicht sowohl gelehrt als vielmehr dem jugendlichen Geiste aufgezwungen wird. Ohne Rücksichtnahme auf die unglaublich geringfügigen Kenntnisse der Lernenden wird die Gesamtheit der astronomischen Sätze deduktiv abgeleitet. Ich muß auch noch auf einen anderen Übelstand aufmerksam machen.

Die Grundbegriffe der mathematischen Geographie werden zum großen Teil schon dem Sextaner mitgeteilt, der diese Grundbegriffe größtenteils noch gar nicht braucht und dafür auch nicht das richtige Verständnis haben kann. Der Vermittler dieser Mitteilung, die wenig oder gar nicht, meist aber in recht ungeschickter Weise durch Anschauungsmittel unterstützt wird, ist ein geographischer Fachlehrer, von welchem man im Staatsexamen nicht einmal den Nachweis der allgemeinen Bildung in den naturwissenschaftlich-mathematischen Fächern verlangt hat. Der gewaltige Fortschritt auf dem Gebiete wissenschaftlichen Erkennens, daß die Geographie in erster Linie eine naturwissenschaftliche, in zweiter Linie erst eine historische Wissenschaft ist, wird hoffentlich auch bald zu der Überzeugung führen, daß ein gründliches geographisches Wissen von einer gründlichen mathematisch-naturwissenschaftlichen Schulung und Durchbildung nicht zu trennen ist. Es muß den Behörden und wissenschaftlichen Prüfungskommissionen überlassen bleiben, darüber zu befinden, ob diese gründliche naturwissenschaftlich-mathematische Vorbildung durch einen Nachweis in der allgemeinen Bildung in diesen Fächern, oder durch eine Nebenfakultas zu erreichen ist, oder ob man darin noch weiter gehen muß.

Zum Mindesten muß man von dem geographischen Lehrer in Sexta erwarten können, daß er den später zu gebenden mathematischen Definitionen nicht gerade entgegenarbeitet. Wenn ein Mathematiker in dem sonst so vorzüglichen „kleinen Daniel<sup>1)</sup>“ liest: „Man nennt diese Linie, wo Himmel und Erde sich scheinbar berühren, Horizont“ so wird er nicht angenehm berührt. Indem ich Anderes übergehe, möchte ich auf die Bemerkungen von Busch<sup>2)</sup> über Mängel in dem weitverbreiteten Lehrbuch der Geographie von v. Seydlitz hinweisen. Haben die Schüler beim Eintritt in die Prima die früher rein gedächtnismäßig angeeigneten Erklärungen aus der mathematischen Geographie wieder vergessen, dann ist die Arbeit des mathematischen Fachlehrers noch eine verhältnismäßig leichte, bedeutend schwieriger, wenn es gilt, falsche Vorstellungen zu beseitigen und unrichtige Begriffe richtig zu stellen.

Vom geocentrischen Standpunkt aus kann der Unterricht nicht eingehend genug betrieben werden. Dabei darf man natürlich nicht zu gewissenhaft an den Einzelheiten kleben bleiben und muß immer in dem Schüler das Gefühl des allmählichen Fortschreitens erwecken. Wenn irgendwo, so ist hier die induktive Methode am Platze. Indem man langsam die Sprossen der angegebenen induktiven Stufenleiter beschreitet, verfolge man die Bewegungen der Himmelskörper von ihrem Aufgang bis zu ihrem Untergang zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten und an verschiedenen Orten der Erde. Der Erfolg wird nicht ausbleiben und die auf diese Weise mühsam errungenen Erfahrungsthatfachen werden zu einem sicheren Besitz werden, wenn dieselben durch einen geeigneten Apparat, wie z. B. durch den in den östlichen Provinzen noch viel zu wenig bekannten und selten in Schulsammlungen vorhandenen Universalapparat von Mang<sup>3)</sup> bestätigt und gewissermaßen bewiesen werden.

<sup>1)</sup> Leitfaden für den Unterricht in der Geographie. Halle 1888 p. 1.

<sup>2)</sup> G. z. Arnsberg. 1882. p. 4.

<sup>3)</sup> Weinheim. Fr. Ackermann. 1886.

Ist man bei den ersten Erscheinungen langsam und Schritt für Schritt induktiv von der Beobachtung ausgegangen und hat man durch den genannten Apparat oder einen ähnlichen den Gedankengang sorgfältig experimentell immer wiederholt, so kann man sich im weiteren Verlauf des Unterrichts auch wohl erlauben, gewissermaßen den Versuch mit dem Apparat an die Spitze zu stellen, die Übereinstimmung mit der Beobachtung darauf nachzuweisen und daraus die Thatsachen zu folgern.

Beim Verlassen des geocentrischen Standpunktes hat man dann zunächst induktiv auf die copernicanische Weltanschauung überzuleiten und schliesslich vom heliocentrischen Standpunkt aus nach rein deduktiver Methode zu verfahren und die Gesetze mathematisch zu beweisen.

Die vorzüglichen Lehrbücher von Günther und Martus sowie auch die allerdings etwas langatmigen und umständlichen Erklärungen, welche Mang seinem Apparat hinzugefügt hat, werden für den Lehrer die Fundgrube reichhaltigen Materials und vielfacher Winke für den Unterricht bilden. Zur geschickten Benutzung des Apparats gehört allerdings ein eingehendes Studium desselben, wozu ein gewissenhafter Lehrer die nötige Zeit finden muß.

Diejenigen Instanzen, welche über die Bewilligung von Geldmitteln zu befinden haben, werden sich gern bereit finden, die für einen solchen Apparat erforderlichen Mittel zu bewilligen, wenn sie in Erfahrung gebracht haben werden, wie sehr die Unterrichtserfolge durch ein solches Anschauungsmittel verbessert werden können.

Für die Hand des Schülers genügt ein kurzer Abriss der mathematischen Geographie, wie z. B. der von Boymann.

Ich muß mich auf diese kurzen Andeutungen beschränken und es mir versagen, auf den Gegenstand näher einzugehen, wie es eigentlich in meiner Absicht lag.

Bei der Wahl des vorliegenden Themas wurde ich von der Ansicht geleitet, daß die Spalten der Schulprogramme in erster Linie den Lehrern geöffnet sind, um pädagogische Erfahrungen gegenseitig unter einander austauschen zu können. Zur Veröffentlichung wissenschaftlicher Untersuchungen giebt es auch andere Gelegenheit. Der größte Stolz des Lehrers muß zunächst darin bestehen, in seiner eigentlichen Aufgabe, in seinem Lehrerberuf das denkbar Beste zu leisten.

Das Schulprogramm bildet aber auch eine Brücke zwischen Schule und Haus. Nur auf dem gegenseitigen Vertrauen, auf dem gegenseitigen Entgegenkommen der beiden maßgebenden Factoren, der Eltern und Erzieher, kann die Frucht der menschlichen Erziehung zur vollen Reife gelangen. Die Schule soll sich nicht hermetisch gegen die Eltern der ihr anvertrauten Schützlinge verschließen; die Eltern sollen andererseits in dem Lehrer, dem sie ihr Liebstes, ihr Kind, zur Ausbildung überwiesen haben, nicht ihren natürlichen Feind erblicken. Aus diesem Grunde soll ein Gymnasialprogramm auch zuweilen eine Abhandlung bringen, die verständigeren Eltern auch einen gewissen Einblick in den Betrieb der Schule gewährt. Vielleicht kann durch einen solchen Einblick auch in den Eltern die Anschauung gefestigt werden, daß der Lehrer doch eigentlich unablässig bestrebt ist, für die Eltern der Schüler zu arbeiten und ihnen einen wesentlichen Teil der Elternpflicht, des Erziehungsgeschäfts, abzunehmen.

Vielleicht sind solche Einblicke auch geeignet, der Mifsachtung und dem Undank einigermaßen zu steuern, dem der Lehrerstand in Verkennung der thatsächlichen Verhältnisse leider nur zu oft ausgesetzt ist, und ihm das volle Vertrauen und die ganze Unterstützung der Eltern zu sichern, deren er zu einem richtigen Erfolge jederzeit bedarf.

Hoffentlich ist es mir gelungen, einestheils durch eine möglichst übersichtliche Zusammenstellung der wichtigeren allgemeinen methodischen Gesichtspunkte, welche nach meiner Ansicht vornehmlich zu beachten und zum Teil schon hier und da im Einzelnen ausführlich besprochen worden sind, bei den Fachcollegen die Möglichkeit und Notwendigkeit einer Verbesserung der Methode in mancher Beziehung nachzuweisen, andernteils durch eine möglichst gemeinverständliche Darstellung das Interesse für die Wichtigkeit des physikalischen Unterrichts auch in weiteren Kreisen zu wecken oder aufzufrischen. Ohne irgendwie zu beanspruchen, die Frage vollständig erschöpft zu haben, wollte ich insbesondere der Überzeugung Ausdruck verschaffen, daß zum Verständnis der jetzigen Kulturperiode auch ein inneres Verständnis der physikalischen Grundlehren unbedingt erforderlich ist. Dieses innere Verständnis kann aber weniger durch die Aneignung einer gewissen Summe positiver Kenntnisse, als vielmehr durch eine gründliche physikalische Schulung und zwar dann insbesondere erreicht werden, wenn die Ausbildung der physikalischen Fachlehrer sich mehr auf die Bedürfnisse der Schule gerichtet haben wird.

Kattowitz, März 1890.



