

Unterrichtsziele und Unterrichtswegen

an der

städtischen Oberrealschule zu Hamm (Westf.)

Von dem Direktor Dr. Blencke und den Oberlehrern Grünholz
und Dr. Kochen.

Beilage zum Jahresbericht Ostern 1914.

Hamm (Westf.)
Druck von Emil Griebisch.

1914. Programm Nr. 544.

96a (1914)
47



Landes- u. Stadt-Bibl.
Düsseldorf

44.g.304



„Denn mit den Göttern
Soll sich nicht messen
Jrgendein Mensch.
Hebt er sich aufwärts
Und berührt mit dem Scheitel die Sterne,
Nirgends haften dann
Die unsicheren Sohlen,
Und mit ihm spielen Wolken und Winde.

Steht er mit festen,
Markigen Knochen
Auf der wohlgegründeten,
Dauernden Erde,
Reicht er nicht auf,
Nur mit der Eiche
Oder der Rebe
Sich zu vergleichen.“

Nicht nur die Geschichte der Philosophie, auch die des niederen und höheren Schulwesens bietet genug Belege für die Wahrheit dieser Goetheschen Worte, die den „Grenzen der Menschheit“ entnommen sind. Nur daß in der Geschichte des Schulwesens die erste Gefahr stets größer war als die zweite, daß es immer mehr galt, die Pädagogik mit dem wirklichen Leben in Verbindung zu bringen, als sie umgekehrt aus dessen Banden zu befreien. Die Realschulen verdanken diesem Bestreben ihr Dasein. Der Ruf, den das höhere Schulwesen durch ihre Einrichtung und durch die Gleichsetzung der Oberrealschule mit den übrigen höheren Lehranstalten nach dieser Seite bekommen hat, ist vielen sehr bedenklich, so sehr, daß sie ernstlich die Frage stellen, ob die Oberrealschule auch tatsächlich die wahre Allgemeinbildung gewährleisten könne, d. h., ob sie auch beiden Forderungen, die Goethe in seinen „Grenzen der Menschheit“ unausgesprochen stellt, genügen könne. Es ist die uralte und doch ewig neue Frage, wie die Ausbildung des jungen Menschen dem Wesen der Menschheit, ihrer Doppelnatur, gerecht werden könne.

Diese Doppelnatur läßt sich kurz dahin ausdrücken, daß der Mensch einmal als Sinneswesen angeschlossen ist an die ihn umgebende Natur, wo er „mit festen, markigen Knochen auf der wohlgegründeten, dauernden Erde“ stehend sich zurechtfinden muß in dem Reiche, aus dem er entsprossen und das ihm zunächst zugewiesen ist, auch von jeher als erstes zugewiesen war; denn diesem Reiche, dem Reiche der Sinnenwelt mit all ihren kausalen Zusammenhängen, mit all ihren Täuschungen, Fragen und Rätseln hat von jeher eine wesentliche Arbeit des Menschen gegolten. Die große Mannigfaltigkeit der Erscheinungen unbefangen und ohne vorgefaßte Meinung zu beobachten, sie unter einheitliche Gesichtspunkte zu bringen und sie dadurch zu begreifen, war die erste Aufgabe des denkenden Menschen; „Beobachtung und Reflexion“ bilden auch heute noch die Grundlagen aller Naturerkenntnis. Aber neben diese Erscheinungen, die wir allgemein als „äußere Natur“ bezeichnen können, treten nun ferner die vielfachen Beziehungen der Menschen untereinander, die rein geistiger Natur sind, die unabhängig von jenen anderen natürlichen Beziehungen bestehen zu können scheinen, die ihre ganz besonderen Gesetze und Arbeitsweisen haben, und mit denen der junge Mensch genau so bekannt gemacht werden muß wie mit der ihn umgebenden Welt. Ja diese umgebende Welt scheint in ihrer Bedeutung mehr und mehr gegen jene anderen Beziehungen zurücktreten zu können. Besonders den Menschen unserer Tage fehlt oft die Erkenntnis von der grundsätzlichen Bedeutung dieser uns umgebenden Welt für unser ganzes geistiges Dasein, oder sie kommt uns nur in Einzelheiten zum Bewußtsein. Zunächst haben wir uns

mehr und mehr unabhängig gemacht von allen äußeren Zufälligkeiten und Wechselfällen unseres Daseins. Für unser Wohlbehagen sorgen Hunderte unserer Mitmenschen; ein Anruf im Fernsprecher, und schon ist ein dienstbarer Geist bereit, dem Mangel, der sich bemerkbar gemacht hat, abzuhelpen. Immer ausgedehnter und andererseits immer mehr ins Kleinste gehend, wird diese Tätigkeit des Menschen, die Gesamtheit von den Störungen unabhängig zu machen, die alles das, was wir kurz mit „natürlichen Widerständen“ bezeichnen, ihm in den Weg legen könnte, damit er seiner Betätigung als rein geistiges Wesen den größten Teil seiner Zeit opfern kann. Ob er auch als solches gezwungen ist, sich mit der „Natur“ in steter Verbindung zu halten, erscheint vielen zweifelhaft; höchstens geben sie die Nützlichkeit solcher Beschäftigung zu, um eben die Menschheit frei zu erhalten und frei zu machen vom Naturzwang. Da nun die geistige Entwicklung der Menschheit, die Arbeitsteilung und die Befreiung vom äußeren Naturzwang immer mehr fortschreitet, so wird es zur zwingenden Notwendigkeit, die Frage immer wieder zu erörtern, wie wir uns bei der Erziehung unserer Jugend zur Natur stellen sollen. Ist eine Beschäftigung mit ihr überhaupt noch nötig?

Zunächst scheint ihre Vernachlässigung nur von Vorteil zu sein, denn je weniger der Mensch seinen Geist beschwert mit der Kenntnis von Dingen, die nicht mehr unmittelbar in sein Leben eingreifen, von denen er sich durch eingehendste Arbeitsteilung unabhängig gemacht hat, um so mehr kann er sich beschäftigen mit allen Fragen rein geistiger Art, die sich aus den Wechselbeziehungen der Menschen untereinander ergeben. Er kann die Ausbildung jener Kräfte des Menschen, die auf die Beherrschung der „Natur“ hinzielen, mehr oder weniger aus dem Plan der allgemeinen Bildung streichen und sie besonderen Schulen, den Fachschulen, überlassen, die ja am besten geeignet erscheinen, jene Kräfte zu wecken und sie der Begabung des Schülers entsprechend von vornherein auf eine bestimmte Richtung hinzulenken, so daß das im heutigen Leben so unumgängliche Gebot der Arbeitsteilung aufs beste erfüllt werden kann. Das Ideal einer derartigen höheren Schule wäre eine solche, die sich lediglich mit den sogenannten „Geisteswissenschaften“ befaßt; in ihr könnte alles fehlen, was nicht mit diesen Wissenschaften in unmittelbarem Zusammenhang stünde. So könnte man Naturbeschreibung, Physik, Chemie streichen, und selbst die Bedeutung der Mathematik könnte angezweifelt werden; Zeichnen würde nicht in den unteren und mittleren Klassen, sondern nur in den oberen als Kunstunterricht erteilt und Erdkunde nur soweit, als sie mit der Geschichte in Zusammenhang steht. Eine solche Anstalt würde man im Gegensatz zur Oberrealschule am besten als Oberverbalschule bezeichnen, denn nur das gesprochene oder geschriebene Wort würde Gegenstand des Unterrichts und Art der Vermittlung des Wissens zwischen Lehrern und Schülern sein. Auch die Anschauungsmittel wären aufs äußerste zu beschränken und wesentlich nur zu benutzen in der Erdkunde und in der Kunstgeschichte, wo sie nicht zu umgehen wären. Besonderen Nachdruck hätten dagegen diese Schulen zu legen auf alle wechselseitigen Beziehungen der Menschen untereinander, auf Sprachen, Geschichte, Philosophie und Religion, für die die Grundlagen auch nur aus der Geschichte der Menschheit zu entnehmen wären.

Daß es zur Bildung einer solchen Oberverbalschule nicht gekommen ist, ja daß im Gegenteil das heutige Gymnasium viele Gegenstände in seinen Lehrplan hat aufnehmen müssen, die ursprünglich nicht darin enthalten waren, gibt doch zu denken. Freilich wird diese Tatsache immer als ein Notbehelf und als ein Zugeständnis an die Nützlichkeitsbestrebungen unserer Zeit angesehen. Die Geschichte des höheren Unterrichtswesens scheint dieser Auffassung auch durchaus recht zu geben; nur verhältnismäßig gering sind die Stimmen derjenigen, die die Beschäftigung mit der „Natur“ auf der höheren Schule als ebenso wichtig bezeichnen, wie die Beschäftigung mit den Geisteswissenschaften. Es sei mir gestattet, an der Hand des kürzlich erschienenen Werkes von Pahl „Geschichte des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts“ kurz hierauf einzugehen.

Schon die alten Lateinschulen des Mittelalters zeigten in ihren Grundzügen die vollständige Zurückstellung der Naturwissenschaften und der Mathematik, denn der Zweck des mittelalterlichen Unterrichts, tüchtige Geistliche heranzubilden und so der Kirche brauchbare Diener zu liefern, stand dem alten griechischen Erziehungsideal der Ausbildung aller Kräfte der Seele durchaus fremd gegenüber; so würde das Bedürfnis nach mathematisch-naturwissenschaftlicher Ausbildung überhaupt nicht vorhanden gewesen sein, wenn die Kirche nicht die Aufgabe gehabt hätte, die kirchlichen Festtage zu berechnen. Für die Naturwissenschaften war lange Zeit Aristoteles die einzige Quelle; eigene Versuche anzustellen verstand man überhaupt nicht, und die großen Naturforscher des 16. und 17. Jahrhunderts mußten hierin völlig neu beginnen. So war also für die höheren Schulen der damaligen Zeit der Beschäftigung mit Mathematik und Naturwissenschaften von vornherein der Stempel „aus Nützlichkeitsgründen“ aufgedrückt; nur bei einzelnen Pädagogen finden wir eine andere Auffassung dieser Stellung und zwar bei allen denjenigen, die auf die alte griechische Erziehung zur Humanität zurückgreifen, so bei Comenius und Pestalozzi. Besonders Comenius äußerte sich sehr scharf über die Mängel der herrschenden Erziehungsweise: „Die Jugend recht unterrichten, heißt nicht ein Gemengel von Worten, Sätzen, Ansichten und Aussprüchen den Geistern eintrichtern, sondern das Verständnis der Dinge eröffnen. Die Menschen müssen angeleitet werden, soviel als möglich nicht aus Büchern zu schöpfen, sondern aus dem Himmel, der Erde, den Eichen und Buchen, d. h. die Dinge selbst kennen zu lernen und zu erforschen. Die Herrschaft der Einbildung in der Welt wurzelt in jener unglückseligen Zerreißung der Sachen und Worte; daher die grenzenlose Begriffsverwirrung bei der Menge der oberflächlich Gebildeten. Die Bildung der meisten besteht in einer bloßen Namenanhäufung und in zusammengestoppelten Brocken von daher und dorthier.“ Aus diesen und ähnlichen Äußerungen des Comenius geht klar seine Ueberzeugung hervor, daß die Urteilsfähigkeit des Menschen wesentlich von einer richtig geleiteten Erziehung zur Beobachtung der Natur abhängig sei. Nicht etwa aus sonstigen Nützlichkeitsgründen hält er die bisherige Erziehung für verfehlt, sondern er hält sie in ihren Wurzeln für falsch: Die Erziehung zur selbständigen Urteilsbildung geht nach seiner Ansicht an der Hand der Naturbeobachtung am besten vor sich.

Freilich war diese Stellung des Comenius für die Folgezeit nicht maßgebend, denn gerade der Nützlichkeitsstandpunkt brachte erst Fortschritte in der Sache selbst. So schreibt Pahl: „Ein ausgedehnter Betrieb der Mathematik, namentlich aber ihre nützliche und praktische Anwendung, war in allen Ritterakademien vorgeesehen. Die Rückwirkung, die diese Anstalten auf die übrigen humanistischen Schulen notwendig ausübten, dazu Leibnizens gewaltige Bedeutung und imponierender Einfluß auf seine deutschen Zeitgenossen, die ihn als ihren geistigen Führer verehrten, bewirkten die der Mathematik und den Realien günstige Strömung, die mit dem Beginn des 18. Jahrhunderts sich in den höheren Schulen fühlbar zu machen beginnt. Um ihres Nutzens willen wurde die Mathematik auf den Hochschulen gepflegt, um ihres Nutzens willen auf den Gymnasien und den Ritterakademien betrieben, und damit begann gegen Ende des 17. Jahrhunderts jene umfangreiche Literatur über den Nutzen der Mathematik für alle Zweige der menschlichen Berufstätigkeit, durch welche ihre Vertreter namentlich den Philologen und Theologen gegenüber die Notwendigkeit eines umfangreicheren Betriebes der Mathematik zu begründen und für sie größeren Boden zu gewinnen suchten. Bei der damals herrschenden Auffassung von der Aufgabe und den Zielen der Gymnasien besaßen die Mathematiker zunächst kein anderes Mittel, um der Theologie und Philologie Zugeständnisse abzurufen.“

Die Bedeutung der Mathematik als nützliches Fach wurde dann immer augenscheinlicher, je mehr sich im Lande der Uebergang von der Naturalwirtschaft zur kapitalistischen Wirtschaftsform vollzog. Denn diese höhere Wirtschaftsform mit ihrer sich mehr und mehr abstufoenden Arbeitsteilung brachte die Forderung mit sich, umfassender als bisher für die Ausbildung aller Fähigkeiten des mensch-

lichen Geistes Sorge zu tragen. Aus dieser freilich mehr gefühlsmäßig erfaßten als klar erkannten wirtschaftlichen Notwendigkeit heraus erklärt sich daher der Eifer, mit dem die Vertreter aller pädagogischen Bestrebungen der Mathematik und den Naturwissenschaften zugetan waren, und durch sie erklärt sich auch die Bereitwilligkeit, mit der die Wortführer dieser Richtung bei den Fürsten, Stadtgemeinden und besitzenden Klassen Unterstützung fanden. Nur so wird es begreiflich, daß Franke seine ausgedehnten segensreichen Erziehungsanstalten in Halle gründen konnte, daß der Hederschen Realschule in Berlin von allen Seiten beträchtliche Geldbeträge zufließen und daß Basedow von Fürsten und vielen anderen namhaften Personen so bedeutende Summen für die Ausarbeitung seines Elementarwerkes und für seine Philanthropien erhielt. Besonders August Hermann Franke und mit ihm Tschirnhaus taten für die Entwicklung der Naturwissenschaften durch die Aufstellung eines Lehrplanes sehr viel, wobei dann mehr und mehr der Gedanke hervortrat, daß nicht nur der greifbare Nutzen bei der Beurteilung dieser Unterrichtsgegenstände maßgebend sei, sondern daß sie um ihrer selbst willen betrieben werden müßten. So sagt Franke: „Ueberhaupt ist bei dem studio mathematico noch dieses zu erinnern, daß der Docens dabei beständig auf Schärfung des Verstandes sehen müsse, wenn die Schüler den rechten Nutzen davon haben sollen.“ Franke war auch einer der ersten, die bestimmten, daß die Schüler gelegentlich zu den Künstlern und Handwerkern ins Haus geführt werden sollten, um alle ihre Werkzeuge und die Bearbeitung der Stoffe kennen zu lernen, sowie daß sie größere „Officinen und Manufakturen“ besuchen sollten. Die Schüler beschäftigten sich auch mit Drechseln, Papparbeiten und Glaschleifen.

Ganz unverkennbar ist der Einfluß Frankes bei der Gründung der ersten Realschule, die Hedder im Jahre 1747 in Berlin eröffnete; aber noch bedeutender ist der seines Nachfolgers Silberschlag. Er hat vor allem die für die Physik notwendigen Versuche in Gruppen eingeteilt, eine große Menge von Anschauungsstoff zusammengestellt und sich in allen Fällen besonders bemüht, nicht nur die Neugierde der Jugend zu befriedigen, sondern bei dem Physikunterricht die Ausbildung des Verstandes in den Vordergrund zu stellen. Seine Bedeutung wurde auch von Friedrich dem Großen so sehr anerkannt, daß er ihm fast jedes Jahr ein Kabinettschreiben mit ermunternden Aufforderungen zuschickte. In einem dieser heißt es: „Ich ersehe aus solchen von Euch eingesandten Schriften mit Vergnügen Euren unermüdblichen Eifer, Eure Schule meiner landesväterlichen Absicht von Jahr zu Jahr näherzuführen, und insbesondere den Unterricht in der Physik und Mathematik, diesen vorzüglichen Zweigen der menschlichen allgemeinnützigen Erkenntnisse, immer mehr zu erleichtern und zu vervollkommen.“ Auch hier war es also hauptsächlich die Anerkennung der Nützlichkeit dieser Unterrichtsfächer, von der der König überzeugt war. Mit Silberschlag waren gleichzeitig Kampe in Hamburg und Salzmann in Schnepfenthal eifrig an der Arbeit, den naturwissenschaftlichen Unterricht zu vertiefen. Kampe gebrauchte den Ausdruck, die Schüler müßten „mit der Natur handgemein“ werden, wenn der Unterricht in den Naturwissenschaften für die wahre Menschenbildung erzieherischen Wert gewinnen sollte; dazu reiche das bloße Zeigen von Abbildungen der Natur und der in ihr lebenden Pflanzen und Tiere nicht aus, sondern der Schüler müsse durch eigene Tätigkeit in unmittelbarem Zusammenhang mit der Natur gebracht werden. Unter dieser verstanden sie hauptsächlich ihre natürliche Umgebung; sie wiesen die Schüler zum Bebauen des Gartens sowie zur Naturbeobachtung im Freien an.

An den Gymnasien freilich dauerte es noch sehr lange, bis mit der Einführung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts Ernst gemacht wurde. Der mathematische Unterricht wurde meist von einem Fachmann erteilt, aber der Unterricht in der Physik und in den beschreibenden Naturwissenschaften ruhte in den Händen von Lehrern, deren eigentliche Unterrichtsfächer die alten Sprachen oder Geschichte bildeten. Erst mit W. v. Humboldt und seinem Ratgeber F. A. Wolf wurde der Gesichtspunkt wieder mehr maßgebend, daß edle Menschenbildung das Ziel der Schulen sei und daß es „einerlei sei, ob man an Griechen oder an Römern,

an der Theologie oder an der Mathematik denken gelernt habe". W. v. Humboldt legte sein Amt als Leiter der Unterrichtsverwaltung schon früh nieder, aber seine beiden Berater Wolf und Süßner führten das Werk der Unterrichtsreform in seinem Sinne weiter. Auch die Anerkennung, die Scharnhorst 1811 der Mathematik zukommen ließ, war für ihre Wertschätzung von großer Bedeutung: „Ich setze in das gründliche Studium der Mathematik einen sehr hohen Wert, ich betrachte dasselbe als die Grundlage aller ferneren Geistesbildung und aller anderen Kenntnisse.“ Süßners Nachfolger, Johannes Schulze, konnte aber nur mit Mühe die Versuche zurückweisen, die Naturwissenschaften wieder aus dem Lehrplane zu entfernen. Er bekundete 1837 ausdrücklich, daß die Physik und die Naturwissenschaften auch zu den Lehrgegenständen gehören, welche die Grundlagen jeder höheren Bildung ausmachen und zu dem Zweck des Gymnasiums in einem ebenso natürlichen wie notwendigen Zusammenhang stehen. Aber nach und nach wurden diese Unterrichtsfächer doch wieder aus den Lehrplänen der Gymnasien vielfach gestrichen; 1856 verschwanden Naturbeschreibung und Physik aus der Reifeprüfung des Gymnasiums und sind seit jener Zeit auch nicht mehr in diese aufgenommen worden. Immer wieder wurde betont, die Gymnasien sollten „humanistische“ Bildungsanstalten sein, deren Bildungsgang durch keine Rücksicht auf irgendwelche praktische Brauchbarkeit oder Nützlichkeit beeinflusst werden dürfe. So sehen wir also, wie Mathematik und Naturwissenschaften immer wieder darunter zu leiden hatten, daß ihre erste Einführung in die höheren Schulen unter dem Gesichtspunkte ihrer Nützlichkeit erfolgt war.

An dem Bildungsideal des Gymnasiums wurde auch unter Wiese festgehalten, aber man kam doch dem Bedürfnis nach naturwissenschaftlicher Bildung dadurch entgegen, daß man die Realschulen als höhere Schulen staatlich anerkannte. Im Jahre 1859 begann eine ganz neue Entwicklung der Realanstalten und damit der Wertung der Mathematik und Naturwissenschaften für den Unterricht. Ursprünglich tatsächlich dazu gegründet, dem Kaufmann, dem Handwerker, dem Mechaniker nötige Kenntnisse und Fertigkeiten zu geben, mußten sich die Realschulen von solchen „Nützlichkeitsrandschulen“ in allgemeine Bildungsanstalten verwandeln, die eine höhere Schulbildung auf mathematisch-naturwissenschaftlicher Grundlage ebenso anstreben mußten, wie die Gymnasien auf sprachlich-historischer Grundlage. Aber leider war auch eine unangenehme Folgeerscheinung damit verbunden, denn wenn die Realschulen eine Reihe von Berechtigungen erwerben wollten, so mußten sie auch einen ausgedehnten Betrieb des Lateinischen in ihre Lehrfächer mit aufnehmen. Die Realschulen wurden dadurch ihrer ursprünglichen Bestimmung entgegen auf die Bahn der Entwicklung zu Realgymnasien gedrängt; eine Entwicklung, die nur die sogenannten Gewerbeschulen nicht mitmachten. So kämpften sich die Realanstalten unendlich mühsam in der Wertschätzung der staatlichen Behörden und der gebildeten Klassen der Bevölkerung empor, machte man ihnen doch in den 50er Jahren sogar den Vorwurf, „die Brutstätten des Materialismus, der Irreligiosität und der Revolution“ zu sein. Was ihnen schließlich aber allen diesen Anschuldigungen zum Trotz die staatliche Anerkennung verschaffte, war der unaufhaltsame Fortschritt der Naturwissenschaften und der große Einfluß, den diese durch ihre Anwendungen auf das ganze wirtschaftliche Leben gewannen.

Ihre weitere Entwicklung vollzog sich dann in aufsteigender Reihenfolge, bis endlich der Kaiserliche Erlaß vom 3. Dezember 1901 die Gleichberechtigung aller höheren Lehranstalten aussprach.

Seit dieser Zeit ist man nun eifrig tätig, die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer immer gründlicher auf ihren Wert für die Allgemeinbildung zu prüfen und ihre Unterrichtsweise so einzurichten, daß die in diesen Fächern liegenden Bildungswerte voll zur Geltung kommen.

Eine wesentliche Unterstützung finden diese Bestrebungen durch die Ergebnisse der neueren Psychologie, die den Gedanken des Comenius wieder zur Geltung gebracht hat, daß die Erziehung zur selbstständigen Urteilsbildung am besten an der Hand einer richtig geleiteten Naturbeobachtung vor sich geht. Ich beziehe

mich hierbei auf das kürzlich erschienene Werk von Dr. M. Brod und Dr. J. Weltsch: „Anschauung und Begriff“ und halte es für das beste, einen kurzen Auszug aus den dortigen Ausführungen zu geben, auch wenn diese manchmal etwas abseits von dem Thema unserer Arbeit zu liegen scheinen; sie enthalten eine Fülle von seelischen Beobachtungen, die für den Erzieher von Interesse sind. Als Grundlage für unser ganzes seelisches Leben gilt den Verfassern die Anschauung und zwar wesentlich die äußere.

Bei der Betrachtung unserer seelischen Erlebnisse finden wir bald, daß in vielen (vielleicht in allen) ein gewisser Bestandteil enthalten ist, dessen Abhängigkeit von unseren Sinnen (den inneren und den äußeren) außer aller Frage steht. Eben wegen dieser Abhängigkeit von den Sinnen, die von uns jederzeit beobachtet und untersucht werden kann, hat dieser Bestandteil für uns etwas Vertrautes und Sicheres, scheint gleichsam von kräftigerer Beschaffenheit, als die anderen zusammengefügten Gebilde des Seelenlebens. Jedenfalls würde es für viele Fragen, vornehmlich für das tiefere Verständnis des begrifflichen Denkens, ersprießlich sein, wenn man zunächst einmal jene anschaulichen Bestandteile von den anderen seelischen Erlebnissen und Tatsachen trennen, also die menschliche Seelentätigkeit rein auf die Anschaulichkeit beschränkt vorstellen könnte. Aber hier ergibt sich gleich die große Schwierigkeit, daß in dem Zeitpunkt, in dem das Seelenleben einer solchen Beschreibung zugänglich wird, schon längst sehr schwierige Begriffe (die wissenschaftlichen) ausgebildet sind, so daß die Vermutung nicht abgewiesen werden kann, die Selbstbeobachtung vollziehe sich unter wesentlicher Mitwirkung der später gebildeten wissenschaftlichen Begriffe. Der Versuch muß deshalb mit aller Vorsicht gemacht werden, und sein Ergebnis wird stets noch Sache der Ueberzeugung des einzelnen sein.

So war z. B. die Psychologie lange der Ansicht — gestützt auf die Tatsache, daß unsere Sinne uns nur Einzelmerkmale darbieten und offenkundig zur Ausnahme der verschiedensten Eindrücke eingerichtet sind — daß auch unsere vorbegriffliche Welt für die merkmalsmäßig-begriffliche Namengebung aufs beste vorbereitet und von Anfang an so gegliedert und eingeteilt sei, wie sie später dem begrifflichen Denken erscheine, so daß die ursprüngliche Anschauung und der spätere Begriff wie zwei kongruente Figuren sich in allen Einzelheiten decken.

Demgegenüber ist die Psychologie jetzt zu der Ueberzeugung gekommen, daß die dem unentwickelten Denken des Kindes sich zunächst anbietende Welt nicht aus Dingen besteht, deren einzelne Merkmale überall scharf hervortreten, sondern aus Wahrnehmungsräumen, die sich vermöge einer nur scheinbaren, dem oberflächlichen Blick vorgetäuschten Gleichheit einzelner Teile durch Hervorhebung dieser Teile erst allmählich zu ordnen beginnen. Ja, das gilt nicht nur von den ersten Eindrücken des Kindes, sondern mehr oder weniger auch von allen Wahrnehmungen und Erinnerungsbildern des erwachsenen Menschen; sobald er nicht besondere Aufmerksamkeit auf die seelischen Vorgänge richtet. Nicht Einzelmerkmale (Qualitäten) sind uns gegeben, sondern zusammenhängende Vorstellungsräume. Die ursprüngliche Anschauung besteht aus einer einheitlichen Gesamtanschauung, in der die einzelnen Teile noch nicht oder nur wenig voneinander unterschieden werden. So ist die Seele des Kindes bei der Bildung ihrer ersten anschaulichen Begriffe noch förmlich betäubt vom Lärm der Welt, geblendet von den einfachsten Eindrücken, das Nächste an sich reizend und so den rohesten Zufällen ausgeliefert, glücklich, wenn sie vorläufig und ungefähr eine ungeschickte Ordnung in den Wirrwarr bringt.

Die nächste Aufgabe der Seele ist es also, eine Gliederung in dies bisher nicht durchgearbeitete Ganze zu bringen, es in Einzelheiten zu zerlegen. Das geschieht zunächst durch Wachwerden der Aufmerksamkeit, einer ganz besonderen seelischen Fähigkeit, vermöge deren gewisse auffallende Merkmale einer sinnlichen Wahrnehmung einer schärferen Beobachtung unterzogen werden. Es ist bemerkenswert und für die erste Erziehung des Kindes von großer Bedeutung, daß die Wirkung dieser Aufmerksamkeit weniger durch die Verschiedenartigkeit der Eindrücke als durch eine sich wiederholende Gleichheit hervorgerufen wird.

Allerdings fällt der Uebergang von einem Sinnesindruck zu einem andern, die Verschiedenheit als solche, auf, aber sie erzeugt zunächst nur eine prickelnde Unruhe, die als Störung empfunden wird; eine Unterscheidung einzelner Teile des Gesamtbildes wird dadurch noch nicht hervorgerufen. Dies geschieht vielmehr erst durch die Gleichheit wiederkehrender Eindrücke. Freilich ist diese Wirkung nicht bloß aus dem Anteil des wiederkehrenden Eindrucks zu deuten, sondern auch aus dem des wechselnden. Das Bewußtsein muß zunächst durch den Uebergang verschiedener Eindrücke wie durch kleine Stöße in jenen Zustand der Aufmerksamkeit, der seelischen Erregung gebracht werden, in dem dann das Verharren eines bestimmten Eindrucks seine eigentümliche Wirkung ausüben kann. Diese Gleichheit der Sinnesindrücke wirkt dabei ganz von selbst (automatisch), noch bevor die Gleichheit von der wahrnehmenden Beobachtung festgestellt ist, und zwar auch noch bei hoch entwickeltem Seelenleben. So soll der Dichter Flaubert die Fähigkeit besessen haben, Wortwiederholungen über viele Seiten hin zu bemerken, ohne gerade auf dieses Wort seine Aufmerksamkeit zu richten. Also: Der Wechsel der Sinnesindrücke erzielt zunächst eine Bewußtseinssteigerung, das Gleichbleiben einzelner Eindrücke aber ein Innewerden dieser Eigenschaft und damit die erste Gliederung der vorbegrifflichen Anschauung.

Freilich muß dabei eins ganz besonders hervorgehoben werden: Die Gleichheit der Eindrücke ist vielfach ganz oberflächlicher Art, die Ähnlichkeiten als gleich erscheinender Eindrücke sind ganz grob, und demgemäß vollzieht sich auch die Bildung der ersten Begriffe in sehr roher Weise. Dem stumpfen Sinn und der ungesessigten, irrenden Aufmerksamkeit des Kindes erscheinen sehr viele Gegenstände als gleich oder ähnlich, die bei genauer Betrachtung grundverschieden sind. Hund, Wolf und Fuchs, ja sogar Vogel und Insekt wird das Kind zunächst nicht unterscheiden können; ich erinnere daran, daß in vielen Gegenden der Schmetterling als Sommervogel bezeichnet wird. Es werden also ganz beträchtliche Massen, die alles andere als gleichförmig sind, zunächst noch als einförmiges Ganzes ohne Gliederung erscheinen und mit anderen Ganzen, von denen sie in Wirklichkeit grundverschieden sind, gleichgesetzt werden.

Sobald nun die Sinne sich allmählich schärfen und die Aufmerksamkeit geübt wird, kann es nicht fehlen, daß endlich in den bis dahin als gleich angesehenen Vorstellungen Unterschiede bemerkt werden. Die Folge davon ist, daß die ursprünglichen Gleichheitsgruppen zerfallen und daß sich kleinere Gleichheitsgruppen bilden. Das Kind, das zuerst alles Lebende als gleich ansah, kommt nach und nach dazu, in diesen Gleichheiten wieder besondere Unterschiede herauszufinden und als solche neu zu fassen. Mit der fortschreitenden Erkenntnis geht dieser Vorgang dann natürlich immer weiter fort. Aber hierbei macht sich ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen dem Naturmenschen und dem Angehörigen eines gebildeten Volkes geltend. Der erstere, in einer verhältnismäßig einfachen Umgebung aufwachsend und in der Bildung seiner ersten anschaulichen Begriffe nicht durch einen allzu starken Wechsel gestört, vor allem nicht durch die von der Kultur bereits gebildeten wissenschaftlichen Begriffe beeinflusst, geht in der Zerstörung der oberflächlichen Gleichheiten sehr viel weiter als der Kulturmensch. Schon die durch den Kampf ums Dasein hervorgerufene Schärfung seiner Sinne bewirkt es, daß ihm Unterschiede viel mehr und viel leichter auffallen, als dem Sohn eines gebildeten Volkes, der nicht so zur Beobachtung seiner Umgebung gezwungen ist. So zerfällt dem Naturmenschen das Gemeinsame ähnlicher und verwandter Dinge sehr leicht, und das führt dazu, daß er verschiedene Bezeichnungen auch solchen Dingen beilegt, deren Gleichartigkeit oder Ähnlichkeit dem Kulturmenschen — besonders unter dem Einfluß der bereits vorhandenen wissenschaftlichen Begriffe — als selbstverständlich erscheint. Die Sprache mancher Naturvölker bildet auffallende Belege dafür: So kennen die Eskimos keine gemeinsame Bezeichnung für Seehund- und Walfischfang, die Eingeborenen der Gesellschaftsinseln keine solche für Hunde- und Vogelschwanz; die Trofeser haben dreizehn Wörter für verschiedene Arten des Waschens.

Ganz anders geht die Bildung der anschaulichen Begriffe bei dem Kulturmenschen vor sich. Niemand darf sich einbilden, daß er das sieht, was seine Augen

ihm augenblicklich zeigen. Er sieht bald mehr, bald weniger, und bei der Formung, die er dem gibt, was sich da scheinbar so unabhängig vor seinen Augen aufst, wirft er seine ganze bisherige Erfahrung und die seines Volkes in die augenblickliche Wahrnehmung hinein. Diese Erfahrung wird aber bei ihm viel weniger geleitet von dem andauernden innigen Verkehr mit der Natur, wie bei dem Naturmenschen, dessen immer mehr geschärfte Sinne auf eine allmähliche Richtigestellung der anschaulichen Begriffe bedacht sind. Vielmehr wirken Ueberlieferung und Erziehung, sowie die von der Kultur Menschheit allmählich errungene wissenschaftliche Einteilung der Begriffe bestimmend auch bei der Bildung der anschaulichen Begriffe mit.

Allerdings wäre es sehr verfehlt zu glauben, daß das Denken des erwachsenen Menschen sich in wissenschaftlich geordneten und festgelegten Begriffen vollzöge. Es ist vielmehr so zu verstehen, daß zwischen den ersten unentwickelten Vorstellungen des Kindes und den späteren entwickelten Begriffen ein ununterbrochener Zusammenhang besteht. Bei der ersten Entwicklungsstufe des Denkens gibt uns die Welt ein in den meisten Teilen ununterscheidbares Chaos, das nach ganz oberflächlichen Ähnlichkeitsbeziehungen geordnet ist. Erst allmählich werden durch Verstärkung ganz großer nur im groben gleicher Massen besondere Eindrücke herbergehoben; aber auch hierbei wird dem stumpfen Sinn und der irrenden Aufmerksamkeit des Kindes manches, was starke Verschiedenheit zeigt, als gleich erscheinen, bis dann allmählich im weiteren Kennenlernen der Welt die Begriffe sich durch praktische Anordnung des Verstärkten und durch Zurüdtreten des Geringfügigeren mehr und mehr herausbilden. In dieser Anordnung prägt sich alles aus, was wir erfahren haben; jede Einzelwahrnehmung hat bekräftigend oder schwächend, auf jeden Fall ordnend mitgewirkt. Aber die so entstandenen Begriffe sind immer noch anschauliche Begriffe; wir können uns jederzeit eine der ihnen zugrunde liegenden anschaulichen Einzelvorstellungen ins Gedächtnis zurückrufen, wenn auch nicht immer mit allen Einzelheiten und vollem Bewußtsein von Ort und Zeit der Wahrnehmung. Das besondere Kennzeichen dieser anschaulichen Begriffe zum Unterschiede von den Einzelwahrnehmungen ist eine gewisse Verschwommenheit sowie eine Deutbarkeit, nach der Richtung derjenigen Einzelvorstellung, die gerade unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht. Diese Aufmerksamkeit spielt für die Denkvorgänge eine große Rolle, denn das Wesen der begrifflichen Verschwommenheit ist ihre Unregelmäßigkeit, ihr schnelles Wechseln, ihr willkürliches Hervorheben eben noch unbeachteter Punkte bei völliger Preisgabe des vorher noch Scharfen. Gerade darin, in der Möglichkeit einer Zerlegung unserer anschaulichen Begriffe in bestimmter Richtung, liegt das Geheimnis des zusammenhängenden Denkens.

Ganz anders ist nun die Bildung und Bedeutung der wissenschaftlichen Begriffe. Während die anschaulichen Begriffe in jedem Augenblick durch die Berührung mit frischen Wahrnehmungen neu gezeugt und mehr und mehr verbessert werden, besitzen die wissenschaftlichen Begriffe ein schwer veränderliches Gerippe. Die Unterordnung einer Wahrnehmung unter einen anschaulichen Begriff ist sehr einfach und treffsicher, so daß die Naturvölker solche anschaulichen Begriffe selbst in solchen Fällen gebrauchen, in denen uns der wissenschaftliche Begriff schon zur Notwendigkeit geworden ist; die Unterordnung unter einen solchen ist aber immer erst das Ergebnis eines gewissen Nachdenkens. Einen Uebergang zum wissenschaftlichen Begriff könnte man sich zunächst so denken, daß als begriffsbildend nicht gerade die auffallendsten, sondern die wichtigsten Merkmale verwendet werden. Das führt uns aber notwendigerweise zum Zweck des wissenschaftlichen Begriffs. Dieser besteht vor allem darin, Erklärungen für die Weltzusammenhänge zu suchen, Ursachen zu erkennen und dadurch die Welt zu begreifen, endlich Wirkungen zu erzielen und so die Welt zu beherrschen. Beim wissenschaftlichen Begriff steht also die Frage nach der Bedingtheit der Erscheinungen (das Kausalitätsbedürfnis) im Vordergrund. Hierzu sind die anschaulichen Begriffe nicht zu gebrauchen, deren Wesen auf ihrer Deutbarkeit und Verschwommenheit beruht. Man muß im Gegenteil im wissenschaftlichen Begriff das Anschauliche möglichst herabzudrücken, auf ein Mindestmaß zu beschränken, zu einem Atom zu

vereinfachen versuchen. Dann entsteht das, was man ein Merkmal nennt, jene starren kleinsten Teile der Anschauung, die mit keiner anderen Vorstellung *e t w a s* gemeinsam haben können, ohne *a l l e s* gemeinsam zu haben. Ein solches Merkmal in der höchsten Vollkommenheit ist die Zahl; daher die Bedeutung der Mathematik für die Aufstellung wissenschaftlicher Begriffe. Wo immer etwas Gegebenes eindeutig vermittelt werden soll, ist die Zahl in ihren mannigfachen Anwendungen (messen, wägen usw.) unentbehrlich, sowohl für die Wissenschaft, wie für das praktische Leben. Selbst bei einer für die Tuchindustrie aller Länder geltenden Farbenreihe (internationalen Farbenskala) mußte man schließlich die Strahlendrehung (Polarisation) des Lichtes und eine durch sie bestimmbare Zahl benutzen. Wie die Zahl so eignen sich auch andere Beziehungen, sofern sie nur von einander und von den Gegenständen zu trennen sind, zur wissenschaftlichen Begriffsbildung. Diese Merkmale werden nun in bestimmter Weise, nämlich durch *N o t w e n d i g - k e i t s u r t e i l e*, zu einem Begriff zusammengefügt; diese Notwendigkeit empfängt Sinn und Leben dadurch, daß wir einsehen, daß es nicht anders sein *k a n n*. Sie stellt entweder nur das tatsächliche Nebeneinander der Merkmale fest oder die regelmäßige Aufeinanderfolge zweier Ereignisse, die Kausalität. Eine sehr wichtige Unterscheidung der Merkmale ist diejenige in *g r u n d l e g e n d e* (konstitutive) und *b e g l e i t e n d e* (konsekutive) Merkmale. Die ersteren sind voneinander unabhängig, während die zweiten erst aus jenen hervorgehen. Bemerkenswert für den Unterschied dieser beiden Arten von Merkmalen ist ferner, daß der Begriff durch Hinzufügung eines grundlegenden Merkmals auch eine starke Erweiterung an begleitenden Merkmalen erfährt. So bedeutet die Hinzufügung des Merkmals „gelb“ zum Begriff „Phosphor“ nicht nur eine Vermehrung um diese Farbeigenschaft, sondern auch um andere wichtige Eigenschaften, wie Giftigkeit usw. Die wissenschaftliche Begriffsbildung darf also nicht willkürlich vor sich gehen. Es können aus der atomisierten, der Anschaulichkeit entbundenen Welt nicht beliebige Stücke zusammengeklittet werden, sondern die Verbindung grundlegender Merkmale muß stets eine möglichst ausgebreitete Herrschaft über begleitende Merkmale zum Zweck haben. Erst die Einsicht, daß das Zusammentreten grundlegender Merkmale im Falle der gelungenen Bildung eines Begriffs eine Art schöpferischer Zeugung darstellt, läßt uns hier die Gesetzmäßigkeit erkennen. Freilich ist zu beachten, daß die eigentlichen grundlegenden Merkmale, aus denen die begleitenden *n o t w e n d i g* hervorgehen, uns meist unbekannt sind. Ihre Festsetzung führt uns schließlich auf die Bildung der Körper aus ihren kleinsten Teilchen.

Sehr bemerkenswert ist nun, daß die meisten sogenannten wissenschaftlichen Begriffe außer den echten wissenschaftlichen Merkmalen noch einen oft sehr wesentlichen anschaulich-begrifflichen Vlod enthalten, denn es kommt in den meisten Wissenschaften nicht auf eine restlose Bestimmung aller vorkommenden Begriffe, sondern nur auf eine scharfe Erfassung *b e s t i m m t e r* Beziehungen an. Wird z. B. der Begriff der Ehe rechtlich erklärt, so werden die Begriffe Mann, Geschlecht, Lebensgemeinschaft meist als anschauliche Begriffe vorausgesetzt, an welche sich dann die wissenschaftlichen Merkmale anschließen. Die meisten wissenschaftlichen Begriffe sind also derart bestimmt, daß nur dort, wo praktischerweise ein Zweifel möglich ist, eindeutige Merkmale angegeben werden, alles andere aber durch *a n s c h a u l i c h e* Begriffe, deren Ersetzung durch wissenschaftliche nur eine unnütze Haarspalterei bedeuten würde, bestimmt wird. Beide Arten von Begriffen werden also nebeneinander gebraucht. Schwierig wird diese Sachlage nur dadurch, daß die Sprache kein Mittel hat, um anzudeuten, ob ein Wort im Sinne des anschaulichen oder des wissenschaftlichen Begriffs gebraucht wird. Das ergibt nur der Zusammenhang. Aber tatsächlich entsteht mancherlei Wirrwarr dadurch, daß man die auf den wissenschaftlichen und die auf den anschaulichen Begriff bezüglichen einander durchaus entgegengesetzt gerichteten Gesetze vermischt.

Ja, man kann sagen, daß die beiden Angelpunkte neuzeitlicher Weltanschauung sich auf der einen Seite um die Anschauung und den anschaulichen Begriff, auf der andren Seite um den wissenschaftlichen Begriff, das wissenschaftliche Lehrgebäude gruppieren. Gerechterweise muß man sagen, daß beide ihre

Berechtigung haben. Wir können die Umwelt anerkennen und sie in allen ihren Beziehungen auf uns einwirken lassen, ohne sie deshalb in eine Stufenfolge wissenschaftlicher Begriffe einreihen zu müssen; dann tritt eben immer unsere Erfahrung unmittelbar an das frische Erlebnis heran. Für Künstler, Dichter und religiös empfindende Menschen wird das die natürlichste Weise ihrer Weltauffassung sein; aber auch der Forscher kann ihrer nicht entbehren. Auch die wissenschaftlichen Begriffe bedürfen letzten Grundes zur Aufstellung ihrer Merkmale immer wieder der Anschauung. Aber die anschaulichen Begriffe haben auch ihre großen Mängel. Zunächst hängen sie ab von der Häufigkeit der Erfahrung, der Schärfe der angewendeten Beobachtung und dem Grade der jeweiligen Aufmerksamkeit. Sodann werden aus ihnen, wie schon betont wurde, häufig Allgemeinbegriffe gebildet, bei deren Aufstellung Ueberlieferung und Erziehung in tausenderlei Vorurteilen mitgewirkt haben. Ein tiefer Verdacht gegen alle diese Allgemeinbegriffe erfährt einen, wenn man die Bequemlichkeit erkannt hat, mit der die üblichen Zusammenfassungen und Unterordnungen vorgekommen werden. Es entsteht für uns so die unbedingte Pflicht, gewissenhaft alle neuen Glieder einer Vorstellungsreihe zur Verbesserung der Gesamtaufassung mit zu benutzen. Vor allem aber genügt die bloße Anschauung nicht, um die Welt nach ihrem ursächlichen Zusammenhang zu erfassen; so zwingt das Leben selbst den Menschen, den anschaulichen Begriff in den wissenschaftlichen zu verwandeln. Freilich muß dieser immer wieder auf die Erfahrung zurückgreifen, und dadurch wird seine Unzulänglichkeit festgelegt. Er gebärdet sich nach seinem ganzen Wesen und seiner Entstehung so, als ob die Erfahrung bereits abgeschlossen wäre, und auf diesem Grundfehler beruhen alle Schwächen der wissenschaftlichen Begriffe. Das weiß jeder Forscher. Hier kann uns also immer nur die frische Erfahrung helfen, die jederzeit mit neuen Aufgaben an uns herantritt. Durch sie werden immer mehr neue und größere Massen von beobachteten Tatsachen für die Aufstellung der wissenschaftlichen Begriffe verwendbar und darin liegt, trotz des unendlich fernen Zieles, der ewig ermunternde Fortschritt der Wissenschaft.

Aus dieser etwas ausführlichen, aber notwendigen Auseinandersetzung erkennen wir zunächst einmal die außerordentliche Bedeutung der Anschauung für die Bildung der Begriffe; aber freilich muß die Begriffsbildung nach einem bestimmten Plane erfolgen, wenn sie wirksam sein soll. Wir werden sie in zwei Hauptabschnitte gliedern können, nämlich:

1. in den eigentlichen Sachunterricht. Er hat zweierlei Aufgaben; einmal die Bildung neuer anschaulicher Begriffe sowie die Stärkung vorhandener, sodann aber die Untersuchung bestehender Allgemeinbegriffe mit Hervorhebung der verschiedenen Eigenschaften der unter einem Allgemeinbegriff gesammelten Einzelvorstellungen.
2. in die Bildung der wissenschaftlichen Begriffe. Hier ist scharf zu unterscheiden zwischen den eigentlichen wissenschaftlichen Merkmalen und dem im Begriff noch enthaltenen Rest anschaulicher Vorstellungen. Der Zusammenhang mit der fortschreitenden Erfahrung ist klar zu machen.

Jedem Unbefangenen wird hiermit die hohe Bedeutung der Naturwissenschaften und der Mathematik für die Begriffsbildung einleuchten; es fragt sich nur noch, welche Wege für die Erreichung des Zieles am besten eingeschlagen werden. Ohne mich lange mit einer Auseinandersetzung über die Mängel der gegenwärtigen Unterrichtsweise, vor allem der planlosen und gehäuften Verwendung der Anschauungsmittel aufzuhalten, möchte ich kurz auseinandersetzen, wie an unserer Oberrealschule planmäßig auf die Bildung klarer Begriffe hingearbeitet wird. Es geschieht dies zunächst durch einen eingehenden (allerdings fakultativen) Sachunterricht in den unteren und mittleren Klassen, den sogenannten Handfertigkeitunterricht und den Gartenbau. Man ist sich über die Bedeutung dieser Einrichtungen für die höhere Schule noch vielfach durchaus nicht klar, sonst würde man mehr auf ihre Einführung drängen, selbst bei ungünstigen äußeren Verhältnissen. Besonders dem Handfertigkeitunterricht werden meist ganz fremde Zwecke untergeschoben. Bei der letzten Ausstellung unserer Schülerarbeiten in Münster,

Herbst 1913, hörte ich einen der Besucher ausrufen: „Was, wir wollen doch unsere Schüler nicht zu Schlossern und Schreibern machen!“ Ein anderer fragte einen der Schüler, der sich mit der Herstellung elektrischer Unterrichtsmittel beschäftigt hatte, ob er auch deren Theorie genau verstanden habe. Da das nicht der Fall war, war ein Achselzucken die Antwort. Die meisten betrachten die ganze Sache als Spielerei, wenn sie nicht wohlgeordnet in den Dienst der Physik oder Chemie oder der Ausbildung des Geschmacks gestellt wird. Das hieße aber den Zweck dieses Unterrichtes durchaus verkennen, denn er hat seinen Zweck in sich selbst, der besonders demjenigen klar wird, der meine vorausgegangenen Ausführungen über Anschauung und Begriff sorgfältig gelesen hat. Als wesentlich wurde darin die Unzuverlässigkeit der gebildeten Allgemeinbegriffe hervorgehoben. Wir sind mit ihrer Bildung allzu schnell bei der Hand und allzusehr von Ueberlieferung und Erziehung, deren Erfahrungen sich in der Sprache niedergeschlagen haben, beeinflusst. So schreiben wir den Allgemeinbegriffen, die nur auf Grund gewisser Ähnlichkeiten gebildet wurden, einen bestimmenden Einfluß auf die meisten Merkmale der ihnen untergeordneten Einzelbegriffe zu, und das hält uns davon ab, diese Einzelbegriffe einer genauen Untersuchung zu unterwerfen. Holz ist Holz, so wird jeder zunächst denken, der sich mit Holzarbeiten noch nicht beschäftigt hat; die Einheit des Allgemeinbegriffes scheint die Gleichheit der in ihm enthaltenen Einzelbegriffe zu gewährleisten. So denkt auch der Schüler natürlich. Erst wenn er einmal die gewaltige Verschiedenheit der unter solchen Allgemeinbegriffen vorhandenen Einzelbegriffe kennen gelernt und ihre besonderen Eigenschaften für diesen oder jenen Zweck untersucht hat, lernt er erst wahrhaft erkennen, was es mit unseren Begriffen auf sich hat, nämlich, daß jedes Ding sein eigenes Wesen und sein eigenes Leben hat, das jeder genau kennen muß, der es zu irgendeinem Zwecke gebrauchen will. Das Ziel des Handfertigkeitsunterrichtes muß also sein, den Schüler mit einer Anzahl wichtiger Allgemeinbegriffe (Papier, Holz, Eisen, Glas) bekannt und vertraut zu machen, um ihm Kenntnis zu verschaffen von der Verschiedenheit der Stoffe, aus denen auch die gleichbenannten bestehen, und um ihn deren Bearbeitungsweise und die natürlichen Widerstände, die sie ihrer Bearbeitung entgegensetzen, durch andauernde Erfahrung verstehen zu lehren, so daß der Schüler dadurch fähig wird, auch später bei anderen an ihn herantretenden Aufgaben mit Ruhe und Ueberlegung die Schwierigkeiten des gerade vorhandenen Stoffes aufzusuchen und ihrer Herr zu werden. Einen Menschen, der dazu imstande ist, nennen wir einen „praktischen“ Menschen, leider immer noch mit einer gewissen Nebenbedeutung, als ob er für die höheren Güter des Lebens mehr oder weniger verloren wäre; doch darauf gehe ich später noch ein. Als Idealgestalt eines solchen praktischen Mannes schwebt mir immer der Hoffschulze aus Zimmermanns Oberhof vor. Nicht nur, weil er mit gesundem Blick für die Erfordernisse des gerade Notwendigen mit immer tätiger Hand selbst zugreift, sondern auch weil er die Grenzen seines Könnens sehr wohl abzuschätzen weiß. „Ich habe mich einmal vom Hochmut verleiten lassen und wollte, wie Ihr es nennt, einen richtigen Schrant zuwege bringen, weil mir Hobel und Meißel und Reißschiene auch bei dem Zimmerwerk durch die Hände gegangen waren. Ich maß und zeichnete und schnitt die Hölzer zu, auf Fuß und Zoll hatte ich alles abgepaßt; ja, als es nun an das Zusammenfügen und Leimen gehen sollte, war alles verkehrt. Die Wände standen windschief und klappten, die Klappe vorne war zu groß und die Rasten für die Öffnungen zu klein. Ihr könnt das Gemächt noch sehen, ich habe es auf dem Sill stehen lassen, mich vor Versuchung künftig zu wahren, denn es tut dem Menschen immer gut, wenn er eine Erinnerung an seine Schwachheit vor Augen hat.“ So wollen auch wir unsere Schüler nicht zu Schreibern und Schlossern machen; sie sind weit davon entfernt, das übermüthige Gefühl vollendeter Kunstfertigkeit zu besitzen. Dazu verhilft vor allem eine gewisse Freiheit in der Wahl der darzustellenden Gegenstände, die wir den Schülern lassen, aber erst, nachdem sie mit den Bearbeitungsweisen des Stoffes hinreichend vertraut ge-

worden sind. Dann mögen sie ihr Können an selbstgewählten Aufgaben versuchen, das erhöht außerordentlich die Lust an der Arbeit. Und da sind wir auch nicht zu ängstlich, jemandem von Dingen abzuraten, für die sein Verständnis nicht auszureichen scheint; mag er sich immerhin daran versuchen, die Jugend stellt sich gern hohe Aufgaben. Auch an fehlgeschlagenen Versuchen wird er lernen; fast jede Handfertigkeitstunde bringt ein Stück von der Weisheit des Hofschulzen zu Tage. Auf die Nebenwede des Handfertigkeitunterrichtes legen wir nur wenig Wert, auch hierin volle Freiheit! Der eine entscheidet sich für zweckmäßige Gegenstände, ein zweiter für wissenschaftliche Apparate, ein dritter für Kunstgegenstände, je nach seiner Neigung. Die vollste Freiheit ist hier das Beste; nur die Schwankenden und Taftenden soll der Lehrer anleiten, und deren gibt es allerdings viele. Der Hauptzweck des Unterrichtes muß immer die Klärung der anschaulichen Allgemeinbegriffe bleiben.

Und ganz ähnlich ist es beim Gartenbau! Die Pflanze als lebendes Wesen, in ihrer Abhängigkeit von Boden und Wetter, im Kampfe mit ihren Feinden, Unkraut, Insekten und Vögeln, verschieden nach ihrer Art und Gattung, kennen und behandeln zu lernen, auch hier die Unsicherheit der Allgemeinbegriffe, der Allgemeinregeln, die Notwendigkeit der Kenntnis des Einzelwesens verstehen zu lernen, ist der Hauptzweck des Unterrichtes. Daneben Freiheit in der Wahl der Pflanzen. Jeder Schüler bekommt ein großes Beet, auf das er innerhalb gewisser natürlicher Grenzen pflanzen kann, was er will; seine schwankenden Wünsche werden natürlich vom Lehrer geleitet.

Es sei gleich hier gestattet, auf die allgemeine Bedeutung einer solchen Unterrichtsweise aufmerksam zu machen. Einen Nürnberger Trichter stellt sie selbstverständlich auch nicht dar, aber wer mit offenen Sinnen an einem solchen Unterricht mehrere Jahre teilgenommen hat, der wird, worauf ihn auch gelegentliche Besprechungen des Lehrers noch besonders aufmerksam machen, doch eine große Lehre daraus ziehen, nämlich, daß wir zu leicht geneigt sind, mit unseren Allgemeinbegriffen so umzugehen, als ob es die Dinge selbst wären, und daß wir uns dadurch mehr und mehr von der Wirklichkeit entfernen. Der Schüler bekommt einen Begriff von der Gefährlichkeit des gedankenlosen Gebrauchs der Allgemeinbegriffe, und diese Erfahrung wird er bei geeigneter Anleitung auch auf die Behandlung von Fragen rein geistiger Art übertragen, denn der menschliche Geist ist kein Schrank, dessen einzelne Schubfächer wohl voneinander getrennt sind; eins greift in das andere hinüber. So wird der Schüler sich gewöhnen, die Anwendung abstrakter Begriffe auf bestimmte Einzelwesen und besondere Fälle in vorsichtiger Weise vorzunehmen. Und das hat nicht nur der Naturwissenschaftler, das hat jeder Gelehrte, der Arzt, der Jurist, der Seelsorger, in gleicher Weise nötig; sie alle müssen abstrakte Begriffe auf wirkliche Dinge anwenden können. Einen Menschen, der das nicht kann, nennt man weltfremd.

So vorbereitet treten dann die Schüler in den naturwissenschaftlichen Unterricht der oberen Klassen ein, der ja die Entwicklung der wissenschaftlichen Begriffe zur Hauptaufgabe hat. Aber auch hier kein rechter Erfolg ohne engste Verbindung dieses Unterrichtes mit einem die Selbsttätigkeit der Schüler fördernden Anschauungsunterricht, denn aus der Anschauung müssen die grundlegenden (konstitutiven) Merkmale entwickelt werden. Auch hier muß der Schüler mit der Natur „handgemein“ werden. Es gilt z. B. ein optisches Gesetz zu beweisen: Daß der Schüler es gerade mit der Linse, die ihm gegeben wird, mit ihrer bestimmten Brennweite und Form, beweisen muß, ist das Neue, Belehrende für ihn. Obwohl also der Unterricht in den oberen Klassen wesentlich auf die Bildung wissenschaftlicher Begriffe hinauslaufen soll, so darf doch die Sammlung und Klärung anschaulicher Begriffe durchaus nicht vernachlässigt werden. Nicht anders ist m. E. die im Jahre 1895 durch die Vereinigung deutscher Ingenieure ausgeübte scharfe Kritik zu verstehen, die sich in den folgenden Worten äußerte: „Es muß mit dem einseitigen, auch die Schule beherrschenden Univeritätsgeiste, der von der Wirklichkeit der Dinge ablenkt, gebrochen werden.“

Um ganz sicher zu gehen, daß wir im ganzen Verlaufe des physikalischen und chemischen Unterrichts die Bildung und Klärung gerade derjenigen anschaulichen Vorstellungen nicht vernachlässigen, die zum Unterrichtsstoffe der Klasse gehören, haben wir uns zu einer grundlegenden Umwälzung der Methode in diesen Fächern entschlossen: Wir knüpfen die praktischen Uebungen nicht an den Unterricht an, sondern fügen sie ihm systematisch ein. Es bedarf freilich erst längerer Jahre der Erfahrung, ehe man sagen kann, ob und wie die Sache möglich ist. Vorläufig sind uns folgende Gesichtspunkte maßgebend: Innerhalb großer Grenzen, die den allgemeinen Lehrplänen entsprechen, steht die Wahl des Stoffes und seiner Behandlung dem Lehrer völlig frei; das Ziel ist, den Stoff so zu wählen, daß er sich einmal systematisch in das Ganze einfügt, sodann aber auch die Möglichkeit praktischer Uebungen gewährt, die die gewonnenen anschaulichen Vorstellungen vertiefen sollen. Der Lehrer kann jederzeit, wenn er in der einen Stunde einen Stoff theoretisch behandelt hat, in der nächsten Stunde praktische Uebungen daran knüpfen. Um dies zu erleichtern, sind die Klassen in Abteilungen geteilt, die nicht mehr wie 16 Schüler enthalten, und es liegen immer zwei Stunden des Faches hintereinander.

Ueber die bisherigen Erfahrungen geben die beifolgenden Berichte der Herren Oberlehrer Grünholz und Dr. Kochen nähere Auskunft. Doch möchte ich noch einige Worte über das allgemeine Lehrziel hinzufügen. Es soll ja die Aufstellung wissenschaftlicher Begriffe erstrebt werden. Dazu gehört zunächst die Auffindung konstitutiver Merkmale, die besonders für die Chemie wichtig ist; sie werden sich nicht immer aus der chemischen Formel ergeben. Die meisten konstitutiven Merkmale sind verschleiert in den Hypothesen enthalten. Auf deren genaue Darlegung sowie auf die Notwendigkeit steter Nachprüfung durch die Erfahrung muß also das größte Gewicht gelegt werden. Auch empfiehlt es sich, die Hypothesen nicht sofort einzuführen, sondern eine Zeitlang erst ohne sie zu verfahren, so daß ihre Einführung als Bedürfnis, als wesentliche Erleichterung empfunden wird. Dann wird der Schüler von selbst darauf kommen, daß ihr weiterer Ausbau an der Hand der Erfahrung eine Aufgabe der Zukunft sein wird. Für besonders wichtig halte ich es auch, daß in allen wissenschaftlichen Begriffen der Rest anschaulicher Merkmale aufgezeigt wird, der in den meisten vorhanden ist. Die fortschreitende Erfahrung wird sich grade mit diesen beschäftigen.

Damit glaube ich Unterrichtsziel und Unterrichtswege an unserer Anstalt hinreichend gekennzeichnet zu haben, nämlich in ihrer besonderen Verwendung der Anschauung für die Begriffsbildung. Als Ergänzung ist aber noch eine von mir besorgte Umarbeitung der Reinhardt'schen Schrift über die schriftlichen Arbeiten angefügt, einer Schrift, die ich von ganz anderer Seite ansehe, als es bis jetzt geschieht. Ich habe sie deshalb mit Freuden begrüßt, weil auch sie mir auf eine Vermehrung und Vertiefung der anschaulichen Vorstellungen hinzuführen scheint. Dadurch, daß der Schüler gezwungen wird, möglichst täglich einige der mündlich durchgenommenen Sätze auch schriftlich in der Klasse zu verarbeiten, entsteht ein neues anschauliches Bild der in ihnen enthaltenen Begriffe in ihm, denn das gedruckte Wort einerseits und das von dem Schüler selbst schriftlich niedergelegte andererseits, das dazu noch in anderer Form und Verbindung erscheint, weisen hinreichende Verschiedenheit auf, um zur Klärung und Verstärkung der dem Begriffe zugrunde liegenden anschaulichen Vorstellung beizutragen. Dadurch wird dann mittelbar die Stärkung des Gedächtnisses für die anzuwendenden Regeln bewirkt. Bei der Umarbeitung der Reinhardt'schen Schrift habe ich diese Gedanken aber nicht hineingeflochten, sondern nur aus Zweckmäßigkeitsgründen eine Verteilung der sehr beachtenswerten Anregungen auf die einzelnen Fächer vorgenommen.

Und nun möchte ich noch einmal zu meiner Einleitung, zu den Worten Goethes, zurückkehren. Mit besonderer Beziehung auf die vorhergehenden Ausführungen können wir sagen, Goethe unterscheidet zwei Arten von Menschen: Den Menschen, der keine Rücksicht nimmt auf die Erfahrung, auf die stete Verbesserung

seiner anschaulichen und wissenschaftlichen Begriffe durch eine stets fortschreitende Beobachtung, sondern sich in Hirngespinnste verliert; und andererseits den Menschen, der — dem Naturmenschen vergleichbar — seine Beobachtung nur auf das Nächstliegende richtet, hier groß und stark ist, aber es nicht vermag, sich zu allgemeineren Vorstellungen und zu wissenschaftlichen Begriffen zu erheben, dem dadurch die Beherrschung und das Verständnis der Welt verschlossen ist. Zweierlei Gefahren sind es also, die dem Unterrichte der höheren Schulen drohen: Die Vernachlässigung der steten, engen Verbindung mit der Natur, mit ihrer Beobachtung einerseits und die rein handwerksmäßige, auf die Aneignung äußerer Handgriffe hinauslaufende Betriebsweise des beobachtenden Unterrichtes, der sich nicht zu wissenschaftlichen Begriffen ausschwingen kann, andererseits. Vor dem ersten Fehler hat sich das Gymnasium, vor dem letzteren haben sich die Realanstalten zu hüten. Der Sach- oder Anschauungsunterricht dieser Anstalten bleibt auf einer niederen Stufe stehen, wenn er sich nicht die Klärung der allgemeinen anschaulichen Vorstellungen und die Hinüberleitung zum wissenschaftlichen Begriff zum Ziele setzt. Ebenso muß er es verstehen, dem Schüler die tiefste Ehrfurcht vor der stets sich erneuernden Erfahrung und die Einsicht in die Begrenztheit der vorhandenen wissenschaftlichen Begriffe und Erklärungsversuche (Hypothesen) einzufloßen. Nur das Leben, das fortschreitende Leben hat Recht; die Gegenwart ist bestimmt unterzugehen. Deshalb Beobachtung und immer wieder Beobachtung! „Kein König der Wissenschaft, der nicht, wenn es darauf ankommt, auch einmal Kärnerdienste zu leisten fähig und willens ist, sei es im Laboratorium oder im Archiv, in der freien Natur oder am Schreibtisch. Gerade in solchen harten Dingen reift und läutert sich die Weltanschauung. Nur wer diesen Prozeß an seinem eigenen Leibe durchgekostet hat, wird dessen Sinn und Bedeutung voll zu würdigen wissen.“ (M. Bland: Neue Bahnen der physikalischen Erkenntnis.)

Meine Ausführungen würden an einer gewissen Unvollständigkeit leiden, wenn ich nicht zuletzt noch auf den Unterschied einginge, den man gemeinlich zwischen äußerer und innerer Anschauung macht. Unter jener versteht man die durch unsere Sinne vermittelte, unter dieser die Anschauung von seelischen Zuständen und Vorgängen. Wie weit der Zusammenhang zwischen beiden besteht, das zu untersuchen, kann nicht die Aufgabe dieser Arbeit sein. Aber daß ein enger Zusammenhang zwischen beiden Arten der Anschauung vorhanden ist, ist zweifellos. Darauf weist uns schon eine einzige Tatsache hin: Das Gleichnis und die ihm verwandten Begriffe. Es sei mir gestattet anzuführen, was Weiß über den Meister des Gleichnisses, Jesus von Nazareth, in der Einleitung zum Neuen Testament sagt: „Es ist die Fähigkeit, die Eindrücke der Außenwelt mit unermüdetem und unerbittertem Sinn aufzunehmen, und innig, wie ein eigenes Erleben, zu empfinden, was die Welt um uns an Kraftfülle und Kampf, Blüte und Tod, Jubel und Leid offenbart . . . Nur einem in diesem Sinne wahrhaftigen Menschen wird dann das Können gegeben werden, was er sieht und erleidet, in abgelläuterter Form ergreifend und überzeugend darzustellen . . . Hier redet einer, der die Angst des verirrtten Lammes und des gewitterbanges Vogels gefühlt hat; dem das Wachstum und die Reife der Frucht, das Säusen des Windes, Regen und Sonnenschein Bestandteile des eigenen Lebens sind. Mit dem Verständnis des Kenners schildert er die Arbeit des Bauern und Handwerkers; er weiß, was ihm frommt und schadet, nimmt teil an seinen Leiden und Freuden . . . Nichts Menschliches ist ihm fremd; selbst, wie man einen alten Rock flickt oder wie man jungen Wein behandeln muß, erscheint ihm lehrreich. Alle diese Dinge werden ihm zum Gleichnis, weil in ihnen allen dieselben gefunden und folgerichtigen Ordnungen und Notwendigkeiten sich kundgeben, die auch im sittlichen Leben gelten.“

Und damit komme ich zum Schluß auf die sittlich-religiöse Seite der auf die Anschauung gegründeten Unterrichtsweise der Realanstalten. Der stete Hinweis auf die Notwendigkeit der Klärung unserer Vorstellungen durch die immer fortschreitende Erfahrung muß unfehlbar seinen Einfluß auch auf sittliche Kräfte, vor allem auf

die Wahrhaftigkeit, aber auch auf die Selbstbescheidung und den Erkenntnistrieb ausüben. Was könnte wohl mehr zur Selbstbescheidung und zur Ehrfurcht führen, als die Ueberzeugung, daß nicht die Begriffe, die wir uns von der Welt und ihrem Wesen bilden, den Kern der Dinge treffen, sondern daß jedes Ding sein eigenes Wesen und sein eigenes Leben hat, das wir nie völlig erschöpfen können. Und so möchte ich schließen mit den schönen Worten Plands: „Die edelste unter den sittlichen Blüten der Wissenschaft und zugleich die ihr eigentümlichste ist ohne Zweifel die Wahrhaftigkeit, die durch das Bewußtsein der persönlichen Verantwortung hindurch zur inneren Freiheit führt, und deren Wertschätzung in unserem gegenwärtigen öffentlichen wie privaten Leben noch viel höher bemessen werden sollte. In dem Maße, wie unser junges Geschlecht sich an dem Kampfe beteiligt, um ihr zu immer allgemeinerer Anerkennung zu verhelfen, darf es sich eines Sinnes fühlen mit den Helden, die vor hundert Jahren die Wahrhaftigkeit ihrer Liebe zum Vaterland mit ihrem Herzblut besiegelten.“

Direktor Dr. B l e n d e.

Der Physikunterricht an der Oberrealschule zu Hamm.

Von Oberlehrer E. Grünholz.

A. Entwicklung und Bedeutung des jetzigen Unterrichtsverfahrens.

In den acht Jahren seines Bestehens hat der Physikunterricht an der Oberrealschule in Hamm alle Wandlungen widergespiegelt, welche die Reformbewegungen auf diesem Unterrichtsgebiete in den letzten Jahren gezeitigt haben. Ursprünglich war er reiner Demonstrationsunterricht, und dementsprechend waren auch die Unterrichtsräume und Unterrichtsmittel dafür beschaffen. Die Anregungen, welche in Westfalen u. a. namentlich durch die Arbeiten von Kaiser in Bochum und den damaligen Provinzialschulrat Norrenberg in Münster für die physikalischen Schülerübungen gegeben wurden, bewirkten indes, daß auch die Oberrealschule in Hamm vor fünf Jahren einen Versuch mit der Einführung solcher Übungen machte und zwar zunächst mit freiwilligen Übungen in regelloser Arbeitsweise, die von dem übrigen Physikunterricht getrennt, mit den Schülern einzelner Klassen an einem unterrichtsfreien Nachmittag abgehalten wurden. Die Leitfäden von Kaiser, Noack und Grimsehl wurden in der Hauptsache diesen Übungen zugrunde gelegt, soweit die vorhandenen Schulapparate dies gestatteten. Besondere Apparate für Schülerübungen wurden nur vereinzelt angeschafft. Neben diesen Arbeiten wurden gleichzeitig einige physikalische Handfertigungsübungen in den Physikräumen gepflegt je nach der Wahl und der Neigung der Schüler. Doch fand diese Arbeitsweise weder bei den Schülern noch bei den Fachlehrern den rechten Anklang. Die Schüler scheuten vor allem die nicht unerhebliche Mehrbelastung ihres Wochenstundenplanes durch die Übungsstunden, was zur Folge hatte, daß sich immer nur verhältnismäßig wenige Schüler zu den Übungen meldeten; ein Zwang aber wurde in keiner Weise und von keiner Seite ausgeübt. Die Fachlehrer dagegen gelangten bei dieser regellosen Arbeitsweise bald zu der Einsicht, daß das versuchte Arbeitsverfahren sowohl nach der pädagogischen wie nach der didaktischen Seite recht wenig befriedigte und dem großen Mehraufwand an Zeit und Mühe durchaus nicht entsprach. Die anfänglichen Versuche nach dieser Richtung wurden deshalb mit der Zeit wieder eingestellt und dafür der Plan erwogen, sobald die Zeit, der Raum und die Mittel es gestatteten, zu pflichtmäßigen „Schülerübungen in gleicher Front“ überzugehen und diese Übungen dann mit dem gesamten Physikunterricht einheitlich zu einem organischen Ganzen zu verbinden. In der Folge wurden darum nur noch ausschließlich ausgedehntere Handfertigungsübungen von einem besonderen technischen Lehrer bei freiwilliger Schülerbeteiligung aus den mittleren Klassen in den Physikräumen abgehalten. Das war freilich ein recht zweifelhafter Nothelfer, und das Ergebnis fiel begreiflicherweise nicht gerade sehr zum Besten der Physikräume und der darin untergebrachten Sammlung aus. Mit dem Physikunterricht bestand zudem kein innerer Zusammenhang mehr. Darum konnten sich auf die Dauer weder die Physiklehrer noch der technische Lehrer mit diesem Arbeitsverfahren befreunden. Mangel an Zeit, Raum und Geld trug das übrige dazu bei, daß keine rechte Arbeitsfreudigkeit aufkam.

Das alles wurde anders, als der Erweiterungsbau der Oberrealschule beschlossene Sache wurde und damit eine in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende günstige Gelegenheit sich bot, den Physikunterricht den neuen Forderungen der Unter-

richtsreform entsprechend umzugestalten. Eingehende Beratungen in Fachkonferenzen hatten zu dem Ergebnis geführt, daß nunmehr der gesamte naturwissenschaftliche Unterricht an der Oberrealschule eine zeitgemäße Umgestaltung erfahren sollte. Dem entsprechend wurden die Anträge für den Erweiterungsbau gestellt und für die erforderlichen neuen Unterrichtsmittel nach sorgfältig ausgearbeiteten Sonderplänen die entsprechenden Kostenanschläge eingereicht. Dank dem Entgegenkommen der städtischen Körperschaften wurden die beantragten Geldmittel und Erweiterungsbauten in der Hauptsache auch bewilligt, so daß nunmehr nach der Beendigung des Erweiterungsbauwerks, der noch einige unliebsame Störungen des gesamten Unterrichts brachte, seit dem letzten Schuljahre mit dem gesamten chemischen, biologischen und Physikunterricht gemeinsame planmäßige Schülerübungen verknüpft werden können. In der Physik wird seitdem neben dem eingeführten Lehrbuch von Rosenbergs das Handbuch von Sahn dem Unterricht zugrunde gelegt. Lehrplan und Unterrichtssammlung sind demgemäß neu eingerichtet bzw. verändert und erweitert worden. Das Unterrichtsverfahren selber baut dabei jetzt in der Hauptsache auf den Schülerübungen auf, die nunmehr von allen Schülern in Gruppen von je zwei bis drei in gleicher Front während des pflichtmäßigen Vormittagsunterrichts und in einem besonderen Übungsraum ausgeführt werden. Der frühere Demonstrationsunterricht vor der ganzen Klasse bildet dabei jetzt nur noch eine allerdings wertvolle Unterstützung und Ergänzung des im wesentlichen von den Schülern selber und selbständig erarbeiteten Wissensstoffes. Der Handfertigkeitsunterricht dagegen ist von dem eigentlichen Physikunterricht nunmehr vollständig getrennt und in einer besonderen, zweckmäßig ausgestatteten Schülerwerkstatt, die zum Teil schon vor dem Erweiterungsbau eingerichtet wurde, untergebracht. Er ist nach wie vor für freiwillige Arbeiten der unteren und mittleren Klassen eingerichtet und bildet eine wertvolle praktische Vorbereitung für den späteren Physikunterricht. Damit ist der notwendige Zusammenhang dieser beiden Unterrichtszweige genügend gewahrt.

Einer eingehenden Begründung für diese wesentliche Neugestaltung des Physikunterrichts bedarf es heute nicht mehr, seitdem alle Fachkenner in der Hauptsache darin einig sind, daß das Problem der „Arbeitschule“, wie es nach dem Vorhergehenden dem jetzigen Unterrichtsverfahren an der Oberrealschule in Hamm zugrunde liegt, zu den wertvollsten und wichtigsten Neuerungen gehört, die durch die Schulreformbewegung der Gegenwart ins Leben gerufen worden sind. Nicht jeder Unterricht bedarf der Handarbeit, um Arbeitsunterricht zu sein, und Handarbeit ist umgekehrt auch nicht das einzige und wesentlichste Merkmal der Arbeitschule. Kerscheneiner, der bekannte und verdiente Vorkämpfer der modernen Arbeitsschulidee, betont ausdrücklich, daß die „selbständige geistige Arbeit noch mehr ein Kennzeichen der Arbeitschule“ ist, wie die selbständige Handarbeit, und daß auch die Handarbeit in der Schule stets zu selbständiger geistiger Tätigkeit anregen soll. Alle geistigen Arbeitsgebiete aber haben „ihre eigenen spezifischen Arbeitsweisen“, und „das Arbeitsprinzip ist nur dann gewahrt, wenn die Arbeit beim Eindringen in die Vorstellungskreise und in die Denkungsweise dieses Gebietes den realen Arbeitsmethoden angepaßt ist, die sich innerhalb jener Geistesgebiete mit psychologischer Notwendigkeit entwickelt haben“. Darum ist Handarbeit auch „nur da wertvoll, wo Begriff und Erkenntnisse aus Tatsachen der täglichen Erfahrung herauswachsen und das Vorstellungsmaterial aus sinnlicher Beobachtung gewonnen werden muß“. (Kerscheneiner, Begriff der Arbeitsschule, 2. Aufl., Leipzig 1913, S. 57 und 81.) Daß unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, grundlegende praktische Schülerarbeiten in der Physik sowohl wie in den übrigen Gebieten des naturwissenschaftlichen Unterrichts richtigen psychologischen und pädagogischen Grundsätzen entsprechen, erhellt aus diesen Ausführungen Kerscheneiners ohne weiteres. Und wenn andererseits Kerscheneiners Ansicht richtig ist, daß die „Arbeitschule“ mit ihren „Arbeitsgemeinschaften“ die wesentliche Grundlage für die heute so viel erörterte staatsbürgerliche Erziehung unserer Jugend bildet, auf der auch die theoretische staatsbürgerliche Belehrung, der staatsbürgerliche Unterricht im engeren Sinne, erst den Boden findet, „auf dem er Früchte tragen

kann“, dann ist auch der auf der praktischen Arbeitsgemeinschaft aufgebaute moderne Physikunterricht in erster Linie mit dazu berufen, an der praktischen Lösung des „Problems der staatsbürgerlichen Erziehung“ wesentlich mitzuarbeiten, und dieser Unterricht bildet dann zugleich auch ein wertvolles Gegengewicht gegen die vielfach in der Gegenwart noch vorherrschenden einseitigen Bestrebungen nach bürgerlichen Belehrungen und Unterweisungen aller Art, wie sie das Problem der staatsbürgerlichen Erziehung bereits im Ueberfluß gezeitigt hat. In welcher Weise aber gerade der Physikunterricht geeignet ist, auch erzieherisch auf den Schüler einzuwirken, wenn er „den Schüler selbst zum Experimente zwingt“, das hat gleichfalls Kerschens- steiner an einer anderen Stelle überzeugend nachgewiesen. Denn bei diesem Zwang zum Experiment „werden nicht bloß klare Anschauungen und Vorstellungen gewonnen, sondern auch eine ganze Reihe von Willensbegabungen, die Beobach- tungsbegabung, der Drang zum Prüfen und zum objektiven Urteilen, die Freude an der Genauigkeit, der Ausdauer, der Gründlichkeit, Sparsamkeit usw. entwickelt. Die höchste Form aber stellt sich ein, wenn dieser Zwang zur experimentellen Untersuchung in einer Arbeitsgemeinschaft ausgeübt wird. Denn hier erst entwickeln sich die Tugenden der sittlichen Selbstverneinung . . ., das Verantwortlichkeitsgefühl für die eigene Tätigkeit in Rücksicht auf den Erfolg der gemeinsamen Arbeit erwacht, die Befriedigung über den Erfolg, die Enttäuschung über den Mißerfolg hört auf, eine rein persönliche zu sein, und der Stolz läuft damit weniger Gefahr, in Eitelkeit, die Enttäuschung in Entmutigung auszuarten.“ (Kerschens- steiner, Der Begriff der staats- bürgerlichen Erziehung, Leipzig 1910, S. 55 f.)

Diese Darlegungen mögen genügen, um den Beweis zu erbringen, daß sich die Fachlehrer des naturwissenschaftlichen Unterrichts an der Oberrealschule zu Hamm der ganzen Tragweite ihrer Handlungsweise bewußt gewesen sind, als sie seinerzeit ihre Anträge auf Bewilligung der weitgehenden Geldopfer stellten, die die Stadt Hamm in den letzten Jahren gerade für den naturwissenschaftlichen Unterricht an der Oberrealschule hat bringen müssen und die erst die Umgestaltung dieses Unter- richtsgebietes in dem jetzigen Umfange ermöglichten. Mögen diese Ausführungen aber auch dazu beitragen, bei den beteiligten Kreisen der Schutverwaltung, des Elternhauses und nicht zuletzt der städtischen Steuerzahler mehr und mehr die beruhigende Ueberzeugung zu erbringen, daß die großen Opfer, welche gerade die Oberrealschule als moderne Bildungsanstalt gefordert hat und auch in der Zukunft wird fordern müssen, wenn sie ihrem gleichberechtigten Bildungsideal treu bleiben soll, einer guten Sache gebracht werden und Früchte zu bringen versprechen, die der- einst den Schülern, der Schule und dem Staate in gleicher Weise zugute kommen.

B. Neuere Unterrichtseinrichtungen.

Die Physikräume liegen im zweiten Stockwerk des Schulgebäudes nach Norden zu. Sie bestanden früher aus einem Klassenzimmer, einem Sammlungs- zimmer und einem dazwischenliegenden kleinen Vorbereitungs- zimmer, das in der Hauptsache als Werkstätte benutzt wurde und von dem Sammlungsraum durch eine Gipswand abgetrennt war. Die Größe der beiden letzten Räume zusammen und des Klassenzimmers betrug je 9 mal 9 Meter. Das Klassenzimmer ist bei dem Er- weiterungsbau in der Hauptsache unverändert geblieben, die beiden anderen Räume dagegen wurden durch Wegnahme der Zwischentwand zu einem großen Übungs- raum vereinigt. An Stelle des fortgefallenen Vorbereitungs- zimmers wurde von dem anstoßenden Flur ein kleiner Raum in der Größe 3 mal 3 Meter abgetrennt. (Vgl. die Grundrißpläne in dem Schulbericht der Realschule i. E. zu Hamm vom Jahre 1905/6.) Auf diese Weise sind für den eigentlichen Unterricht zwei hinreichend große und zusammenhängende Räume geschaffen, die eine innige Vereinigung von Übungs- und Demonstrationsunterricht gestatten. Das neue kleine Vorbereitungs- zimmer steht mit dem Übungsraum durch eine Tür in Verbindung. Es mußte sich den bestehenden Raumberhältnissen anbequemen und konnte darum leider nicht größer ausgeführt werden. Doch genügt es seinem Zweck.

Die Ausstattung der einzelnen Räume ist in erster Linie nach den Grundsätzen der Zweckmäßigkeit und Einfachheit erfolgt. Von einer reicheren äußeren Aus-

stattung wurde zugunsten der physikalischen Sammlung abgesehen. Die Physik-Klasse enthält einen Experimentiertisch nach Weinhold in der Größe 4 mal 0,8 mal 0,9 Meter mit Gas-, Wasser- und Elektrizitätsanschluß, mit Saug- und Drucklufterrichtung und einer Glühlampen-Wärmevorrichtung für reibungselektrische Versuche. Die elektrische Stromabnahme erfolgt von einer Leybold'schen Schalttafel für Gleichstrom bis zu 120 Volt Spannung und 25 Ampere Stromstärke. Außerdem ist eine von der Experimentierleitung unabhängige Stromleitung für 120 Volt am Experimentiertisch angebracht. Für Projektionszwecke endlich befindet sich an einer Seitenwand in der Nähe des Experimentiertisches eine von der Firma Ruhstrat-Göttingen gelieferte kleinere Schalttafel für Stromstärken bis zu 30 Ampere und mit einer Einrichtung für Stromabnahme von doppelter Netzspannung (durch Verbindung der beiden Außenleiter im Dreileitersystem) für Experimentierzwecke. Auf diese Weise ist eine möglichst vollkommene Versorgung der Physikklasse mit elektrischem Strom erreicht. Durch einen Stechkontakt läßt sich überdies die Hauptschalttafel sowohl mit dem Uebungsraum als auch mit der im ersten Stockwerk gelegenen Aula verbinden, so daß auch in diesen Räumen jederzeit Experimentierstrom zur Verfügung steht. Von den weiteren Einrichtungen der Physikklasse sind zu erwähnen eine Verdunkelungsvorrichtung für die drei Fenster mit gemeinsamem Kurbelantrieb, ein fester, drehbarer Wandtisch für Projektionszwecke, ein zwischen Uebungsraum und Klassenraum in die Wand eingebauter und von beiden Räumen aus benutzbarer Abzug mit Gasanschlüssen und eine von der Firma Hagershoff-Leipzig gelieferte Wasserstrahl-Luftpumpe mit großem Wasserstrahlgebläse, beide voneinander unabhängig auf einem gemeinsamen Eichengrundbrett angebracht und mit dem Experimentiertisch fest verbunden. Der Klassenraum hat wie das Uebungszimmer indirekte elektrische Beleuchtung erhalten, der Experimentiertisch überdies eine eigene, nach der Klasse zu abgeblendete Beleuchtung durch zwei 50kerzige Glühlampen.

Der Uebungsraum enthält zwei große Uebungstische mit einer Tischplatte von 1,9 mal 1,9 Meter aus gesperrtem Eichenzholz. Die Tische sind nach Zeichnungen und Angaben des Verfassers von einer einheimischen Firma angefertigt. (Vgl. die Skizze am Ende dieser Arbeit.) Die großen Tischflächen haben sich als zweckmäßig erwiesen, und die besondere Form der Tische nach Art eines vierfachen Schreibtisches gestattet ein bequemes Arbeiten an den vier Tischseiten, ohne daß die einzelnen Uebungsgruppen sich gegenseitig stören. Im ganzen können an beiden Tischen 24 Schüler in acht Gruppen von je drei Schülern bequem untergebracht werden. Jede Tischseite hat in der Mitte eine 0,9 Meter breite Fußnische, von den übrigen Nischen durch eine Bretterverkleidung getrennt, darüber eine größere Schublade mit Fach-einteilung, links daneben eine kleinere Schublade und rechts unten ein kleines doppelteiliges Schränkchen. Auf diese Weise ist der für ein Uebungszimmer nicht übermäßig große Raum möglichst günstig ausgenutzt und jeder Arbeitsplatz ausreichend mit Schub- und Schrankfächern versehen. Jede Tischseite ist überdies mit Gasanschluß und elektrischem Leitungsanschluß von 120 Volt ausgestattet. Beide Leitungen sind von der Zimmerdecke aus nach der Mitte der Tische geführt, wo sie bequem zu erreichen sind und nur einen ganz geringen Raum beanspruchen, so daß sie nicht störend wirken. Wasserleitung befindet sich an einer Wand des Uebungszimmers mit einem großen Abflußbecken und drei Zapfhähnen; darüber hängt ein Abtropfgestell. An die Wasserleitung ist ein kleineres Wasserstrahlgebläse für Trockenzwecke angeschlossen. Außer den Uebungstischen enthält der Uebungsraum noch einen festen Werkttisch mit Gasanschlüssen an der Wand. In einem Wandschrank sind die notwendigen Werkzeuge zu gemeinsamer Benutzung untergebracht. Zwei freie Wände des Uebungsraumes sind mit vierteiligen Glasschränken bestellt, von denen der eine die Apparate für die Schülerübungen, der andere Demonstrationsapparate enthält. Außerdem befindet sich ein kleinerer Glasschrank in einer Ecke des Zimmers für Chemikalien und sonstige Gebrauchsgegenstände. Diese Ausstattung des Uebungsraumes hat bisher für den Unterrichtsbetrieb vollständig genügt.

Das Vorbereitungs-zimmer enthält außer einem dreiteiligen Glasschrank mit wertvolleren Apparaten einen kleinen einfachen Schreibtisch und ein Büchergestell mit der physikalischen Handbibliothek.

Die vorhandenen Apparate für Schülerübungen sind in der Hauptsache nach dem Geräteverzeichnis in dem Handbuch von Hahn ausgewählt und für die einzelnen Unterrichtsgebiete von verschiedenen Firmen bezogen. Eine Aufzählung erübrigt sich an dieser Stelle, weil solche Sammlungen für verschiedene Schulen sowohl nach den persönlichen Wünschen der Fachlehrer als auch nach den Bedürfnissen und Geldmitteln der einzelnen Schulen verschieden ausfallen. Die Schülerapparate sind für die Gebiete der Mechanik, Wärme und Optik bereits vollständig, für die Lehre vom Magnetismus und der Elektrizität erst zum Teil beschafft. Sie sind für die Unterstufe sechs- bis achtfach, für die Oberstufe vier- bis sechsfach vorhanden. Im ganzen hat der Oberrealschule zur Beschaffung dieser Sammlung die Summe von 5000 M. zur Verfügung gestanden.

Die Demonstrationsapparate der physikalischen Sammlung besitzen einen Anschaffungswert von über 7000 M. und stammen zu einem großen Teil bereits aus den Jahren 1906/1909. Manches Stück darunter ist freilich für das heutige Unterrichtsverfahren veraltet oder durch ein besseres Stück ersetzt. Doch bietet die Reichhaltigkeit der ganzen Sammlung in Verbindung mit den neuen Schülerapparaten eine nicht an jeder Schule in diesem Umfange mögliche lehr- und abwechslungsreiche Gestaltung des ganzen Physikunterrichts. Daß bei der Größe und Vollständigkeit der alten Sammlung der Demonstrationsunterricht vernachlässigt oder ganz ausgeschaltet würde, entspräche weder dem Grundsatz der Sparsamkeit, noch den Grundsätzen der modernen Unterrichtsreform. Dagegen bietet eine innige Wechselbeziehung zwischen beiden Arten von Unterricht, wie sie an der Oberrealschule zu Hamm bei den jetzigen Einrichtungen möglich ist, eine gute Gewähr dafür, daß der Physikunterricht auch seine guten Früchte trägt. Andererseits bleibt bei einer solchen Einrichtung jedem Fachlehrer nach seinem Urteil die Wahl frei, welches Unterrichtsverfahren er im einzelnen Falle bevorzugen will. Eine Aufzählung der ganzen Sammlung bis ins einzelne mag hier aus denselben Gründen wie oben übergangen werden. Nur einige besonders wertvolle und charakteristische Stücke der ganzen Sammlung sind im folgenden aufgeführt. Nicht unerwähnt soll hier bleiben, daß einige Teile der Sammlung aus der eigenen Schulwerkstatt hervorgegangen sind, darunter auch das Prachtstück der ganzen Sammlung, ein großer Funkeninduktor von 25 Zentimeter Funkenlänge, zum Betriebe mit Quecksilbermotor- und Weheltunterbrecher eingerichtet (angefertigt von Herrn Oberrealschullehrer Brandenburg). Von den sonst vorhandenen Apparaten seien genannt:

Ein physikalischer Baukasten nach Volkmann mit zahlreichen Nebenteilen für die verschiedensten Gebiete der Physik. (Bezugsfirma: Georg Beck-Berlin.)

Eine Gerb-Vakuumpumpe, Patent-Fluß, mit zwei Stiefeln, festem Messingteller von 250 Millimeter Durchmesser, Präzisionsvakuummeter nach Reiff und Durchführung von isolierten Ständern für elektrische Entladungen im luftverdünnten Raum. (Pfeiffer-Weplar.)

Eine automatische Rapid-Quecksilberpumpe für höchstes Vakuum nach Beutell, Type II. (Hugershoff-Leipzig.)

Ein Quecksilberbarometer mit weitem Rohr, Nonienablesung und Mikrometertrieb. (Hugershoff-Leipzig.)

Ein Voosersches Doppelthermostop mit zahlreichen Nebenteilen. (Müller-Essen.)

Eine Influenzelektrifiziermaschine nach Winhurst, 40 Zentimeter Durchmesser, mit zahlreichen Nebenapparaten. (Wehrsen-Berlin.)

Ein Funkeninduktor für 50 bis 70 Zentimeter Funkenlänge mit austauschbarem Hammer- und Deprezunterbrecher. (Kröplin-Altona.)

Verschiedene Kathodenstrahl-, Röntgen- und Spektralröhren, darunter ein Helium- und ein Argonrohr mit großen Aluminium-Zylinderelektroden. (Hugershoff-Leipzig.)

Ein kombiniertes Ampere-, Volt- und Galvanometer für Demonstrationszwecke, Meßbereich 1 bis 20 Volt bzw. Ampere. (A. Abrahamson-Charlottenburg.)

Sechs kombinierte Präzisions-Volt- und Amperemeter, zugleich für Schülerübungen, nach Hahn, Meßbereich 0 bis 1 bis 10 Volt bezw. Ampere. (Goldschmidt-Berlin.)

Acht Paar Gabelelektroskope nach Busch mit Nebenteilen, zugleich für Schülerübungen. (Ebers-Arnberg.)

Ein Herzsches Instrumentarium mit Righi-Defender. (Kröplin-Altona und Ernede-Berlin.)

Eine optische Scheibe nach Hartl, mit Nebenteilen. (Kröplin-Altona.)

Ein Projektionsapparat nach Berghoff, Modell II, mit vielen Zubehörteilen zur optischen Bank. (Viesegang-Düsseldorf.)

Ein großes Mikroskop mit Abbeschem Beleuchtungsapparat, Revolverobjektiven und Polarisationsvorrichtung, Stativ C, Objektiv 2, 4, 7a, Okular I, III IV, V. (Leitz-Wetzlar.)

Eine Stativkamera 13 mal 18 mit Busch-Anastigmat $f : 6,8$ mit Sektorenverschluß. (Kissing & Schmidt-Hamm.)

Ein Spektralapparat nach Kirchhoff-Bunsen und ein Geradsichtspektroskop mit Zubehörteilen. (Hugershoff-Leipzig.)

Ein Theodolit (Reiseuniversal Nr. 70) mit Kreuzlibellen und Nonien-Lupenablesung für $0,01^\circ$. (Hildebrand-Freiberg.)

Die physikalische *H a n d b i o t h e k* enthält u. a. folgende größere Werke: Fried, *Physikalische Technik*, 7. Aufl., herausgegeben von Lehmann, Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1904 ff.

Graetz, *Die Elektrizität und ihre Anwendungen*, 12. Aufl., Stuttgart, Engelhorn, 1906.

Grimsehl, *Lehrbuch der Physik*, Leipzig, Teubner, 1909.

Hahn, *Handbuch für physikalische Schülerübungen*, Berlin, Springer, 1909.

Hahn, *Physikalische Freihandversuche*, Berlin, D. Salle, 1905/07.

Kalähne, *Die neueren Forschungen auf dem Gebiete der Elektrizität und ihre Anwendungen*. Leipzig, Quelle & Meier, 1908.

Kohlrausch, *Lehrbuch der praktischen Physik*, 10. Aufl., Leipzig, Teubner, 1905.

La Cour und Appel, *Die Physik auf Grund ihrer geschichtlichen Entwicklung*. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1905.

Lommel, *Lehrbuch der Experimentalphysik*, 12. und 13. Aufl., herausgegeben von König, Leipzig, J. A. Barth, 1906.

Müller-Pouillet, *Lehrbuch der Physik und Meteorologie*, 10. Aufl., herausgegeben von Pfandler, Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1905 ff.

Rosenberg, *Experimentierbuch für den Unterricht in der Naturlehre*, 2. Aufl., Wien, A. Hölder, 1908 ff.

Warburg, *Lehrbuch der Experimentalphysik*, 9. Aufl., Tübingen, Mohr, 1906.

Weinhold, *Physikalische Demonstrationen*, 3. Auflage, Leipzig, Quant & Händel, 1899.

Weinhold, *Vorschule der Experimentalphysik*, 4. Aufl., ebenda, 1897.

Zwied, *Elemente der Experimentalphysik zum Gebrauch beim Unterricht*, Berlin, S. Dehmitzke, 1906.

C. Der Lehrplan.

Der folgende *Lehrplan* soll ein Beispiel dafür sein, wie sich gemäß den neueren Unterrichtsforderungen und mit Hilfe der oben beschriebenen Unterrichtsmittel ein systematischer Aufbau des ganzen Physikunterrichts auf gemeinschaftlichen Schülerübungen ermöglichen läßt. Der Plan beansprucht weder Mustergültigkeit noch Vollständigkeit. Es sind in ihm vielmehr nur diejenigen größeren Unterrichtsgebiete berücksichtigt, bei denen das neue Lehrverfahren bereits im Unterricht erprobt werden konnte. Bei der Einführung des „heuristischen Verfahrens“, das auf der Oberstufe vorwiegend und naturgemäß an *quantitative* Übungen anschließt, hat sich die logische Notwendigkeit ergeben, das Gebiet der Mechanik auf der Oberstufe in seinen Hauptteilen an *erster* Stelle (in Obersekunda) zu behandeln, die Lehre vom Magnetismus und der Elektrizität dagegen als das schwierigste Gebiet

erst zuletzt in der Oberprima. Infolge dieser Verschiebung des Unterrichtsstoffes, die natürlich nur in der Obersekunda einsetzen konnte, wurde in den beiden letzten Schuljahren in der Obersekunda und Oberprima im wesentlichen dasselbe Gebiet, die Mechanik, behandelt, während die Elektrizitätslehre nach dem neuen Lehrverfahren erst mit dem kommenden Schuljahr auf der Oberstufe zur Einführung gelangt. Auch auf der Unterstufe konnte die Elektrizitätslehre im letzten Schuljahre nur erst zum Teil mit Schülerübungen systematisch verbunden werden. Darum ist in dem folgenden Lehrplan das Gebiet der Elektrizität und des Magnetismus noch nicht berücksichtigt. Auch mußten manche Aufgaben der Unterstufe dort, wo die Übungen zum erstenmal zur Anwendung kamen, auch auf der Oberstufe vorgenommen werden. Darum konnten manche Teile der Physik, für die später auf der Oberstufe Zeit vorhanden sein wird, vorderhand nicht berücksichtigt werden. Das Fehlende soll ein späterer Nachtrag bringen.

Im Mittelpunkt des ganzen Lehrverfahrens steht die *Problestellung*, die Schüleraufgabe, die nach Möglichkeit von den Schülern selbst im Anschluß an die bereits gelösten Aufgaben gefunden werden muß. An die gemeinsam gefundene Lösung knüpft der weitere Unterricht an. Demgemäß ist in dem folgenden Plan das ganze Unterrichtsgebiet in eine Anzahl einzelner „Probleme“ zergliedert. Des Weiteren ist angegeben, welche physikalischen Begriffe und Gesetze durch die Aufgabe erläutert werden sollen, welche Schülerapparate zur Lösung der gestellten Aufgabe vorhanden sind und an welcher Stelle der Demonstrationsunterricht vorbereitend oder ergänzend zu Hilfe genommen werden kann. Außerdem sind die einschlägigen Paragraphen aus dem Lehrbuch von Rosenberg (2. Aufl.) und dem Handbuch von Sahn (1. Aufl.) angeführt. Vereinzelt ist hierbei auch auf den Leitfaden der Physik von Bohn (Leipzig, Quelle & Meyer, 1909) verwiesen, der manche wertvolle Anregungen für das genannte Unterrichtsverfahren enthält. Endlich sind noch die Zahl der Lehrstunden, getrennt nach Übungen und Demonstrationsunterricht, die zur Durchnahme des genannten Stoffes in einer Durchschnittsklasse als *Minimum* erforderlich ist, und einige methodische Bemerkungen angegeben, die sich aus der bisherigen Unterrichtspraxis ergeben haben. Nicht berücksichtigt dagegen sind die Unterrichtsstunden, die zur Befestigung und Wiederholung des erarbeiteten Lehrstoffes notwendig sind. Mit Rücksicht auf die Anzahl der für den Physikunterricht zur Verfügung stehenden Wochenstunden ergab sich daraus naturgemäß eine starke Beschränkung des überreichen Stoffes als eine Notwendigkeit, die für das neue Unterrichtsverfahren ganz unvermeidlich ist, wenn es wirklich fruchtbar sein soll. Endlich sollte innerhalb des aufgestellten Planes noch dem einzelnen Fachlehrer die Möglichkeit zur freien Ausgestaltung des Unterrichts nach eigener Wahl belassen bleiben. Darum stellt der folgende Lehrplan auch kein starres System dar, das sich nicht nach Belieben noch abändern oder erweitern ließe. Nur die wichtigsten Anhaltspunkte für eine möglichst einheitliche Erteilung des gesamten Physikunterrichts, was für einen dauernden Unterrichtserfolg in einem größeren Unterrichtsbetriebe unerlässlich ist, will der folgende Lehrplan geben. Von diesen Gesichtspunkten aus möge seine Beurteilung erfolgen.

Oberlehrer Grünholz.

Uebersicht über die Lehraufgaben aus dem Gebiete der Physik.

Klasse: Obertertia. Gebiet: Mechanik der festen, flüssigen und luftförmigen Körper.							
Nr.	Aufgabe für die Schülerübung	Vorhandene Schülerapparate	Physikalische Begriffe und Gesetze, die durch die Aufgabe erläutert werden sollen	Paragraphe im Lehrbuch (Hofenbergl, Unterstufe) und in Hahn, Handbuch, an die die Aufgabe anschließt	Anzahl der Lehraufgaben		Bemerkungen
					a übungen	b Demonstrationen	
1.	Welchen Raum nimmt ein vorgelegter Körper ein?	Maßstab, Schübellehre, Holzquader, Messingzylinder, unregelmäßiger Körper (Stein).	Räumlichkeit, Umdrehringlichkeit, Formarten.	R. §§ 1—4. H. I, 1, 3, 16.	2	—	Durch Ausmessung des Messingzylinders läßt sich π finden. (Die Uebung kann auch im math. Unterr. vorgenommen werden.)
2.	Unter welchen Bedingungen halten sich Kräfte, die an einem Hebel wirken, das Gleichgewicht?	Meterstab (durchbohrt) mit Achse, Ringgewichte.	Hebelgesetze und Anwendungen. (Vorbereitung für die Waage.)	R. §§ 13, 140—143. H. II, 31.	2	1	Diese Aufgabe dient als Vorbereitung zu den Uebungen mit der Waage und kann zum Teil auch später vorgenommen werden.
3.	Wie schwer ist der vorgelegte Körper? (Wie ist eine Waage eingerichtet?)	Messingzylinder, Waage.	Trägheitsprinzip in einfachster Form. (Keine Wirkung ohne Ursache). Kraft, Schwere, Gewicht.	R. §§ 9, 10 und 14. H. I, 9, 10, 16. H. II, 31, 32.	2	1	Die Bestimmung des Gewichts der Luft erfolgt später (Aufg. 14).
4.	Wie schwer ist 1 cem verschiedener Stoffe? (Wie ist eine Waage eingerichtet?)	com = Würfel verschiedener Stoffe (Cu, Ni, Al, Fe u. a.) Waage.	Masse. Spezifisches Gewicht (Dichte).	R. §§ 10, 17, 18. H. I, 9, 10.	1	—	Der Massenbegriff soll auf dieser Stufe vorbereitet werden. Die strengere Behandlung des Massenbegriffs bleibt der Oberstufe vorbehalten. Die Aufgaben über Schwerpunktsbestimmungen können im math. Unterr. vorgenommen werden. (H. II, 28—30).
5.	Wie groß ist die Dichte eines vorgelegten Körpers?	Waage, Maßzylinder, unregelmäßiger Körper.	Dichtebestimmungen als Verbindung von Raummessungen und Wägungen.	H. I, 16, 17.	1	—	
6.	Wie groß ist die Dichte einer gegebenen Flüssigkeit?	Waage, Dichtekästchen.		H. I, 14, 15.	2	—	
7.	Ändert sich das Gewicht eines Körpers, wenn man ihn in eine Flüssigkeit taucht? (Bergf. Aufg. 1 u. 5).	Hydrostatische Waage.	Auftrieb. Archimedisches Prinzip. Hydrostatischer Druck. Hydrostatisches Grundgesetz.	R. §§ 25—29, 31. H. III, 3.	1	1	Nachweis des hydrostat. Grundgesetzes und hydrostat. Druckes. Hydrostatische Presse. Hydrostat. Paradoxon.

Klasse: **Obertertia.** Gebiet: **Mechanik der festen, flüssigen und luftförmigen Körper.**

Nr.	Zufügung für die Ergänzung	Vorhandene Ergänzung	Physikalische Begriffe und Gesetze, die durch die Zufügung erläutert werden sollen	Paragraben im Lehr- buch (Stoffenberg, Unter- stufe) und in Gahn, Gandbuch, an die die Zufügung anschließt	Vorbereitender oder ergänzender Demon- strationsunterricht	Menge der Schulstunden		Bemerkungen
						a neben- gen	b Demon- stration	
8.	Man bestimme die Dichte einer Flüssigkeit, wenn man einen Körper in sie eintaucht?	Hydrostatik, Frage, Zinngefäß.	Prinzip der Archimed. Wirkung: Wo ein Druck ist, ist auch ein gleich großer Gegenruck vorhanden).	H. III, 3.	Man beweise das gleichzeitige Vorhandensein von Auftrieb und Abtrieb mittels zweier Waagen. Reaktionsrad.	1	1	
9.	Wie groß ist die Dichte eines Glas- kopfs?	Hydrostatik, Frage.	Anwendung des Archimed. Prinzip.	H. III, 4.		1	—	
10.	Wie groß ist die Dichte eines Paraffin?	Hydrostatik, Frage.	Schwimmen.	R. §§ 32, 33. H. III, 6.	Demonstration des Verhaltens eines Körpers in einer Flüssigkeit am Gay-Lussac'schen Barometer.	1	1	Das Prinzip des Barometers kann auch in einer Übung erlär- tert werden.
11.	Wie groß ist die Dichte eines Stupfer- salzalkalis?	Hydrostatik, Frage.	Anwendung des Archimed. Prinzipes zur Dichtebestimmung fester und flüssiger Körper.	H. III, 7, 8.		2	—	
12.	Man bestimme die Dichte einer U-Röhre die Dichten zweier Flüssigkeiten miteinander vergleichen?	U-Röhre, Druck, Silberblech, Meterstab, Zinngefäß.	Bestimmung der kommunizierenden Röhren. Wiederholung der Gesetze vom hydrostat. Druck. Einfluss des äußeren Luftdrucks.	R. § 30, 19—22, 24. H. III, 1, 2.	Kapillartätsercheinungen, Rohrstufen, Stöpsel.	2	1	Die Bedeutung des Luftdrucks läßt sich zeigen, wenn man die eine Röhre verflüssigt. (Vergl. Bohn Zeits. § 29).
13.	Man bestimme die Dichte eines Luftdrucks die Dichten zweier Flüssigkeiten miteinander vergleichen?	Dreibeinige mit Glasröhren und Glaschalen, Meterstab, Zinngefäß.	Man beweise das Luftdrucks.	R. §§ 36, 42 a, b.	Gandspitze, Saugpumpe.	1	1	
14.	Wie schwer ist die Luft?	Rheumatik, Waage, Maßstab, Sodafasche mit Gummiropfen und Glasrohr mit Zahn. Frage.	Bestimmung der Luft. Größe des Luftdrucks.	Bohn, Zeitfaden § 36 b. R. §§ 37, 38, 44.	Torrzellisther, Barometer, Geber, Wasser- und Luftpumpe.	1	2	Es empfiehlt sich nicht, den Torrzellisther schon als Ergänzung anzuführen zu lassen. Der Geber kann auch bei Gelegenheit, wenn er gebraucht wird, besprochen werden.

Klasse: Obertertia. Gebiet: Wärme.

Nr.	Aufgabe für die Schülerübung	Vorhandene Schülerapparate	Physikalische Begriffe und Gesetze, die durch die Aufgabe erläutert werden sollen	Paragraphe im Lehrbuch (Hosenberg, Unterstufe) und in Vahn, Handbuch, an die die Aufgabe anschließt	Vorbereitender oder ergänzender Demonstrationsunterricht	Anzahl der Lehrstunden a übun- gen b Demon- stration	Bemerkungen
1.	Wie ändert sich der Wärmezustand eines Körpers, wenn wir ihm Wärme zuführen?	Bunsenbrenner, Bechergläser.	Wärmequellen, Temperatur.	R. 46.		1	Die Uebung besteht in eingehenden Beobachtungen, die beim Anzünden des Brenners, beim Melzen zweier Körper, beim Mischen verschiedener warmer Wassermengen angestellt werden.
2.	Auf welche Weise wird ein Körper warm?	Kupferdraht, Eisen- draht, Glasstab.	Ausbreitung der Wärme.	R. 53—55. H. VII, 1.		1	
3.	Welchen Einfluß hat die Wärme auf den Rauminhalt und die Formart eines Körpers?	Eisendraht, Bechergläser, Kochflasche.	Ausdehnung fester, flüssiger und gasförmiger Körper bei der Erwärmung. Thermometer, Schmelzen und Verdampfen.	R. 47—49. Vohn, § 52 A.	Kontraktionsapparat, Debelpyrometer. Herstellung eines Thermometers.	1	Die quantitative Bestimmung des Ausdehnungskoeffizient bleibt der Oberstufe vorbehalten.
4.	Wie ist ein Thermometer eingerichtet?	Thermometer, Eis-, Bechergläser, Koch- flasche.	Schmelzpunkt, Siedepunkt, Thermometergrad.	R. 49. H. VIII, 6—9.		2	
5.	Welche Mischungstemperatur entsteht, wenn man Wassermengen von verschiedenen Wärmegraden miteinander mischt?	Waage, Bechergläser, Thermometer.	Wärmemenge, Kalorie, Mischmannigfaltigkeit.	R. § 51. H. VII, 12, 13.		2	
6.	Welche Wärmemenge gibt 1 g Kupfer ab bei einer Temperaturerniedrigung von 1° C.?	Kupferfärbrot, Kalorimeter, Probiergläser, Thermometer.	Spezifische Wärme.	R. 52. H. VII, 14.		2	Die Uebungen Vahn VII, 14 m-r sind auf dieser Stufe fortzulassen.
7.	Wieviel Kalorien sind erforderlich, um 1 g Eis von 0° zu schmelzen?	Bechergläser, Thermometer.	Schmelzen und Erstarren, Schmelzwärme.	R. 59, 60. H. VII, 17.	Ausdehnung beim Erstarren (Getriebombombe) Anomalie des Wassers.	2	1
8.	Wieviel Kalorien sind erforderlich, um 1 g Wasserdampf von 100° C. in Wasser zu verwandeln?	Bechergläser, Thermometer, Wasserfaß, Schüschiem.	Sieden, Verdampfen, Kondensieren, Verdampfungswärme.	R. 61—66. H. VIII, 18.	Abhängigkeit des Siedepunktes vom äußeren Druck. Verdunstungswärme. (Versuche mit dem Sauerbrunnen-Thermometer). Schmelzwärme des Wassers (Dampfmanometer).	2	3

Nr.	Aufgabe für die Schülerübung	Vorhandene Schülerapparate	Physikalische Begriffe und Gesetze, die durch die Aufgabe erläutert werden sollen	Paragraben im Lehrbuch (Hofenberger, Literatur) und in Schulhandbuch, an die die Aufgabe angeschlossen	Vorbereitender oder ergänzender Demonstrationunterricht	Zunahme der Sehsinnenden		Bemerkungen
						a übungen	b Demonstrationen	
1.	Welchen Weg nimmt ein Lichtstrahl, der auf einen ebenen Spiegel fällt?	Ebenener Spiegel, Strichmabeln.	Reflexionsgesetz.	R. 166 H. VIII, 1	Versuche über gradlinige Ausbreitung des Lichtes, Schatten.	2	1	
2.	Welche Bilder erzeugt ein ebener Spiegel?	Ebenener Spiegel, Strichmabeln.	Anwendung des Reflexionsgesetzes.	R. 166 H. VIII, 2	Spiegel, Scheinobjekt.	2	1	
3.	Welchen Weg nimmt ein Lichtstrahl beim Übergang aus Luft in Glas?	Glaswürfel, Strichmabeln.	Brechungsgesetz.	R. 174 R. VIII, 3		2	—	
4.	Wie groß ist das Brechungsverhältnis für Luft und Wasser?	Würfelförm. Gefäß, Strichmabeln.	Anwendungen des Brechungsgesetzes.	R. 174 H. VIII, 3		1	—	
5.	Welchen Weg nimmt ein Lichtstrahl, der durch eine planparallele Platte geht?	Glaswürfel planparallele Platte.	Anwendungen des Reflexions- und Brechungsgesetzes.	R. 176 H. VIII, 5		1	—	
6.	Wo liegt das Bild eines Gegenstandes, den man durch eine Glasplatte betrachtet?	Glaswürfel, Strichmabeln.	Anwendung des Reflexions- und Brechungsgesetzes.	H. VIII, 6, 1	Versuche über Totalreflexion.	1	1	
7.	Welchen Weg macht ein Lichtstrahl, der durch ein Prisma geht?	Glasprisma, Strichmabeln.	Anwendung des Brechungsgesetzes.	R. 177 H. VIII, 7, 8		1	—	
8.	Welche Bilder erzeugt eine Sammellinse (Verbreunungslinse)?	Optische Bank, Sammellinse, Verbreunungslinse.	Strichmabeln und feine bunte Strichmabeln, Brennglas, Lupe.	R. 179 H. VIII, 11 a—c, h, i 12 a b	Photograph. Kamera, Projektionsapparat.	2	2	Die Verteilung der Linseformel bleibt der Oberstufe vorbehalten.
9.	Wie ist ein Fernrohr eingerichtet?	Linien verstellener Brennelemente.		R. 194 H. VIII, 16	Erdfernrohr, Galileisches Fernrohr.	1	1	
10.	Wie ist ein Mikroskop eingerichtet?	Linien verstellener Brennelemente.	Optische Instrumente.	R. 193 H. VIII, 17		1	—	
11.	Wie zerlegt ein Prisma das Licht?	Glasprisma, schwarzes und farbiges Papier.	Farbzerbreunung.	R. 195 H. VIII, 18 a—i	Discontinues Spektrum, Körperfarben, Regenbogen.	2	3	Die Verteilung des Spektrums ist auf dem nächsten Unterrichtsgegenstand zu behandeln.

Klasse: Obersekunda. Gebiet: Mechanik.

Nr.	Aufgabe für die Schülerübung	Vorhandene Schülerapparate	Physikalische Begriffe und Gesetze, die durch die Aufgabe erläutert werden sollen	Paragraphe im Lehrbuch (Hofenberg, Oberstufe) und in Hahn (Handbuch)	Vorbereitender oder ergänzender Demonstrationsunterricht	Anzahl der Lehrlingen ^a Demonstration ^b	Bemerkungen
1.	Unter welchen Bedingungen halten sich Kräfte, die an einem Körper wirken, das Gleichgewicht? Unter welchen Bedingungen halten sich Kräfte auf einer schiefen Ebene das Gleichgewicht?	Rollen, Federmagen, H. Wagschalen, Gewichte. Schiefe Ebene und Wagentzug, Gewichte.	Bestimmungsgröße einer Kraft, statische Wirkung einer Kraft. Satz vom größten Hebelmoment. Gesetze der schiefen Ebene. Vorbereitung für die Fallversuche auf der Fallrinne.	R. §§ 14-17, 34. H. II A, 7, 8.	Vorbereitender Demonstrationsunterricht	4	Die drei Verfahren H. II, 8 können bei gleichzeitiger Anwendung oder nach Auswohl ausgeführt werden. Die Kräfte sind über Kräftepaare, Gleichgewicht und Schwerpunktbestimmungen, Standfestigkeit sowie vorbereitende Vorübungen m. d. Schullehre u. d. Mikrometeruhr abgelesen im math. Unterricht durchgenommen werden.
2.	Welche Wirkung übt eine Kraft aus, die dauernd auf einen Körper wirkt?	Fallrinnen, Stechzylinder.	Trägheitsprinzip, Gesetze der gleichförmig beschleunigten Bewegung. Fallgesetze.	R. § 35. H. II A, 15.	Angewandte Bestimmung von g aus den Versuchsergebnissen. Freie Fallversuche im Treppenhaus.	2	Es genügen die ersten beiden Verfahren die Bahn anzuzeigen. 2. Verfahren für die Stechzylinder Bestimmung. Das 3. Verfahren empfiehlt sich nicht.
3.	Welche Beziehungen bestehen zwischen Kraft und Masse und ihren Maßeinheiten?	Rollen, kleine Wagschalen, Gewichte.	Begriff der Masse, Grundgleichung $F = M \cdot a$. Absolutes und praktisches Maßsystem.	R. §§ 6-13. H. II, B. 1.		4	Der Unterschied zwischen dem absoluten und prakt. Maßsystem wird aus den Rollen der Versuchsergebnisse Bestimmung der Konstanten in der Gleichung $F = c \cdot M \cdot a$ abgeleitet.
4.	Wie groß ist die Arbeit, die eine Kraft leistet, wenn sie eine Masse in Bewegung setzt?	Wie für Aufgabe 4.	Begriff der Arbeit und Energie $ps = \frac{1}{2} m v^2$.	R. §§ 18-21. H. II, B. 7.	Nachweis der Gleichheit von Spannungs- u. Bewegungsenergie mit dem Fallrad.	2	Die Leistung unterrichtet sich von Leistung & nur dadurch, daß die Fallhöhen s bei allen Versuchen gleich groß genommen werden. Das Mittel aus den einzelnen Produkten $\frac{1}{2} m v^2$ wird mit dem Produkt $P \cdot s$ verglichen und die Arbeitseinheit (Erg. Joule) an den erhaltenen Zahlen erläutert.
5.	Welche Wirkungen üben Kräfte, die sich nicht das Gleichgewicht halten, auf einen Körper aus?	Reißbrett und Badards Fallrinnen.	Unabhängigkeitsprinzip Parallelogramm der Bewegungen, Wurfbewegungen, Wurfbewegung als besond. Fall einer Zentralbewegung.	R. §§ 23-25, 30-33. H. II, B. 3, 2.		1	Die Auswertung der Versuchsergebnisse und Bestätigung der gewonnenen Gesetze durch Aufgaben kann im math. Unterricht geschehen. (Die Demonstration der Zentralbewegungen kann auch als Übung geschehen.)
6.	Wie hängt die Schwingungsdauer eines einfachen Pendels von seiner Länge ab?	Fadenpendel.	Pendelgesetze.	R. §§ 56-59. H. II, B. 4-6.	Vorbereitung: Nachweis der Unabhängigkeit von der Masse und der Schwingungsbreite.	2	Die Konstante π wird unmittelbar aus den Versuchsergebnissen für $g = 10 \text{ m/sec}^2$ (berechnet) abgelesen. (Die Demonstration der letzten Vorübungen lassen sich aufgeben über Schwingungsdauer und aus der Wellenlehre anfertigen.)
7.	Wie hängt die Schwingungsdauer eines Pendels von der Erdbeschleunigung ab?	Wage (ohne Wagschalen).		Bohn II, § 35. R. §§ 51, 52, 55.	Math. Ableitung der Pendelgesetze aus den Gesetzen der harmon. Bewegung und der Zentralbewegung.	2	

Klasse: **Obersekunda.** Gebiet: **Wärme.**

Nr.	Aufgabe für die Schülerübung	Vorhandene Schülerapparate	Physikalische Begriffe und Gesetze, die durch die Aufgabe erläutert werden sollen	Paragrphen im Lehrbuch (Hofenberg, Oberstufe) und in Sabin (Saubuch)	Vorbereitender oder ergänzender Demonstrationsunterricht	Anzahl der Reihen		Bemerkungen
						a Reihen	b Demonstration	
1.	Wie ändert sich der Mann einer Flüssigkeit mit der Temperatur?	Nichtflüssigen, Messergläser.	Zusammenstoßeffizient.	R. 91, 92. H. VII, 10.	Bestimmung des linearen Ausdehnungskoeffizient mittels des Debehpyrometers.	2	1	
2.	Welche Beziehungen bestehen bei gleichzeitiger Temperatur verschiedener Mann und Druck einer eingeschlossenen Luftmasse?	Manillarbarometer.	Boyle-Mariottesches Gesetz.	R. 81. H. IV, 1.		2	—	
3.	Wie ändert sich bei gleichbleibendem Druck der Mann einer gesättigten Luftmasse mit der Temperatur?	Graduierte Manillarrohren.	Gesetz des Gay-Lussacsches Gesetz.	R. II, 93—96. H. VII, 11.	Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Luft (R. 96). Absolute Temperatur.	2	2	
4.	Wie ändert sich die Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes mit der Temperatur?	Stoßfahne, Glasrohren.	Eigenschaften der Dämpfe.	R. 105. Sabin II, 72 C.		2	—	Die Kapitel über Dampfdruckbestimmung und Verflüchtigung der Gase können im Chemiekunterricht behandelt werden.
5.	Wie groß ist der Arbeitswert der Wärme?	Wärmeleitfähigkeit, und Gleichstrom.	Wärme und Arbeit.	R. 99. H. VII, 19.	Spezifische Wärme der Gase. Dampfmaschine.	2	3	

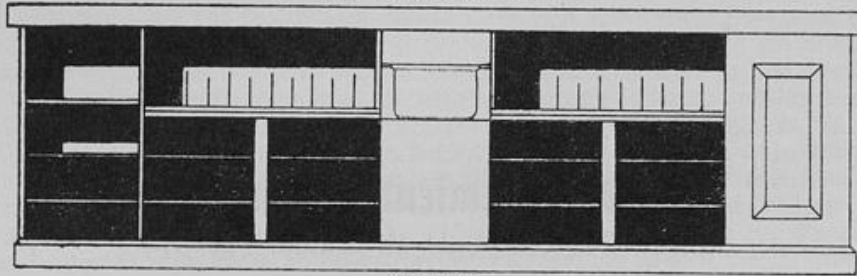
Klasse: **Unterprima.** Gebiet: **Optik.**

Nr.	Aufgabe für die Schülerübung	Vorhandene Schülervorparate	Physikalische Begriffe und Gesetze, die durch die Aufgabe erläutert werden sollen	Paragrphen im Lehrbuch (Hofenbergr, Oberstufe) und in Hahn (Handbuch)	Vorbereitender oder ergänzender Demonstrationsunterricht	Anzahl der Lehrstunden		Bemerkungen
						a Uebun- gen	b Demon- stration	
1.	Welche Bilder erzeugt ein Hohlspiegel?	Optische Bank, Hohlspiegel.	Wiederholung des Reflexionsgesetzes. Hohlspiegelgesetze.	R. § 226. H. VIII, 9.	Erhabene Spiegel. Sphärometer.	2	1	Das Sphärometer kann auch in Mathematikunterricht besprochen werden.
2.	Welche Bilder erzeugt eine Sammellinse (Zerstreuungslinse)?	Optische Bank, Linsen.	Linsenformel. Begriff der Dioptrie.	R. § 230. H. VIII, 11-13.		6	—	Die Linsenformel läßt sich außer durch die graphische Darstellung leicht aus der symmetrischen Lage der beiden Linsenbilder bei unverändertem Abstand von Schirm und Gegenstand finden. Vergl. Hahn VIII, 11, k.
3.	Wie verhalten sich Bild- und Gegenstandsgröße bei einer Sammellinse?	Optische Bank, Linsen, Schublöhre.	Anwendung der Linsenformel (Bestimmung der Brennweite aus den Vergrößerungen).	H. VIII, 14, a-n.		2	—	
4.	Wie groß ist die Vergrößerungszahl einer Lupe?	Fadenzähler, Maßstab	Scheinbare Größe eines Gegenstandes, Vergrößerung optischer Instrumente.	R. §§ 245-247. H. VIII, 14, o-q.	Das Auge.	1	1	Die eingehende Durch- nahme des Auges kann im biologischen Unterricht erfolgen.
5.	Wie groß ist die Vergrößerungszahl eines Fernrohrs (Mikro- strops)?	Linsen und Linsenhalter.	Eingehendere Beschreibung des Baues und der Wirkungsweise optischer Instrumente.	R. §§ 248-251. H. VIII, 16, 17.	Demonstration eines wirklichen Fernrohrs und Mikrostrops.	2	2	Die Benutzung des astronomischen Fernrohrs kann auch im Anschluß an eine astronomische Stunde erfolgen.
6.	Wie ist ein Spektroskop eingerichtet?	Prisma, Linsenhalter, Schirm mit Spalt.	Farbenzerstreuung.	R. §§ 231 und 234. H. VIII, 22.	Fraunhofer'sche Linsen.	2	1	
7.	Hat eine Sammellinse für rotes u. blaues Licht gl. Brennweite?	Note und blaue Gläser, Linsen.	Linsenfehler. Achromatische Linsen.	H. VIII, 20. R. § 232.	Geradstrahlprisma.	1	1	

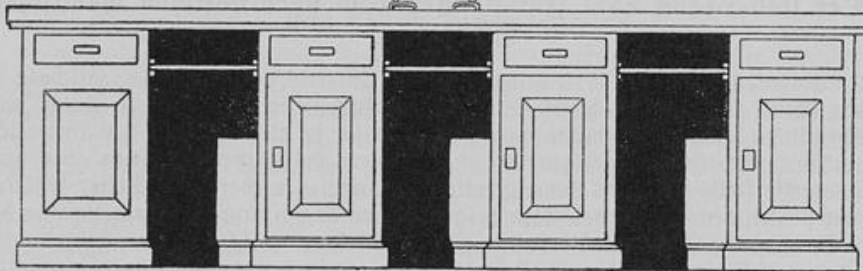
Klasse: **Unterrima.** Gebiet: **Optik.**

Nr.	Aufgabe für die Schülerübung	Vorhandene Schülerapparate	Physikalische Begriffe und Gesetze, die durch die Aufgabe erläutert werden sollen	Paragraben im Lehrbuch (Hofenberger, Oberbuch) und in Gauß (Handbuch)	Vorbereitender oder ergänzender Demonstrationunterricht	Menge der Lehrstunden		Bemerkungen
						a Lehrstunde	b Demonstration	
8.	Wie ist das Spektrum verschiedener Körper beschaffen, die Licht ausstrahlen oder verschlucken?	Prisma, Schirm mit Spalt, Quinlenbrenner, Mikroskopier, Chemiefolien.	Emission und Absorption des Lichtes Spektralanalyse.	R. §§ 235 u. 236. H. VIII, 21.	Spektrum leuchtender Gase, Umkehrung der Strahlrichtung, Farbensichtungen und Störverfahren.	2	4	Die Farthenfolge kann auch einseitig werden durch induktive Beobachtungen, durch farbige Gläser oder Gelatinesticker (Bergl. den Farthenapparat der Sammlung.) In diese Vorrichtungen kann auch die Schrottelstiche und die Strahlung farbiger Schichten eingeschlossen. Wenn Schling können die Abschnitte ihrer Fluoreszenz und Spektroskopie sorgfältig werden. (Bergl. Hofenberger § 247 ff.)
9.	Welche Erscheinungen zeigt das Licht beim Durchgang durch enge Öffnungen?	Magnambrenner, farbige Gläser.	Biegung des Lichtes Stichtheorien.	R. §§ 252 u. 253. Dazu Abschnitt VI. H. VIII, 23 u. 24.	Objektive Darstellung der Beugungserscheinungen durch Spalt und Gitter. Die wichtigsten Gesetze der Wellenlehre.	1	6	Man viele Messungen lassen sich Beugungsverhalten und Messungen mit den Fresnel'schen Spiegeln u. Newton'schen Gläsern anstellen. Für Schülerübungen geeignet sind die Versuche nach Grimschil, Lehrbuch der Physik, §§ 268—272.
10.	Wie groß ist die Wellenlänge des Strahls (rot, blau, violettes)?	Photographierte Beugungsgitter (Strahlensicht) (0,0088 mm).	Anwendung der Wellenlehre auf die Lichterscheinungen.	H. VIII, 25.		2		
11.	Wie verhält sich reflektiertes (gebrochenes) Licht, das noch einmal reflektiert (gebrochen) wird, bei verschiedenen Einfallswinkeln und verschiedenen Stellungen der Einfallsebenen zu einander?	Schwarze Spiegel, Glasplattenfläche.	Polarisationserscheinungen.	R. § 254, Grimschil, Lehrbuch §§ 281 und 282 und ausgewählte physik. Schülerübungen, Leipzig 1906.	Polarisation durch Doppelbrechung. Polarisationsapparate.	2	6 und mehr	Die Erscheinungen der dromatischen Polarisation und der Drehung der Polarisationsebene können (soweit die Zeit reicht) im Demonstrationunterricht qualitativ mittels des Projektionsapparates dargestellt werden. Eine eingehende theoretische Behandlung dieser Erscheinungen übersteigt das Ziel der Oberrealschule.

ARBEITSTISCH FÜR CHEMIE.



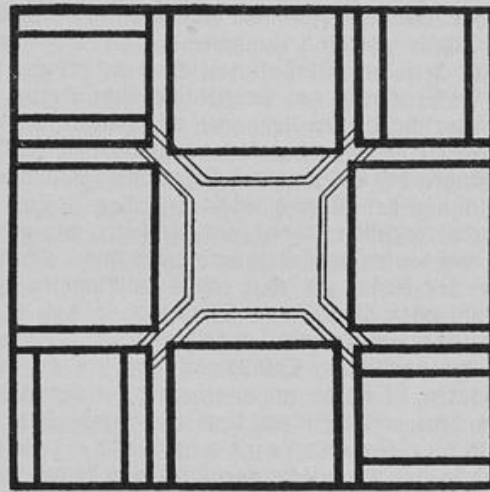
RÜCKANSICHT.



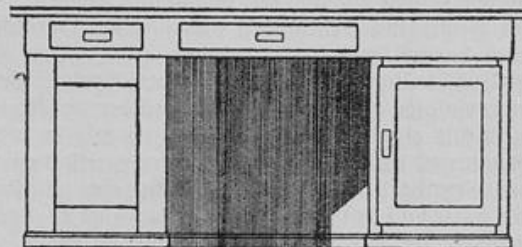
VORDERANSICHT.

F. SEIPT, OS.

ARBEITSTISCH FÜR PHYSIK



VON OBEN GESEHEN



VON VORN

Der Chemieunterricht an der Oberrealschule zu Hamm (Westf.)

Von Oberlehrer Dr. Kochen.

I. Der Uebergang vom freiwilligen zum verbindlichen chemischen Praktikum.

Als ich im Herbst 1910 den chemischen Unterricht an der Oberrealschule zu Hamm (Westf.) übernahm, hatte ich auch die fakultativen Uebungen in Unter- und Oberprima zu leiten. Bis dahin hatten die Schüler in diesem praktischen Unterricht analytische und präparativ-synthetische Arbeiten ausgeführt, daneben aber auch geeignete Versuche aus dem Demonstrationsunterrichte wiederholt. Dieser letzteren Art der praktischen Schülerbetätigung, sowie einer Ergänzung und Erweiterung der Klassenversuche gab ich für die Folgezeit den Vorzug, da ich die Berechtigung der von mancher Seite gegen die Analyse geltend gemachten Einwände anerkannte und eine Verbindung des Praktikums mit dem obligatorischen Unterricht herbeiführen wollte, so gut es bei den damaligen Verhältnissen überhaupt möglich war. Dieses Bestreben fand sein Haupthindernis in dem Umstand, daß das Praktikum wahlfrei war. Da nicht alle Schüler daran teilnahmen, so zeigte sich bald die natürliche Folge, daß die Schüler derselben Klasse ungleich gefördert wurden. Im Klassenunterricht konnte auf die Ergebnisse des Praktikums nicht Bezug genommen werden, weil sonst die Schüler, welche an den Uebungen teilnahmen, den anderen gegenüber im Vorteil waren. Der freiwillige Charakter der Uebungen brachte es mit sich, daß den persönlichen Neigungen der Schüler nach Möglichkeit Rechnung getragen wurde; jedoch war eine Erfüllung der Wünsche nicht in allen Fällen angebracht, da sie zuweilen auf Spielereien gerichtet waren, auf Versuche, die mit einer glänzenden Flammeercheinung oder lauten Explosion verbunden sind. Ein systematischer Zusammenhang der Uebungen war nicht vollkommen zu erreichen. Die Schattenseiten des wahlfreien Praktikums führten dazu, daß wir von Ostern 1911 ab diese Art der chemischen Schülerarbeiten fallen ließen. Da wir aber andererseits von dem hohen Wert der praktischen Selbstbetätigung der Schüler beim chemischen Unterricht überzeugt waren, so wurde auf Anordnung des Herrn Direktor Dr. Blende das Schülerpraktikum dem verbindlichen Unterricht einverleibt. Das Ziel war, Schülerübungen zur Grundlage des gesamten Chemieunterrichts zu machen und so eine organische Verschmelzung beider Teile herbeizuführen. Zu einem umfangreichen Betrieb von Schülerübungen fehlte es jedoch noch an hinreichenden Einrichtungen, so daß wir uns mit Raum und Apparaten behelfen mußten. Uebungen in gleicher Front waren nicht in allen Fällen möglich, und bisweilen mußten wir uns auch darauf beschränken, einige Schüler zur Ausführung eines Versuches heranzuziehen, während die anderen den Verlauf des Versuches von ihren Sitzplätzen aus verfolgten und die Apparatenanordnung skizzierten. Aber dieser Betrieb bedeutete auch nur ein Uebergangsstadium, da wir in der glücklichen Lage waren, bald ein ganz neues Laboratorium einrichten zu können. Für diese Neueinrichtung sollte der Grundgedanke maßgebend sein, eine „innige und doch freie Verbindung von Klassen- und Laboratoriumsunterricht“ herbeizuführen, in dem Sinne, wie Dannemann in seinem Werke „Der naturwissenschaftliche Unterricht auf praktisch-heuristischer Grundlage“ vorgeschlagen hat. Durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Direktor Dr. Dannemann konnten wir

eine eingehende Besichtigung der Einrichtungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht an der Realschule zu Barmen vornehmen und einen Einblick tun in die Art und Weise, wie das praktisch-heuristische Verfahren dort durchgeführt wird. Wir entschlossen uns, diese Unterrichtsart in ähnlicher Weise auch bei uns einzuführen. Von Untersekunda an sollten in der für den chemischen Unterricht im Stundenplan festgesetzten Zeit Schülerübungen, Demonstrationsversuche sowie theoretische Unterweisungen nach dem Ermessen des Lehrers und nach Bedarf, wie es der zu behandelnde Abschnitt gerade erfordern würde, abwechseln. Um diese Unterrichtsart zu ermöglichen, kamen wir überein, nach dem Vorschlage des Kgl. Provinzialschulrats Herrn Professor Schickhelm, Unterrichtszimmer und Praktikum in einem großen Raume zu vereinigen. Schwierigkeiten für den Stundenplan standen nicht im Wege, da bei der geringen Anzahl der Klassen, welche Chemieunterricht erhalten, ein Zusammenfallen der Chemiestunden zweier Klassen vermeidlich ist.

II. Die neuen Einrichtungen.

Das neue Laboratorium ist seit Ostern 1913 fertiggestellt. Der im zweiten Stockwerk des neuerbauten Flügels befindliche Lehr- und Übungsraum hat eine Bodenfläche von 9 mal 11 Quadratmeter. Er erhält viel Licht von sechs großen Fenstern, von denen je drei in den beiden Seitenwänden angebracht sind. Zwei 500kerzige Glühlampen geben bei Abend hinreichende indirekte Beleuchtung.

1. Anordnung der Experimentiertische. Für die Anordnung der Schülerarbeitsische und des großen Experimentiertisches waren folgende Gesichtspunkte maßgebend: Es soll während der Unterrichtsstunde ein Wechsel zwischen Übung und Demonstration und theoretischer Unterweisung eintreten können, ohne daß die Schüler ihre Plätze wechseln müssen und dadurch Unordnung und Zeitverlust entstehen; die Vorgänge auf dem Experimentiertisch müssen die Schüler von ihren Arbeitsplätzen aus verfolgen können. Daraus ergab sich, daß der Experimentiertisch den Arbeitsischen der Schüler gerade gegenüberstehen mußte, und daß die Front eines jeden Schülertisches nach vorn gerichtet sein mußte. Wir haben im ganzen acht Arbeitsische von je drei Meter Länge aufgestellt und zwar in zwei Reihen von vier hintereinanderstehenden Tischen. Zur Erhöhung der Uebersicht steigt der Teil des Bodens, auf dem die Schülertische stehen, nach hinten sanft an. Der zwischen den beiden Tischreihen bleibende Mittelgang führt vor die Mitte der Rückwand des großen Experimentiertisches und kann zwischen je zwei nebeneinanderstehenden Tischen durch Aufklappbretter überbrückt werden, so daß unter Umständen die Zahl der Arbeitsplätze noch vergrößert werden kann.

2. Einrichtungen für Demonstrationen. Der Experimentiertisch für Demonstrationen wurde aus dem alten Lehrzimmer übernommen. Er entstammt der Firma Franz Hegershoff, Leipzig. Seine Länge beträgt vier Meter. Er ist mit Gasleitung, Wasserleitung, pneumatischer Wanne, großem Laboratoriumsbecken, Wasserstrahlgebläse und Saugborrichtung, ferner mit elektrischer Leitung und zwar mit Stark- und Schwachstrom versehen. Die Regulierung des Stromes wird an einer an der Wand angebrachten Schalttafel bewirkt. Von der Tischplatte führt ein Abzugsrohr nach unten, es ist in seinem weiteren Verlauf in den Betonfußboden eingebettet und geht dann in den Abzugsschacht, der in die Wand eingebaut ist. In denselben Schacht münden die Rohre des hinter dem Tisch in einer Wandnische befindlichen Abzuges. Neben diesem Abzug ist eine große zweiteilige Schiebetafel angebracht, die von allen Plätzen aus gut sichtbar ist.

3. Einrichtung der Schülertische. Für die Einrichtung der Arbeitsische galt der Grundsatz: Sie muß so beschaffen sein, daß die Schüler während der Arbeit möglichst wenig genötigt sind, ihre Plätze zu verlassen. Jeder Tisch war daher mit hinreichender Zahl von Schränkchen und Schubladen zu versehen, welche zur Aufnahme der notwendigen Gerätschaften dienen. Mein Entwurf fand die Billigung des Direktors, und die Ausführung wurde vom Stadtbauamt einer hiesigen Schreinerei übertragen. Der Unterbau eines jeden der aus Pitch-pine gefertigten Arbeitsische besteht aus vier Schränkchen mit darüberliegenden Schub-

laden. Zwischen den Schränkchen befinden sich nach Art eines Schreibtisches drei Tische, so daß die Schüler während des theoretischen Unterrichts bequem an den Tischen auf Schemeln sitzen können. Zwischen je zwei Schränkchen ist ein Ausziehbrett angebracht, das als Notiztafel dient. Es ist gewissermaßen eine Schublade, der die Vorderwand und die Seitentwände fehlen. Auf dem Brett liegende Bücher können daher auf ihm liegen bleiben, wenn es eingeschoben wird, da sie in dem zwischen Ausziehtafel und Tischplatte bleibenden Hohlraum Platz finden. Hier sind sie dann auch gegen etwa überspritzende Flüssigkeiten geschützt und bilden kein Hindernis für das Hantieren auf dem Tische. Die an den Seitengängen stehenden Schränkchen der Arbeitstische sind von der Seite aus zu öffnen. Sie sind ebenso breit wie die Tischplatte, 80 Zentimeter. Die übrigen Schränkchen, drei bei jedem Tisch, sowie die darüberliegenden Schubladen und die Ausziehbretter sind nur 50 Zentimeter tief. Hinter ihnen sind nämlich 30 Zentimeter tiefe Regale angebracht, die von der Rückseite des Tisches aus zugänglich sind und zur Aufnahme von Glasgeräten dienen, besonders von solchen, die zum Trocknen gestellt werden. Jeder Schüler benutzt die Regale des hinter ihm stehenden Tisches. Die Rückseiten der beiden ersten Tische werden also nicht von den Schülern beansprucht. Sie sind daher mit Türen versehen worden und dienen als Schränke für Chemikalien und Glasgeräte. Die an den beiden letzten Tischen arbeitenden Schüler finden ihre Absatzbretter hinter sich in dem an der Rückwand des Saales aufgestellten großen Wandschrank, der zum Aufbewahren von Glasgeräten und Apparaten dient. Die Platten der Arbeitstische sind an ihrer Rückseite mit sieben Zentimeter hohen vertikalen Randleisten umsäumt, so daß aufgestellte Flaschen vor dem Umverfen geschützt sind. Die Tische enthalten keinerlei Aufbau, auch nicht die sonst üblichen hohen Reagentiengestelle, die für uns vollständig überflüssig sind, da wir nicht mehr die Analyse in den Mittelpunkt des Arbeitsunterrichts stellen. Der Ueberblick des Lehrers über die Praktikanten und ihre Arbeiten ist auf diese Weise gewahrt, und den Schülern ist die notwendige Aussicht nach vorne zum Experimentiertisch gesichert. In der Mitte der Rückwand eines jeden Schülertisches ist ein Wasserbecken eingebaut, über dem zwei Wasserhähne angebracht sind. Jeder Schüler findet also in seiner unmittelbaren Nähe die Wasserleitung, so daß ein den Unterricht störendes und hemmendes Hin- und Herlaufen beim Wasserholen vermieden wird. Gleichzeitig ist damit eine hinreichende Spülgelegenheit für die Praktikanten geschaffen. Die Wasserhähne können mit Schläuchen versehen werden, so daß das Wasser bequem zum Kühlen bei Destillationen benutzt werden kann. An jedem der drei Arbeitsplätze eines Tisches befindet sich ein Doppelgashahn. Gas- und Wasserleitungsrohre sind, von außen unsichtbar, an den Schrankwänden entlang geführt. Die zu den Tischen führenden Rohre sowie die von ihnen zurückgehenden Wasserabflußrohre liegen in Kanälen des Betonfußbodens, die mit Eisenplatten überdeckt sind. Bei etwaigem Undichtwerden ist also ein Zugang leicht ermöglicht. Der Boden ist mit Linoleum belegt.

4. **Abzüge.** In die beiden Mittelfenster sind große Abzugklästen eingebaut, die mit Glasschiebetüren versehen sind. Vordflammen besorgen das Ansaugen der Gase, welche durch zwei Kamine, die außen mit Schutzhäuben versehen sind, abziehen.

5. **Ausrüstung der Arbeitsplätze.** Jeder der 24 Arbeitsplätze ist mit folgendem Arbeitsgerät ausgestattet, das in einem Schränkchen und der darüber befindlichen Schublade aufbewahrt wird: Drei Rundkolben, drei Erlenmeyerkolben, vier Bechergläser, drei Abdampfschalen, Tiegel, Reagensgläser, Glühröhrchen, Trichter, Trichterröhre, Glasröhren, Glasstäbe, U-Röhren, Glascheiben, Reibschale, Tonröhrendreieck, Asbest-Drahtnetz, Dreifuß, Ringe, Klemmen, Doppelmuffen für das Bunsenstativ, Bunsenbrenner, Vötrohrvorrichtung, Vötrohr, Hornlöffel, Tiegelzange, Reagensglashalter, Reagensglasbürste, Wischtücher. In jeder Nische zwischen den Schränkchen steht ein Bunsenstativ. Nach der Stunde werden auch die Schemel in die Nischen geschoben. Das an der Außenseite eines jeden Tisches befindliche vierte Schränkchen enthält Geräte, die bei Gruppenversuchen gebraucht werden: Pneumatische Wanne, Waschflasche, Trockenturm, Wulfsche Flasche, Tropftrichter, Standzylinder, Spritzflasche, Meßglas, Wasserbad, Sandbadschale, Teclubrenner, Gzfilla-

tor. Andere von den Schülern zu benutzende Geräte, wie Kühler, Pipetten, Büretten, Maßflaschen u. a. m. werden in den großen Schränken aufbewahrt und bei Gebrauch ausgeteilt.

6. Schülerwagen. In dem Seitenschränkchen eines jeden Arbeitstisches ist eine kleine Hebelwaage mit abnehmbarer Schale, so wie sie bei photographischen Arbeiten benutzt wird, untergebracht; sie dient zum schnellen Abwägen der zu den Schülerversuchen notwendigen Stoffmengen, da es ja hierbei auf allzu große Genauigkeit nicht ankommt. Für genauere Wägungen sind auf zwei Wandkonsolen an der Rückwand des Saales vier Schülerwagen unter Glaskästen, die mit Falltüren verschlossen sind, aufgestellt.

7. Werkische. In dem vorderen Teil des Saales steht ein größerer Werkisch, dessen Schublade die notwendigen Werkzeuge enthält und welcher bei mechanischen Nebenarbeiten benutzt wird. Ein kleiner fahrbarer Tisch enthält ein Gebläse und dient zur Ausführung von Glasarbeiten.

8. Spül- und Abzugzimmer. Eine ausgedehntere Spülgelegenheit befindet sich in einem Nebenraum. Hier ist ein von der Firma Franz Hegershoff bezogener Spültisch untergebracht, dessen Kasten mit Bleiblech ausgeschlagen ist, und der mit einem großen Ablaufbrett versehen ist. In demselben Zimmer steht noch ein großer Abzugschrank, der gelegentlich zu Arbeiten benutzt werden kann und auch zum Weisfeitestellen überhitzender Stoffe dient.

9. Verwaltungszimmer. Ganz getrennt von diesem Raum liegt ein größeres Zimmer, das dem Lehrer Gelegenheit zum Schreiben und zum Studium bietet. Es ist zu diesem Zweck mit einem Schreibtisch und einer kleinen Handbibliothek ausgestattet. Hier werden auch die Inventarverzeichnisse, Rechnungskopien und andere zur Verwaltung erforderliche Listen und Formulare aufbewahrt. Neben dem Schreibtisch steht in geschützter Lage auf einer Wandkonsole die analytische Waage. In einem Schrank werden die wertvolleren Apparate, meist in Pappkästen mit Aufschrift verpackt, aufbewahrt. Zwei große Chemikalienschränke enthalten die notwendigen Stoffe in ausreichender Menge.

10. Dunkelkammer. Von dem letztgenannten Zimmer aus ist eine geräumige Dunkelkammer zugänglich, in welcher der sehr praktische Leiboldtsche Tisch für photographische Arbeiten aufgestellt ist.

11. Mineraliensammlung. Für den mineralogischen Unterricht haben wir eine gute Sammlung der wichtigsten Mineralien, zum Teil in ausgefuchten Exemplaren und schönen Schaukästen, angelegt. Sie ist in besonderen Schaukästen untergebracht, die mit Spiegelglascheiben bedeckt sind, so daß sie von den Schülern leicht betrachtet werden kann. Eine Reihe von Mineralien, die nach Gewicht von der Firma Dr. Franz in Bonn bezogen worden sind, dienen zur Verarbeitung bei praktischen Übungen.

Die hiermit in großen Zügen beschriebene Einrichtung hat natürlich nicht unerhebliche Geldmittel gefordert. Es ist aber hervorzuheben, daß eine Erweiterung des chemischen Apparates mit dem Ausbau der Anstalt zu einer Oberrealschule unbedingt verbunden sein mußte, und daß nicht die methodische Umgestaltung des chemischen Unterrichts besondere Kosten verursacht hat. Es war uns bei der Erweiterung darum zu tun, ein gediegenes und dauerhaftes Laboratorium zu schaffen, das den neuen Ansprüchen der Methodik genügt. Ich muß anerkennen, daß die maßgebenden Behörden meine Vorschläge mit Entgegenkommen behandelt haben. Wenn sich auch bis jetzt noch keine Mängel der Art unserer Einrichtung herausgestellt haben, so weiß ich wohl, daß rein subjektive Auffassungen sich nicht haben vermeiden lassen; daß das eine oder andere, von diesem oder jenem Gesichtspunkt aus betrachtet, verbesserungsfähig erscheinen mag. Und wenn im Laufe der Zeit Aenderungen und Ergänzungen anzubringen sind, so werden sie als Zeichen der Weiterentwicklung und Vervollkommnung zu begrüßen sein.

III. Die Durchführung des pflichtmäßigen praktischen Unterrichts.

Da die Untersekunda im verflossenen Schuljahr über 30 Schüler zählte, wurde sie für den physikalischen und chemischen Unterricht in zwei Abteilungen getrennt, derart, daß die eine Hälfte der Klasse Physikunterricht erhielt, während die andere in Chemie unterrichtet wurde. Das setzte voraus, daß die beiden Fächer nicht in einer Hand lagen. Der Unterricht wurde in einer Doppelstunde erteilt. Auch von den drei Chemiestunden der Obersekunda wurden zwei zu einer Doppelstunde vereinigt. Im Sommerhalbjahr mußte die dritte Stunde für den Biologieunterricht abgetreten werden. In jeder der beiden Primen dagegen waren zwei wöchentliche Doppelstunden der Chemie vorbehalten, indem eine Stunde des nunmehr fortgefallenen fakultativen Praktikums zu den drei lehrplanmäßigen Chemiestunden mit Zustimmung der vorgesetzten Behörde hinzugezogen wurde.

Was die Betriebskosten des auf Schülerübungen begründeten Unterrichts angeht, so kann ich die Erfahrungen anderer nur bestätigen: Nachdem einmal ein Grundstock von Geräten vorhanden ist, so ist der Bedarf für Ersatz und Ergänzungen gar nicht groß. Hauptsächlich sind nur Reagensgläschen, Glasröhren, Stopfen und wenige Bechergläser und Kolben zu ersetzen. Auch der Chemikalienverbrauch war im Verlauf des letzten Jahres nicht größer als früher, was darauf zurückzuführen ist, daß die Demonstrationsversuche viel größere Stoffmengen erfordern, als die Schülerversuche, welche sie jetzt zum größten Teil ersetzen.

Für den Verlauf einer Unterrichtsstunde, in welcher Schülerübungen die Grundlage bilden, hat sich bei uns ein Gang herausgebildet, der in seinen Grundzügen dem ähnlich ist, den K. Scheid in seiner kürzlich erschienenen „Methodik des chemischen Unterrichts“, dem 4. Band von Korrenbergs „Handbuch des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts“ (Quelle & Meier, Leipzig), beschreibt. Der Unterrichtsgang der letzten Arbeitsstunde wird durch Abfragen oder durch Schülervortrag kurz wiederholt. Unter Heranziehung der Schüler wird der Gedantengang fortgesetzt. Es wird ein Plan für den Gang der jetzigen Arbeitsstunde entworfen, insbesondere werden Anordnung und Aufbau der Apparate für neu anzustellende Versuche genau besprochen. Ich habe die Versuche meist nach den Vorschriften ausführen lassen, die Scheid in seinem trefflichen „Vorbereitungsbuch für den Experimentalunterricht in Chemie“ (V. G. Teubner, Leipzig) gibt. Dieses Buch ist mir zu einem Ratgeber geworden, den ich nicht mehr missen möchte. Nachdem der Lehrer bestimmt hat, ob die Schüler einzeln oder, wie ich es meist vorgezogen habe, zu zweien oder auch bei größeren und schwierigeren Versuchen zu dreien arbeiten sollen, beginnen die Praktikanten ihre Apparate aufzubauen, deren Bestandteile sie zum größten Teil an ihren Plätzen finden. Währenddessen verteilt der Lehrer die vorher herausgestellten Chemikalien. Erst nachdem der Leiter bei allen Schülern die Zusammenfügung der Apparate kontrolliert hat, dürfen sie den eigentlichen Versuch beginnen. Jeder Schüler muß genau beobachten und das Gesehene notieren. Die Versuchsanordnung wird durch eine skizzenhafte Zeichnung im Laboratoriumshest festgehalten. Während des Versuchs hilft der Lehrer bei diesem oder jenem Schüler nach und überzeugt sich von der Richtigkeit der Versuchsausführung und der Beobachtung. Das Ergebnis wird besprochen, und entweder schließt sich daran eine neue Übung oder ein Demonstrationsversuch oder nach Bedarf eine theoretische Unterweisung. Zum Schluß der Stunde wird gespült und aufgeräumt.

Nach unseren Beobachtungen wird die eigene praktische Betätigung von den Schülern sehr geschätzt und mit regem Eifer betrieben. Freilich zeigen sie nicht alle die gleiche Geschicklichkeit, aber durch zweckmäßige Verteilung der Schüler lassen sich diese Unterschiede ausgleichen. Die Schüler kommen sich gegenseitig zu Hilfe, was sicherlich auch zur Hebung des kameradschaftlichen Geistes der Klasse beiträgt. Das Eingreifen und Nachhelfen des Leiters, der beim Praktikum in engere Berührung mit den Schülern kommt, stärkt das Vertrauen zum Lehrer. „Gerade dieses persönliche Moment, welches bei der gemeinsamen Arbeit Lehrer und Schüler einander näher bringt, ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil des praktischen Unterrichts.“

Die Hausaufgabe der Schüler besteht darin, in einem besonderen Heft auf Grund der während der Übung gemachten Notizen einen schriftlichen Bericht über die angestellten Versuche auszuarbeiten unter Beifügung einer übersichtlichen Zeichnung der Versuchsanordnung. Dieser Bericht ist in der nächsten Stunde dem Lehrer vorzulegen, der sich die einzelnen Ausarbeitungen kurz ansieht und einen oder einzelne Schüler mit dem Vorlesen ihrer Arbeit beauftragt. Etwaige Ungenauigkeiten werden dabei richtiggestellt, so daß die oben erwähnte Wiederholung des Unterrichtsganges der letzten Stunde angeschlossen werden kann. Es wird auf möglichste Kürze der Ausarbeitung bei ungeschmälerter Vollständigkeit, sowie auf Folgerichtigkeit und Klarheit der Darstellung Wert gelegt. Wenn bei diesem Bericht auch die Angaben über die Versuchsausführung und das Selbstbeobachtete im Vordergrund stehen, so soll er doch auch die Gedankenverbindungen, welche die einzelnen Übungen und Versuche miteinander verknüpfen, sowie ganz kurze Bemerkungen über theoretische, technologische und geschichtliche Ergänzungen enthalten. Auf diese Weise wird der Schüler gezwungen, den Gang der Unterrichtsstunde noch einmal genau an seinem Geiste vorbeigehen zu lassen, und gleichzeitig hat er sich damit eine Unterlage geschaffen, die ihm neben dem Lehrbuch bei Wiederholungen gute Dienste leisten kann. Hierbei erleichtern die Zeichnungen, welche von den Schülern gern und mit Geschick angefertigt wurden, wesentlich die Uebersicht und rufen dem Schüler schnell die angestellten Versuche mit ihren Einzelheiten ins Gedächtnis zurück. Zusammenfassende Wiederholungen werden jedesmal angestellt, wenn ein Kapitel abgeschlossen wird. Als wertvolle Arbeit schätze ich dabei eine schriftliche Gliederung des letzten Arbeitsgebietes oder eine Zusammenordnung einzelner seiner Teile und von früher Besprochenem unter einem bestimmten Gesichtspunkt.

IV. Hauptzüge in der Behandlung des Lehrstoffes.

Die Auswahl und Anordnung des Stoffes wird so getroffen, daß sich eine Reihe von Einzelthaten zu einer Einheit verbinden, wobei alles, was für den Zusammenhang unwesentlich ist, fortbleibt. Das, was durchgenommen wird, erfährt aber eine gründliche Behandlung. Nicht die „Breite“, sondern die „Tiefe des Wissens“ ist das Ziel. Eine nach diesem Grundsatz vorzunehmende planmäßige Sichtung des Stoffes hebt den nach meinen Erfahrungen geringen Mehraufwand an Zeit, den Schülerübungen mit sich bringen, vollkommen auf. Auch durch lange Vorbereitungsübungen in der Bearbeitung von Kork und Glas wird die Zeit nicht in Anspruch genommen. Denn die wenigen Arbeiten dieser Art, wie Röhrenbiegen und -ausziehen, lernen die Schüler gelegentlich; man braucht es ihnen nur einmal vorzumachen, und die meisten können es bereits, da sie vorher am Handfertigkeitsunterricht teilgenommen haben. Bei dieser Gelegenheit möchte ich betonen, daß die Schülerübungen den Unterricht durchaus nicht zu einem Handfertigkeitsunterricht herabdrücken. Apparate, die Holz- und Metallarbeiten und schwierige Glasarbeiten erfordern, werden fertig bezogen, und alles, was zum Aufbau der einfachen Apparate nötig ist, wird den Schülern ausgehändigt. Denn die Schülerübungen, welche mit einfachen Mitteln die oft recht komplizierten Demonstrationsversuche ersetzen, haben wie diese kein technisches, sondern ein wissenschaftliches Ziel und dienen lediglich der chemischen Ausbildung der Schüler, welche auf diese Weise lernen, klar und scharf zu beobachten. Die formale Seite des Lehrzieles wird aber erst dann vollkommen erreicht, wenn die Schüler dabei auch zu richtigem Denken erzogen werden. Daher dürfen die Einzeluntersuchungen nicht eine lose Reihe bilden, sondern müssen in einem inneren Zusammenhang stehen. Dieser kann durch eine logische Verknüpfung bewirkt werden, indem die Beobachtungen zu Schlußfolgerungen benutzt und die Schlüsse auf ihre Richtigkeit experimentell geprüft werden. Ein solches Verfahren wird nach Möglichkeit innegehalten. Allerdings kann manchmal die Zahl der zu untersuchenden Fälle so groß sein, daß sie nicht alle geprüft werden können, oder es ist ein logischer Zusammenhang zwischen dem vorhergehenden und dem anzuschließenden Stoff schlechterdings nicht vorhanden, da ja die chemische

Wissenschaft der Erfahrung entstammt und nicht durch reines Denken aufgebaut werden kann. In solchen Fällen ist es vorteilhaft, durch geschichtliche Mitteilungen eine Brücke zu schlagen zwischen dem Bekannten und noch Unbekannten. Jedenfalls ist zu vermeiden, irgendeine Tatsache als solche ohne jede Vermittlung hinzustellen. Die Geschichte läßt sich „verwenden als Ergänzung, wo andere Hilfsmittel versagen, als Anregung beim Arbeiten im Uebungsraum und beim Beginn eines neuen Abschnitts, als Leitlinie bei Wiederholungen.“ So sagt R. Winderlich in einer Programmabhandlung der Oberrealschule zu Oldenburg i. Gr., Ostern 1913: „Geschichte der Chemie, ein notwendiger Bestandteil des chemischen Unterrichts“, einer Arbeit, der ich wertvolle Anregungen verdanke. Der Verfasser hält gerade für einen auf Schülerübungen aufgebauten Unterricht geschichtliche Belehrungen für notwendig und geeignet, die Schüler vor der Meinung, als könnten sie Naturgesetze selbst finden, zu bewahren. Es muß ihnen zum Bewußtsein gebracht werden, daß die chemische Wissenschaft einen mühseligen Weg gewandert ist, daß es einer gewaltigen Arbeit zu ihrer Ausgestaltung bedurft hat, daß sie noch in stetem Wachsen und Werden begriffen ist; die Schüler müssen erkennen, daß über das ihnen „gezeigte Feld hinaus noch weite Gebiete der Wissenschaft liegen“. (Ostwald.) Dann gewinnen sie Achtung vor dem Forschergeist und der Forscherkraft und gelangen zu einer inneren Bescheidenheit in Ansehung des Maßes ihres Könnens und Wissens.

Es ist zu zeigen, wie sich mit dem Anwachsen des Erfahrungsmaterials die theoretischen Anschauungen erweitern und vertiefen. Hierbei ist das Wesen der Hypothese im Gegensatz zu den empirisch festgestellten Tatsachen scharf zu kennzeichnen. Dementsprechend wird auf der Unterstufe die chemische Zeichensprache nur auf tatsächlicher Grundlage ohne Anlehnung an die atomistische Auffassung eingeführt: das Gesetz der Verbindungsgewichte wird aus den Ergebnissen messender Versuche, die durch geschichtliche Angaben ergänzt werden, ermittelt und bei Gelegenheit immer wieder bestätigt. Auf der Oberstufe werden durch Pitergewichtsbestimmungen von Gasen und Dämpfen aus den Verbindungsgewichten die Begriffe Molargewicht, Mol, Molarkvolumen und das Gasvolumengesetz hergeleitet. Erst wenn die Schüler durch längere Uebung sich daran gewöhnt haben, daß sie durch die chemischen Formeln und Gleichungen Tatsachen der Erfahrung zum Ausdruck bringen, wird zur Einführung der Atom- und Molekulartheorie geschritten. Jetzt werden den anschaulichen Begriffen Verbindungsgewicht und Molargewicht die hypothetischen Begriffe Atom- und Molekulargewicht gegenübergestellt. Die Gasgesetze führen nunmehr zur Avogadro'schen Hypothese, die auf die löslichen Stoffe ausgedehnt wird, wenn die den Gasgesetzen entsprechenden osmotischen Gesetze dargelegt sind. Hieran schließen sich die Erscheinungen der Siedepunkterhöhung, Gefrierpunktniedrigung und Dampfdruckerniedrigung, die experimentell behandelt werden. Auf Grund der eigentümlichen Reaktionen der Salzbestandteile in wässrigen Lösungen und der elektrolytischen Erscheinungen wird die Zonenanschauung eingeführt, und die Vorgänge werden durch Zonengleichungen veranschaulicht. Solche Abschnitte aus der allgemeinen und physikalischen Chemie werden dem Lehrgang an geeigneten Stellen eingefügt, so daß sie organisch mit ihm verbunden sind, indem die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten aus den besonderen Erscheinungen herausgearbeitet werden. Dadurch wird den Schülern ein Verständnis der chemischen Vorgänge erschlossen, und es wird deutlich, daß die Chemie nicht eine rein beschreibende Naturwissenschaft ist.

Neben solchen allgemeinen Erörterungen sind auch von den vielfachen Anwendungsgebieten der Chemie die für das Leben bedeutungsvollsten Abschnitte heranzuziehen. Denn das praktische Ziel des chemischen Unterrichts ist „ein auf Anschauung begründetes Verständnis für die Vorgänge des Lebens, ein Ueberblick über den Zusammenhang der Chemie mit den übrigen Zweigen der Naturwissenschaft, ein Einblick in den Bau des chemischen Lehrgebäudes und der chemischen Technik“ (Scheid). So werden die wichtigsten Lehren aus der Agrarkulturchemie, die Beziehungen zur Biologie und Physiologie besprochen, die Entstehung und Verwertung der Mineralschätze der Erde werden

hinreichend beleuchtet, wobei auch der mineralogische Teil des Unterrichts zu seinem Rechte kommt. Ganz besonders wird der innige Zusammenhang zwischen der experimentellen Chemie und der chemischen Technik betont. Das vorzügliche „Lehrbuch der chemischen Technologie“ von H. Ost, welches dem neuesten Stande der Technik entspricht, habe ich dabei mit Vorteil benutzen können. Ich bin darum bemüht gewesen, daß die Schüler in den oberen Klassen die wichtigsten Prozesse der chemischen Großindustrie aus eigener Anschauung durch Besichtigung industrieller Werke kennen gelernt haben. Die Industrien der Kohle und des Eisens sind in erster Linie zu berücksichtigen. Eine solche Besichtigung bedarf natürlich einer umsichtigen Vorbereitung. Die chemisch-technischen Prozesse werden vorher in der Klasse unter Benützung technologischer Tafeln besprochen, wobei immer der Hauptton auf das Chemische des Vorgangs gelegt wird, geringfügige technische Einzelheiten werden beiseite gelassen. Die Schüler werden darauf aufmerksam gemacht, worauf sie bei der Besichtigung besonders zu achten haben, damit sie in der Erklärung, die der Führer bei der Besichtigung gibt, Nebenfächliches von den Kernpunkten zu unterscheiden wissen. Für die Führung ist der Gang so zu wählen, daß die Besucher dem Stoffe folgen, damit die Verarbeitung, die der Stoff in den einzelnen Apparaten und Maschinen erfährt, klar verständlich wird und das Ineinandergreifen der Einzelprozesse deutlich in die Erscheinung tritt. Von hohem Wert ist die Anschauung von der Ausnutzung der Nebenprodukte. In dieser Hinsicht ist ein moderner Kokerei- und Hochofenbetrieb besonders lehrreich auch insofern, als das geschichtliche Werden und die Entwicklungs- und Verbesserungsfähigkeit der technischen Methoden hervortreten. Die Zusammengehörigkeit von geistiger und manueller Arbeit wird den Schülern durch solche Besichtigungen greifbar, und sie gewinnen eine Anschauung von der volkswirtschaftlichen Bedeutung der chemischen Industrie. Abgesehen davon, daß ein Zuviel der Besichtigungen die Schüler verwirren würde, können nicht alle chemisch-technischen Prozesse, die im Unterricht zu behandeln sind, durch Exkursionen in die betreffenden Betriebsstätten zur Anschauung gebracht werden; das hängt ja ganz davon ab, was der Ort und die Umgegend bieten. Wir sind in dieser Beziehung im westfälischen Industriegebiet in einer günstigen Lage. Mit dem Ausdruck des Dankes nenne ich an dieser Stelle die Werke, deren Verwaltungen uns in den letzten Jahren, zum Teil wiederholt, in freundlichem Entgegenkommen die Besichtigung gestattet haben: die städtische Gasanstalt, das Hochofenwerk des „Phönix“ in Hörde, die Hermannshütte des „Phönix“ in Hörde, die Westfälische Union in Hamm, die Westfälische Drahtindustrie in Hamm, die Zinkhütte in Dortmund-Rörne, die Ziegelei G. Klute Söhne in Hamm, die Wittener Glashütte, die Druckerei von Breer & Thiemann in Hamm, die Zuckerrabrik in Soest, die Brennerei August Asbeck in Hamm, die Brauerei W. Frenbeck & Co. in Hamm.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß der Lehrgang der Unterstufe in methodisch angeordnete und aufgebaute Abschnitte im Sinne Wilbrandts zerlegt wird, während auf der Oberstufe das periodische System die systematische Reihenfolge der Kapitel bestimmt, die für sich rein methodisch gestaltet werden; aus der organischen Chemie werden die wichtigsten, für die Schule geeigneten Abschnitte ausgewählt und einer gründlichen experimentellen Behandlung unterzogen.

Von der Aufstellung eines besonderen Lehrplanes mußte aus äußeren und inneren Gründen vorläufig Abstand genommen werden. Die Ausführung der allgemeinen Gesichtspunkte für die Auswahl und Verarbeitung des Lehrstoffes macht eine Angabe der einzelnen Lehraufgaben in gewissem Maße entbehrlich. Der Grundstock von unerläßlichem Lehrstoff ist durch die allgemeinen Lehrpläne vorgeschrieben, und die erforderlichen Ergänzungen und Vertiefungen sind durch die jeweils obwaltenden Umstände, Zeit, Schülergeneration u. a. bedingt und dem Ermessen des Lehrers anheimgestellt. In den neueren Lehrbüchern, die den Fortschritt der Methodik in den letzten Jahrzehnten widerspiegeln, finden sich genugsam Beispiele, und eine Fülle von Material bietet Karl Scheid in seiner „Methodik des chemischen Unterrichts“, deren besonderer Teil einen in langer Praxis erprobten Lehrgang enthält.

Oberlehrer Dr. Kochen.

Zur Methode der schriftlichen Arbeiten nebst Ausblicken auf den mündlichen Unterricht, besonders auf die Lektüre.

(Nach Reinhardt: Die schriftlichen Arbeiten.)

Die Hauptwirkung jedes Unterrichts ruht im unmittelbaren Verkehr des Lehrers mit seinen Zöglingen. Hier werden die Anregungen gegeben, die fürs Leben dauern. Hier tritt die Persönlichkeit des Lehrers hervor und ebenso die Art und das Wesen des Schülers. Nur im mündlichen Unterricht, in diesem lebendigen Wechselverkehr kann der Lehrer tiefer ergründen, wie es um die Knaben und Jünglinge steht, an denen zu arbeiten, die zu erziehen, über deren Zukunft er oft zu entscheiden berufen ist. Auch was die eigene Produktion betrifft, so werden wir wohl auch hierin den mündlichen Leistungen den Vorrang vor den schriftlichen einräumen müssen. Scharfsinn und Schlagfertigkeit sind auf diesem Felde am mannigfaltigsten und sichersten zu üben. Daß wir in einem papiernen Zeitalter leben, läßt sich kaum behaupten. Auf weiten Gebieten des öffentlichen Lebens muß der Mensch geübt sein, sofort Rede und Antwort zu stehen und den Augenblick zu ergreifen. Leider ist ja unter den Deutschen die Kunst zusammenhängender und wirkungsvoller Rede weniger ausgebildet als bei den meisten andern Kulturvölkern. Schwer wird es dem jungen Studenten, dem angehenden Beamten, sich über einen ihm bekannten Stoff gewandt und das Wesentliche scharf und kurz zusammenfassend auszusprechen. Wie gering ist die Kunst der öffentlichen Rede. Auch die Ausdrucksmittel, Stimme und Aussprache, werden wenig gepflegt. Man macht dafür die Eigenart unseres Volkes verantwortlich und behauptet, daß es ihm an Sinn für die äußere Form gebreche. Um so mehr müßte man ihn zu heben suchen. Auch die Schule trägt einen Teil der Schuld, daß wir darin zurückbleiben. Die Schüler werden zu leicht in ihrem Vortrag bei geringen Fehlern unterbrochen. Dabei kann sich keine Sicherheit des Ausdrucks entwickeln. Der Ueberblick und Zusammenhang wird verloren. Der Lehrer schaut zu sehr auf das Besondere, das er erledigen will und zu wenig auf die Persönlichkeit des Schülers. Es kommt nicht so sehr darauf an, alle Fehler zu verbessern, als aus einzelnen Fehlern fruchtbare Gesichtspunkte zur Förderung der ganzen Klasse zu gewinnen. Man sollte also keine Gelegenheit versäumen, die Schüler zu klarem, gutem, zusammenhängendem Sprechen zu erziehen, sowohl da, wo sie die Gedanken und den Ausdruck im Augenblick bilden müssen, als wo sie sich vorbereiten können, damit sie Freude an einer künstlerischen Behandlung unserer Sprache gewinnen und Scheu, sie in ihrem Munde zu mißhandeln.

Wenn wir so die Bedeutung des mündlichen Unterrichts gebührend würdigen, scheinen die schriftlichen Arbeiten nur einen geringen Teil der Gesamtbemühung der Schule zu bilden; aber es ist trotzdem ein sehr wichtiger Teil. Und zwar muß die schriftliche Betätigung im engsten Zusammenhang mit der mündlichen stehen, wenn sie auch wieder grundverschieden von ihr ist. Die Unklarheiten und Verschwommenheiten der Anschauungen und der Begriffe, die bei der mündlichen Behandlung leichter übersehen und verdeckt werden, treten unter dem Zwange der schriftlichen Fassung schärfer zutage. Hier muß Rechenhaft abgelegt werden von dem, was wirklich verstanden ist. Es ist nicht möglich, in eine Sprache tiefer einzudringen, Sicherheit in ihrer Form zu gewinnen, die Feinheiten ihres Aufbaues zu erfassen ohne reichliche schriftliche Übung in ihr. Die Sprache ist ein Kunstwerk; um es zu verstehen, ist ein gewisses Maß von Technik nötig, ein wenn auch

noch so bescheidenes begleitendes Nachschaffen. Es geht hier wie bei anderen Kunstübungen: Wer niemals den Zeichenstift geführt, wer nie ein Instrument gespielt hat, mag bei der Betrachtung von Kunstwerken, beim Anhören der Musik freundliche und erquickliche Stunden erleben, aber zum eigentlichen Verständnis wird er kaum gelangen. Dazu gehört ein Teil Technik, und diese Technik ist bei der Sprache die Nachbildung, die mündliche und schriftliche, und die letztere ist für die Erfassung der feineren Ausdrucksmittel unentbehrlich. Es ist nicht ohne Bedeutung, daß das Wort „Stil“ vom Schreiben kommt. Jede schriftliche Formulierung der Gedanken auf der höheren Stufe, sei es in der eigenen wie in einer fremden Sprache, sollte als eine Art Kunstübung behandelt werden, die nicht nur den Verstand, sondern auch den Geschmack bildet. Keine Kunst ist ohne Handwerk, und so entspricht es durchaus dieser Auffassung der schriftlichen Arbeiten, daß überall, zumal im Anfang, das Handwerksmäßige, d. h. in diesen Fällen die Sprachformen sicher und gründlich geübt werden.

Wie in den Sprachen, so sind im Rechnen und in der Mathematik die schriftlichen Übungen eine unentbehrliche Ergänzung des mündlichen Unterrichts. Auf diesem muß freilich auch hier das Hauptgewicht liegen. Wenn die Schüler sich entwöhnen, im Kopfe zu rechnen, und bei jeder einfacheren Operation stets zur Feder greifen, so geht ein gutes Stück Kraft dieses Unterrichts verloren. Auch bei verwickelteren Rechnungen, die nur schriftlich durchgeführt werden können, sollten immer längere Strecken im Kopfe zurückgelegt werden. Das stärkt den Verstand und das Gedächtnis. In den höheren Rechnungsarten müssen die Formeln dem Schüler immer lebendig bleiben. Er muß gewöhnt sein, gewisse Maßen durch sie hindurch Dinge zu sehen, die durch sie dargestellt werden. Leider wird das Vermögen, sich die Zahlen vorzustellen und mit ihnen im Kopf zu arbeiten, gerade in den höheren Schulen vor lauter schriftlichem Rechnen vielfach nicht genügend ausgebildet, und der Mensch vermißt oft recht schmerzlich im späteren Leben die Fähigkeit, schnell einen annähernd richtigen rechnerischen Ueberschlag zu machen. Wenn also auch ohne die Kunst, eine Rechnung richtig genau durchzuführen, kein Unterricht in der Arithmetik und Algebra bestehen kann, so scheint hier doch zunächst eher ein Uebermaß von schriftlichen Arbeiten zu bestehen, und es wäre gut, wenn der mündliche Teil des Unterrichts mehr gepflegt würde. Dasselbe gilt von allen Teilen der Mathematik. Der Schüler muß die Figuren und Körper von den Gegenständen der Wirklichkeit abziehen und in seine Vorstellung aufnehmen. Er muß freilich auch angeleitet werden, was er im Geiste schaut, sicher und sauber aufs Papier oder auf die Tafel zu bringen. Diese Kunst muß von unten herauf durch viel Übung und Gewöhnung unter fortwährender Leitung und Aufsicht des Lehrers gepflegt werden.

Nun bestanden die schriftlichen Übungen in den meisten Unterrichtsfächern wesentlich in den häuslichen Arbeiten und in den Prüfungsarbeiten (Extemporalien). Solche Prüfungsarbeiten hielt man bisher für unerläßlich, um ein bestimmtes Urteil über den Schüler zu gewinnen. Dieser Bedeutung der Prüfungsarbeiten ist aber mit allem Nachdruck entgegenzutreten. Der Lehrer soll aus dem mündlichen Unterricht und aus seinem persönlichen Verkehr mit dem Schüler sich das wesentliche Urteil über ihn bilden. Die Prüfungsarbeiten sind wohl gut für den Zweck, einmal zu erkennen, wie weit die Schüler imstande sind, eine gegebene Aufgabe innerhalb kurzer Zeit ohne wesentliche Fehler zu bearbeiten, aber sie sollten nicht dazu dienen, als Unterlage für die gesamte Beurteilung des Schülers zu gelten. Sie sollten mehr den Zweck haben, dem Lehrer einen Anhalt für die Beurteilung seiner eigenen Arbeit zu geben, insofern als er aus ihnen, wenn sie richtig angelegt werden, erkennen kann, ob die Schüler den durchgenommenen Stoff gründlich beherrschen. Vor allen Dingen sind aber die Prüfungsarbeiten nicht der richtige Weg für die Behandlung des Stoffes. Wir müssen scharf unterscheiden zwischen *Übungsarbeiten* und *Prüfungsarbeiten*. Die ersteren sollen sich *direkt* an den durchgenommenen Stoff anschließen. Möglichst in jeder Stunde, die grammatischen oder stilistischen Zwecken dient, sollten einige Sätze in der fremden Sprache niedergeschrieben werden. Ebenso sollten sich in allen anderen

Fächern an den mündlich durchgenommenen Gedankeninhalt kurze schriftliche Uebungen schließen. Wie das im einzelnen zu behandeln ist, soll im folgenden hauptsächlich in den Fremdsprachen, im Deutschen und in der Mathematik gezeigt werden.

Die fremden Sprachen. Die Grammatik bildet einen wesentlichen Teil des Sprachunterrichts. Nur eine falsche Auffassung und ein unrichtiger Betrieb hat es dahin bringen können, daß man von der öden Grammatik redet. Wenn sie als die Kunstlehre behandelt wird, die das Verständnis literarischer Werke eröffnet, als der Weg, um in den Bau der Sprache einzudringen, dieses größten Wunderwerkes des menschlichen Geistes, so gehört sie zu den anziehendsten und bildendsten Gegenständen, mit denen der jugendliche Geist beschäftigt werden kann. Der Grammatikunterricht in den fremden Sprachen hat einmal den Zweck, vertraut mit ihren Eigentümlichkeiten und sicher im Verständnis ihrer Form zu machen. Auf der andern Seite ist er dazu bestimmt, dem Schüler sichere Handhabe und Regeln zu geben, die er bei der Nachbildung und den Uebersetzungen in die fremde Sprache braucht, um das Rechte zu treffen und sich vor Fehlern zu hüten, gewissermaßen Pflöcke und Warnungstafeln für die Wanderung auf unsicherem Gebiet. In jeder Schulgrammatik wird daher das Regelmäßige aus der Schriftsprache einer bestimmten Zeit und Gattung scharf hervortreten. Die Sprache der Dichter muß beiseite bleiben. Man sollte freilich nicht soweit gehen, auch solche Abweichungen zu verbieten, die dem Sprachgeiste gemäß sind, aber nicht der starren Regel entsprechen. Auf dem Gebiet der Grammatik ist Uebung, andauernde mündliche und schriftliche Uebung, die Hauptsache. Diese Uebungen werden sehr verschieden sein, je nachdem es sich um Anfänger oder Fortgeschrittene, um Uebersetzungen oder um freie Nachbildung handelt. Im Anfangsunterricht einer fremden Sprache kann man die schriftliche Fixierung des gewonnenen Sprachstoffes nirgends entbehren, auch nicht bei den neueren Sprachen. Es ist gewiß das Richtige, daß hier die fremden Laute zunächst durch das Ohr aufgenommen werden und man in den ersten Wochen von der Benutzung eines Buches abstieht. Aber das Wortbild darf nicht zu lange vernachlässigt werden, wenn nicht alles durcheinander laufen soll; wo man sich der Lautschrift zur Vermittlung der Aussprache bedient, erst recht nicht. Besonders in diesem Anfangsstadium sollte noch viel eifriger die Wandtafel benutzt werden, als es vielfach jetzt geschieht. Der Unterricht darf nicht stocken, während die Schüler an der Tafel arbeiten, sondern er geht indessen ruhig weiter. Ist die gestellte Aufgabe zu Ende geführt und der Schüler an seinen Platz zurückgekehrt, so werden alle übrigen zur Prüfung des Geschriebenen aufgefordert und haben so Gelegenheit, sich immer von neuem die Wortbilder einzuprägen.

Die Uebung an der Wandtafel reicht indessen nicht aus, da sie nicht alle Schüler gleichmäßig erfasst. Deshalb müssen sie angehalten werden, einiges von dem Erarbeiteten möglichst in derselben Stunde in ein Heft, das Uebungsheft, einzutragen. Dabei ist aber die Art der Verwendung des Lehrbuches von außerordentlicher Bedeutung. Im allgemeinen geht man vom Satz der fremden Sprache aus: Es genügt aber nicht, die Formen und Worte zu erklären und den Satz übersetzen zu lassen, er muß auch bei umgewendetem Buche aus dem Kopfe wiederholt oder mit leichter Umbildung rückübersetzt werden. Nur so wird die sichere Einprägung der Vokabeln, der Verbalformen und Satzkonstruktionen und ebenso der mündliche Gebrauch der Sprache genügend vorbereitet. Zwischendurch oder auch gegen Ende der Stunde läßt man dann einige der so durchgearbeiteten Sätze in das dafür bestimmte Heft eintragen. Bei der Uebersetzung aus dem Deutschen in die Fremdsprachen sollten die Schüler ihre Bücher zunächst geschlossen halten, wenigstens in den unteren und mittleren Klassen. Der Lehrer kann sich des Buches bedienen, obwohl er in jedem Falle über dem Buche stehen und imstande sein muß, den Text in geeigneter Weise umzuändern und das Passende auszuwählen. Er spricht einen Satz vor, wodurch die Aufgabe sich an die ganze Klasse richtet und jeder zur Mitarbeit gezwungen wird. Die Schüler gewinnen bald die Fähigkeit, diese Sätze, auch wenn sie nicht ganz kurz sind, zu behalten, was zugleich eine treffliche Uebung des Gedächtnisses ist. Schwierigkeiten, die zu überwinden

sind, können hierbei erörtert, Vokabeln, die dem Gedächtnis entschwunden sind, aufgefrischt, unbekannte Ausdrücke an die Tafel geschrieben werden. Ist der Satz genügend vorbereitet, so muß jeder Schüler imstande sein, ihn zu übersetzen. Man unterbreche ihn nicht, wenn er etwas ausläßt und nicht allzu schlimme Fehler macht. Das Unrichtige wird nachher unter Beteiligung der ganzen Klasse verbessert. Die Schüler passen alle auf, wenn sie wissen, daß sie zur Kritik berufen sein werden. Ein Teil dieser so vorbereiteten und geübten Sätze muß sofort in das Übungsheft eingetragen und korrigiert werden. Denn die mündliche Übung hat nur den halben Erfolg, und ihre Wirkung verfliegt bald, wenn nicht die schriftliche hinzukommt. Das kann im Verlauf des Unterrichts geschehen oder gegen Ende der Stunde.

Daneben kann bei den fortgeschrittenen Schülern ein anderes Verfahren benutzt werden. Der Lehrer gibt einen deutschen Text, am besten hektographiert, den Schülern zur schriftlichen Uebersetzung. Sobald die Schüler mit der Aufgabe zu Ende sind, bespricht er sie, indem er einzelne Schüler vorlesen läßt, was sie geschrieben haben. In den oberen Klassen kann diese Übung dazu verwandt werden, wirkliches Deutsch in die fremde Sprache umzuwandeln und lehrreiche Vergleiche zwischen der Muttersprache und den fremden Sprachen anzustellen. Keinesfalls dürfen diese Übungen so vorgekommen werden, daß bestimmte grammatische Regeln immer wieder vorkommen und bestimmte deutsche Wendungen einseitig durch bestimmte Wendungen der fremden Sprache wiedergegeben werden, als ob nur diese Art der Uebersetzung möglich sei. Es muß gutes, einfaches Deutsch geboten werden, nicht solches, das mit bestimmten Wendungen vollgepfropft ist, die nur dazu dienen sollen, gewisse Silben, Regeln und Phrasen zu üben. Die Uebersetzung muß immer eine Neubildung sein: Die deutschen Sätze müssen gewissermaßen zerschlagen und so zerpfückt werden, wie es die fremde Sprache verlangt.

Noch anders wird das Verfahren sein, wo freies Nacherzählen geübt werden soll. Das Hauptgewicht ruht hierbei auf der mündlichen Übung. Der Lehrer arbeitet einen Stoff, der in der fremden Sprache gelesen und durchgenommen, oder der vorerzählt ist, in Frage und Antwort gründlich durch und läßt ihn erst von besseren, dann von schlechteren Schülern nacherzählen, wobei sich die mannigfaltigsten Gelegenheiten bieten, die Eigentümlichkeiten der fremden Sprache herauszulehren. Auch hier geht die Wirkung der Arbeit zu einem großen Teil verloren, wenn sie nicht durch häufige schriftliche Übung unterstützt wird. Das Niederschreiben macht freilich größere Schwierigkeiten als das Uebersetzen, denn es muß ein Zusammenhang hergestellt werden, der größeren Ueberblick und schon einige Gewandtheit voraussetzt. Auch verlangt es mehr Zeit. Im Anfangsunterricht wird man sich daher auf leichte Abänderungen des (gedruckten) Ausdrucks beschränken und erst allmählich die Aufgabe so stellen, daß die Schüler einige Selbständigkeit entwickeln können. Bei dieser Art der Vorbereitung kann die Wandtafel gute Dienste leisten, indem während der mündlichen Besprechung der eine und andere Satz durch einen Schüler nachgeschrieben und nachher unter Beteiligung der Klasse verbessert wird. Werden solche Übungen systematisch betrieben, so sind sie neben den Uebersetzungen aus dem Deutschen in die Fremdsprache die beste Vorbereitung für den sogenannten Aufsatz. Für diesen dürfen die Themata nicht zu hoch genommen werden. Am besten ist es, wenn vor Beginn der Arbeit ein deutscher Text zweimal vorgelesen und sein Inhalt zur freien Nacherzählung in der fremden Sprache dargeboten wird.

Fleißigen Schülern kann für ihre Privatarbeit, um das Eindringen in die fremde Sprache zu erleichtern, folgendes Mittel besonders empfohlen werden: Man übersetzt einen Text der fremden Sprache ins Deutsche, und zwar in gutes Deutsch, läßt das Geschriebene einige Tage ruhen und übersetzt diese deutsche Uebersetzung zurück in die fremde Sprache, wieder so gut man es eben vermag, ohne das Buch einzusehen. Dann vergleicht man die Rückübersetzung mit dem Original und verbessert sie genau danach; wenn auch vieles von der ersten Arbeit haften geblieben und richtig getroffen ist, so erstaunt man doch, wie oft an dem Rechten vorbeigefahren ist in Wortwahl und Wortstellung, in Nachbildung und Rhythmus. Man dringt durch dies Verfahren recht eigentlich in die Werkstätte des fremden Schriftstellers

ein, man sieht ihm seine Kunstgriffe und die Art seines Schaffens ab. Setzt man diese Übungen eine Zeitlang ausdauernd fort, so spürt man im Innersten, wie man in der Sprache wächst und Herrschaft über sie gewinnt, auch für den mündlichen Ausdruck.

Eine besondere Sorgfalt erfordert bekanntlich die Einübung der Flexionsformen; hier ist große Mannigfaltigkeit und stete Abwechslung nötig. Beim Abfragen der Formen sollte man häufig sofort kleine Zusammenhänge herstellen, z. B. die Kasus mit Präpositionen verbinden, die Modi und Tempora von Konjunktionen, die Infinitive von Verbalformen, die Gerundia von Nomina abhängig machen. So kommt die Bedeutung dieser Formen zur Geltung, und es werden die Verbindungen gleich dem Ohr und dem Gedächtnis eingeprägt. Wichtig dafür ist, daß die Sätze, die in den Schulgrammatiken den Regeln zur Erläuterung beigegeben sind, aus der bisherigen Lektüre der Schüler, dem Lesebuch oder dem Schriftsteller, genommen und mit Stellenangabe versehen sind. Sind solche Beispiele in der Schulgrammatik nicht vorhanden, so muß sie der Lehrer selbst sammeln und dem Unterricht zugrunde legen. Der Schüler soll in jedem grammatischen Beispiel einen alten Bekannten wiederfinden. Es wird ihm dann das Wie? und Wo? der Regel schneller klar, er fühlt sich auf vertrautem Boden, und die Erinnerung an das früher Erlebte wird zur Hilfskraft für die Aneignung neuer Kenntnisse und Anschauungen. Auch an solche durchaus notwendige grammatische Übungen sollen sich stets einige schriftliche Übungen anschließen, wodurch das Charakteristische der eben geübten Formen schärfer eingeprägt wird.

Der wichtigste Teil des fremdsprachlichen Unterrichts ist die Lektüre; durch sie dringt der Schüler in die Gedankenwelt großer Zeiten und großer Menschen ein. Die Nachbildung in der fremden Sprache bleibt immer nur ein schwacher Abglanz dessen, was der Schüler bei der Vertiefung in die Form jener Kunstwerke empfinden soll. Es ist außerordentlich wichtig, wie man die Lektüre behandelt, bei welcher Gelegenheit man das Buch öffnen oder schließen läßt, sowie ob man zuerst lesen oder übersetzen läßt. Man sollte es zum Grundsatz machen, keinen Text lesen zu lassen, dessen Inhalt nicht bekannt ist. Beim Uebersetzen häuslich präparierter Stellen wird man meist mit dem Lesen des fremden Textes beginnen. In anderen Fällen, bei dem sogenannten Extemporieren, schlägt man am besten einen andern Weg ein: Die Bücher bleiben zunächst geschlossen. Der Lehrer liest selbst die Stelle vor, die nicht zu lang und nicht zu knapp sein darf. Durch seine richtige Betonung und das Herausheben einzelner Teile wird schon dem Verständnis vorgearbeitet. Alle Schüler werden dabei aufmerken und mitarbeiten, da keiner weiß, ob er nicht zum Uebersetzen aufgefordert wird. Dann wird nach den unbekanntem Vokabeln gefragt; bei neuen Worten gibt der Lehrer kurz die Bedeutung, vielleicht auch leitet ein Schüler sie aus Bekanntem ab. Sträfliche Unwissenheit dient dem Frager zur Beschämung. Schwierige Konstruktionen, die die Schüler nicht selbst bewältigen können, werden vorher erläutert und unter Zuziehung der ganzen Klasse besprochen. Ist der Text soweit vorbereitet, so muß jeder gerüstet sein, ihn zu übersetzen. Ein Schüler wird zum Uebersetzen aufgerufen. Während er übersetzt, stört man ihn nicht durch Zwischenfragen, die nicht unbedingt nötig sind, solange er einigermaßen im Gleichgewicht bleibt, sondern korrigiert nachher die Fehler, oder noch besser, läßt sie durch die anderen Schüler verbessern. Jeder muß gewärtig sein, solche Kritik zu üben. Das schärft die Aufmerksamkeit aller. Ist der Satz so bearbeitet, so liest ihn ein Schüler vor, mit richtiger Aussprache, guter Betonung und Verständnis. (Ebenso wie die Lektüre müssen natürlich auch die Übungsstücke in den fremdsprachlichen Lehrbüchern behandelt werden.) Es ist nützlich, ja notwendig, daß auch hier den mündlichen Übungen von Zeit zu Zeit eine schriftliche zu Hilfe kommt. Sie erfordert besondere Anstrengung und gibt Gelegenheit zu scharfer Schulung des Verstandes und des Geschmacks. Beim mündlichen Uebersetzen kann der Lehrer sich bald durch eine Frage überzeugen, ob eine zu freie Uebersetzung nicht den Mangel an genauem grammatischen Verständnis verdeckt, und auf der anderen Seite wiegt eine steife, undeutsche Wendung, die sich dem Original zu genau anschließt,

bei dem schnell vorfliegenden Worte nicht so schwer. In der schriftlichen Uebersetzung müssen die beiden Klippen vorsichtiger vermieden werden. Allerdings kann die Lage des Schülers leicht übel werden. Will er zeigen, daß er die Konstruktion verstanden hat, so kommt er in die Gefahr, schlechtes Deutsch zu schreiben; sucht er diese zu vermeiden, so setzt er sich dem Verdacht aus, daß ihm die Genauigkeit des Verständnisses abgeht. Es ist daher dem Schüler zu erlauben, bei einer freieren Uebersetzung die Konstruktion in einer angefügten Klammer zu erläutern. Bei Prüfungsarbeiten ist es gut, diejenigen Stellen von vornherein zu bezeichnen, an denen dies geschehen soll. Für die häusliche Präparation der Lektüre sind dem Schüler nicht zu große Stücke aufzugeben und Schwierigkeiten zu erläutern. Regelmäßiges Extemporieren in der Stunde befähigt den Schüler am besten, auch bei seinen häuslichen Präparationen auf eigenen Füßen zu stehen und auf die Hilfe gedruckter Uebersetzungen zu verzichten. Den Schülern der oberen Klassen ist dabei die Methode des Zirkelschlusses verständlich zu machen: Den Inhalt eines jeden Satzes gewinnen wir durch Zusammenfassung der einzelnen Worte; was aber dies oder jenes Wort an der vorliegenden Stelle bedeutet, läßt sich oft nur aus dem Zusammenhang beurteilen. Also müssen wir zuvor den Sinn des Ganzen erfaßt haben, nicht vollständig und scharf, sondern in flüchtigem Ueberblick vorausgreifend, ahnend. Von hier aus gesehen wird ein schwieriges Wort, eine verwickelte Konstruktion erst verständlich; und wenn wir nun aufs neue zusammenfassen, so gelingt es wieder, unsere Auffassung des ganzen Gedankens zu berichtigen. In diesem Kreislauf geht es hin und her, so schnell und so oft, daß wir uns der einzelnen Schritte und Wendungen gar nicht bewußt werden. So müssen wir uns durch die geschilderte Art emporringen; es ist genau genommen kein Kreis, den wir beschreiben, sondern eine Spirale, wie in den feinen Windungen einer Mikrometerschraube. Wir kommen immer wieder auf dieselbe Stelle; aber jedesmal finden wir uns eine kleine Stufe höher, oder umgekehrt betrachtet, wir haben uns um ein wenig tiefer in den Gegenstand, den wir durchdringen möchten, eingebohrt. Dieser Rundgang vom Ganzen zum einzelnen und von den Einzelheiten zum Ganzen ist überall die Form, in der sich der Fortschritt der Erkenntnis vollzieht, wenn es gilt, ein Werk oder irgendeine Aeußerung des menschlichen Geistes oder den Charakter einer Persönlichkeit zu verstehen. Der letzte Schluß ist zugleich ein Entschluß, ein Werk des Willens, des Charakters desjenigen, der die Betrachtung anstellt. (Nach Cauer: Die Methode des Zirkelschlusses.)

Der deutsche Unterricht. Auch hier ruht der Nachdruck auf dem mündlichen Unterricht. Es ist ein unbedingt notwendiges Erfordernis, auf dessen Wichtigkeit immer von neuem hingewiesen werden muß, daß in allen Unterrichtszweigen zur Unterstützung des deutschen Ausdrucks auf Klarheit und Korrektheit im Sprechen und Schreiben hingearbeitet werden muß; insofern muß der gesamte Unterricht der Ausbildung des Schülers in seiner Muttersprache dienen.

Die schriftlichen Übungen in den unteren Klassen befassen sich ja hauptsächlich mit Orthographie und Satzlehre, wobei die Orthographie schwieriger und seltener Wörter am besten durch Diktat einzelner Ausdrücke zu üben ist unter eifriger Benutzung der Wandtafel. Im übrigen ist auch die richtige Anwendung der Modi und Tempora in der indirekten Rede, der Tempora in der Inhaltsangabe von Gelesenem, in Beschreibungen und Charakteristiken vielfach praktisch, mündlich und schriftlich, zu üben, besonders in den mittleren Klassen.

Abgesehen von solchen mehr der Einübung der Grammatik dienenden schriftlichen Arbeiten sind aber von Sexta an kleine schriftliche Arbeiten vorzunehmen, um die Schüler dazu anzuleiten, scharf zu beobachten und das Beobachtete kurz und mit Hervorhebung des Wesentlichen wiederzugeben. Man läßt daher schon in Sexta kurze Beschreibungen gesehener Dinge (eines Hauses, eines Stadtores, einer Baumgruppe, eines Bildes usw.) geben, in denen nur das Wesentlichste des gesehenen Gegenstandes in den einfachsten Satzformen, ohne Verwicklung oder Verzierung, wiedergegeben wird. Haupterfordernis dabei ist, daß jedes Hauptwort, jedes Eigenschaftswort, jedes Zeitwort eine von dem Schüler selbst mit seinen Sinnen wahrgenommene Sache, Eigenschaft oder Handlung

ausdrücken muß; alles Verschwommene, Abstrakte, nicht sinnlich Wahrgenommene sei streng ausgeschlossen. Nach solchen Übungen kann man dann weiter den Schülern eine Anleitung zur richtigen Satzbildung geben und Erweiterungen darin vornehmen, jedoch immer nur, um Wahrgenommenes in seiner Gestalt, seinen Eigenschaften oder seiner Tätigkeit klarer und vollständiger vorzuführen. Auf solche rein beschreibenden Aufsätze, deren Gegenstände nach und nach größere Verhältnisse annehmen können, folgt die erzählende Darstellung einfacher Geschichten, kleiner Vorgänge, stets anschaulich, ohne Reflexion. Daß bei allen diesen Übungen die nächste Umgebung und Heimat des Schülers ausgiebig verwandt werden müssen, ist wie bei anderen Unterrichtszweigen selbstverständlich. Der Verlauf soll meist derart sein, daß diese Übungen zuerst von mehreren Schülern mündlich gegeben werden, sodann von allen schriftlich, woran sich möglichst in derselben Stunde noch die Besprechung knüpft.

Bei dem Uebergang zu den eigentlichen Aufsätzen sind an die eben genannten schriftlichen Übungen noch andere Übungen besonderer Art anzuknüpfen. Um die häufig auftretende Dürftigkeit und Trockenheit der Aufsätze zu bekämpfen, ist der Schüler anzuhalten, jedes in einem Satze auftretende Hauptwort durch ein Attribut näher zu kennzeichnen, ebenso jedes Verbum durch irgendeine adverbiale Bestimmung; auch hierbei ist natürlich auf Anschaulichkeit und charakteristische Bezeichnung besonders zu achten. Ferner ist an der Hand der Lektüre häufig die Verwandlung von Attributen in Attributsätze, von adverbialen Bestimmungen in Adverbialsätzen vorzunehmen. Besonders ist der Schüler vor der Bildung zu langer ineinandergeschachtelter Sätze zu warnen. Da im Deutschen alle Satztheile zwischen Subjekt und Prädikat genommen werden, dürfen die Nebensätze nicht zu lang sein; man darf nicht zuviel Objekte mit zahlreichen Attributen und zuviel adverbialen Bestimmungen dazwischenstecken. Ähnliches ist zu beachten bei der Einschaltung von Nebensätzen in andere Nebensätze, sowie beim Gebrauch der Hilfszeitwörter und zusammengesetzter Wörter, wie anerkennen usw. bei ihrer Trennung. In allen diesen Fragen müssen zahlreiche mündliche und schriftliche Übungen unter Mitwirkung des Lehrers vorgenommen werden. Die allgemeine Mahnung, kurze Sätze zu bilden, nützt nichts; sie ist auch falsch. Der absichtlich zerhackte Stil ist vielleicht der unlieblichste. Auch im Deutschen braucht man sich nicht zu scheuen, längere Sätze zu bilden, die den inneren Zusammenhang des Gedankens kräftiger vor Augen führen, und man kann es, ohne unklar und schwerfällig zu werden, wenn man die Spannung zwischen den zusammengehörigen Redetheilen nicht zu groß werden läßt und es vermeidet, die Sätze zu sehr ineinanderzuschachteln.

Was die Ausbildung des Stiles betrifft, so muß man sich vor allen Dingen hüten, die Schüler zu bloßen Anempfíndern zu machen, d. h. sie Empfindungen und Gefühle ausdrücken zu lassen, die sie selbst nicht empfunden haben, von denen sie nur durch andere gehört haben. Man soll sich hüten, den Schülern einen Stil anzubilden. Wo sich erfreuliche Eigenart meldet, darf man sie nicht unterdrücken. Man wird sich hüten, zubiel zu beschneiden, und Ehrfurcht haben vor der Natürlichkeit, die der Knabe oft noch lange bewahrt. Was wir im Unterricht erreichen können und müssen, ist Klarheit und Anschaulichkeit des Ausdruckes und richtiger, gefälliger Satzbau, der den Gesetzen unserer Sprache gemäß ist. Als einfachste und oberste Regel für die Bildung des Stiles ist den Schülern einzuprägen, beim Ausarbeiten eines Aufsatzes alle zweifelhaften Stellen sich laut vorzulesen und das Ohr entscheiden zu lassen.

Die kleinen Ausarbeitungen. Wenn auch ihre Wichtigkeit für den deutschen Unterricht allenthalben anerkannt ist, so herrschen über die Art und Weise, wie sie vorzunehmen sind, doch noch vielfach verschiedene Auffassungen. Am besten schließen sie sich an die obengenannten schriftlichen Übungen in den unteren Klassen an, denn ihr Hauptzweck ist es, die Beobachtung zu schärfen, Anschaulichkeit des Ausdruckes und leichten, gefälligen Satzbau zu erzielen. Am besten geeignet als Fächer erscheinen hierbei die Naturwissenschaften und die Erdkunde. Deshalb ist es wünschenswert, daß in diesen Fächern schon in den unteren Klassen ähnliche Übungen wie im deutschen Unterricht vorgenommen werden. Eine kurze schrift-

liche Beschreibung eines Säugetieres zu geben, das ihm in Natur oder im Bilde vor Augen geführt wird, dazu muß schon der Sextaner ab und zu angeleitet werden, natürlich mit Bezug auf dazu besonders geeignete Gegenstände. Ähnliche Übungen können in der Erdkunde an der Hand der Wandkarte oder des Reliefs vorgenommen werden, wobei immer wieder betont werden muß, daß die Schüler nur solche Tatsachen anzuführen haben, die sie mit ihren eigenen Sinnen wahrgenommen haben. So muß die Ausdrucksfähigkeit in Beschreibungen und Darstellungen an Dingen der Wirklichkeit ständig geübt werden. Die Erfahrung zeigt, daß mancher Schüler hier Worte findet, die ihm sonst versagt sind.

Rechnen und Mathematik. Es ist selbstverständlich, daß in diesen Fächern ständige schriftliche Übungen in der Klasse vorgenommen werden müssen, besonders im Rechnen und in der Algebra; es ist im Gegenteil hier eher davor zu warnen, die mündlichen Übungen, besonders im Kopfrechnen, nicht zu sehr zurücktreten zu lassen. Nur in der Geometrie müssen die schriftlichen Übungen mehr betont werden, wenn auch dagegen eingewendet wird, daß das Zeichnen der Figuren viel Zeit beansprucht. Man kann immer als schriftliche Übung eine an der Wandtafel entwickelte Figur (nachdem sie ausgelöscht ist) im Heft wiedergeben lassen oder eine kurze Beweisführung wiederholen lassen. Im Rechnen und in der Algebra mache es sich der Lehrer vor allen Dingen ganz besonders zur Pflicht, über dem Lehrbuche zu stehen und wenigstens einen Teil der Aufgaben sich selbst zu bilden; niemals darf er sich der Zufälligkeit des Lehrbuches überlassen. Am wichtigsten ist das bei den eingekleideten Aufgaben. Die Aufmerksamkeit der Schüler ist viel größer, wenn der Lehrer (bei geschlossenen Büchern) die Aufgabe mündlich stellt, am besten eine selbst erdachte, die sich an eine schwierige Aufgabe des Lehrbuches anschließt und sie vorbereitet. Selbst wenn die Aufgabe im Lehrbuche enthalten ist, ist es doch zunächst besser, wenn der Lehrer sie mündlich vorträgt, wenn nötig in Absätzen, und ihre Schwierigkeiten bespricht; geht es nicht anders, so kann hiernach das Buch aufgeschlagen werden. An jede eingekleidete Aufgabe des Buches müssen sich jedenfalls eine Reihe anderer ähnlicher (vielleicht mit kleineren Zahlen und einfacheren Angaben) vorbereitender oder erweiternder Art anschließen. Eine gute Übung für eingekleidete Gleichungen ist es, wenn man sich eine gegebene einfache Zahlengleichung in der verschiedensten Weise in eine eingekleidete Gleichung übertragen läßt; der Schüler erkennt dabei, daß ein und dasselbe Zahlenbeispiel der Ausdruck einer ganzen Anzahl von eingekleideten Gleichungen sein kann, daß also die Möglichkeit des sprachlichen Ausdrucks sehr viel mannigfaltiger ist als die der zugehörigen mathematischen Formel.

Die Korrektur der Übungsarbeiten. Der Zweck der Übungsarbeiten ist es, die Schüler an das Richtige zu gewöhnen. Es muß Fehlern vorgebeugt werden, bezw. sie müssen sofort verbessert werden. Die Übungsarbeiten müssen sich also direkt an vorausgegangene mündliche Übungen anschließen. Zu dem Zweck geht der Lehrer schon beim Hinschreiben der Arbeit durch die Klasse und macht hier und da die Schüler auf Versehen aufmerksam, merke sich auch die Schüler, die nachher vorlesen sollen. Bemerkt er eine allgemeine Neigung zu einem Fehler, so läßt er die ganze Klasse einhalten und erörtert die Schwierigkeit. Einer der Schüler stellt dann die Sache richtig. Von Zeit zu Zeit müssen die Schüler freilich auch ohne jede Beihilfe arbeiten. Bei der Verbesserung kann das Richtige vorgelesen oder an die Tafel geschrieben werden. Alle Übungen werden am besten nur auf die linke Seite des Übungsheftes geschrieben; zu Hause ist dann die verbesserte Arbeit auf die rechte Seite in Reinschrift zu liefern. Von Zeit zu Zeit, etwa jede Woche, nimmt der Lehrer die Hefte an sich und sieht sie nach, besonders die Reinschrift in bezug auf Sauberkeit und etwa stehengebliebene Fehler; sofort in der nächsten Stunde gibt er die Hefte zurück. Die Fehler brauchen nur im Text, nicht am Rande angestrichen zu werden. Bemerkt der Lehrer, daß ein Schüler häufig die Reinschrift nachlässig und fehlerhaft anfertigt, so hat er den Schüler unter Mitteilung an die Eltern zu bestrafen. Auf solchen Übungsarbeiten soll das Hauptgewicht der schriftlichen Klassenarbeiten liegen.

Die Probearbeiten. Sie sollen dem Schüler ein Sporn sein, bei den Uebungsarbeiten seine Kräfte anzuspannen und auf die Korrektur aufzupassen, denn aus dem dort verarbeiteten Stoffe, wenn auch in abgeänderter Form, werden die Aufgaben zu den Probearbeiten genommen. Es ist also unter allen Umständen zu vermeiden, den Schülern bestimmte Kapitel oder Paragraphen des Lehrbuches anzugeben, die sie wiederholen sollen und auf die sich allein die Probearbeit bezieht. Auch der Termin der Arbeiten soll im allgemeinen nicht bekannt sein. Der Schüler soll nicht mit einer gewissen Feierlichkeit oder mit Zagen an die Probearbeiten herantreten, in der Meinung, daß von ihnen seine Beurteilung durch den Lehrer abhängt. Gewiß hat die scharfe Sammlung der Gedanken, die Zusammenfassung des Wissens und Könnens, zu der jede schriftliche Darstellung zwingt, einen hohen Wert, sowohl für die Erziehung, wie für die Beurteilung eines Menschen. Aber der Lehrer steht doch eine lange Zeit in lebendigem Verkehr mit den Schülern, er beobachtet fortwährend ihre mannigfaltigen schriftlichen und mündlichen Leistungen. Daraus muß er genügend Klarheit über den Schüler gewinnen.

Den Text gibt man in den oberen Klassen den Schülern am besten hektographiert in die Hand. Die Aufsicht ist streng zu führen. Die Aufgabe soll an Schwierigkeit die gewöhnlichen Uebungsarbeiten nicht übersteigen. Der Zeitraum und die Anzahl der Probearbeiten sind ganz nach dem Interesse des Unterrichts zu bestimmen; es ist aber durch Nachfrage bei den übrigen Klassenlehrern rechtzeitig festzustellen, ob andere Probearbeiten auf denselben Tag fallen, und gegebenenfalls eine gütliche Einigung zu erzielen.

Bei der Beurteilung der Probearbeit ist zu bedenken, daß nicht immer derjenige Schüler der bessere ist, der es versteht, Versehen zu vermeiden. Zwar ist der Sinn für Ordnung und Genauigkeit auch im kleinen eine sehr schätzenswerte Eigenschaft, er muß in der Schule gepflegt und darf nicht gering geachtet werden, aber er ist nicht immer das Zeichen einer höheren Intelligenz, und jedenfalls ist diese Intelligenz zu einseitig, um als Gradmesser der Leistungsfähigkeit eines Menschen zu dienen. Dem Umstande, daß diese Tatsache besonders in den unteren Klassen zu wenig beachtet wird, ist es wohl zuzuschreiben, daß Schüler, die in den unteren Klassen wegen ihrer Genauigkeit für gute Schüler gehalten wurden, oft in den oberen Klassen bei größeren Anforderungen an ihre Intelligenz vollständig abfallen und sich als schwache Schüler erweisen. Man wird also bei allen schriftlichen Arbeiten das sogenannte subjektive Urteil des Lehrers sehr oft über den scheinbar objektiven Tatbestand des Ergebnisses stellen müssen, wenn der Lehrer nicht nur die gemachten Fehler, sondern auch die klugen Einfälle und guten Wendungen in der Arbeit berücksichtigt.

Bei der Korrektur sieht man am besten alle Arbeiten zunächst auf ihren Wert durch, erst dann beginnt man mit dem Anstreichen der Fehler der Arbeit; die erteilte Note soll sich auch richten nach der Schwierigkeit der Arbeit und nach den in ihr enthaltenen guten Leistungen und nicht rein äußerlich nach der Anzahl der Fehler. Hat eine größere Anzahl Schüler die Arbeit mangelhaft geschrieben, so ist das dem Lehrer ein Zeichen, daß der Stoff nicht gründlich genug bearbeitet war; er wird ihn noch einmal wiederholen müssen. Es könnte auch möglich sein, daß die Arbeit zu viele „Fuzangeln“ enthielt und leichter gestellt werden muß. Auf jeden Fall muß sie nach einiger Zeit noch einmal wiederholt werden.

Die häuslichen schriftlichen Arbeiten. Sie sollen sich in den unteren und mittleren Klassen im wesentlichen beschränken auf eine sorgfältige Abschrift der in der Klasse angefertigten Uebungsarbeiten. Wird noch etwas Weiteres als schriftliche Aufgabe hinzugefügt, so müssen die Schwierigkeiten vorher in der Klasse erläutert werden. Besonders zu vermeiden ist es, daß solche Rechenaufgaben oder algebraische Aufgaben gestellt werden, die nicht von dem Lehrer vorher durchgerechnet und auf ihre Schwierigkeiten geprüft sind. Vor allem werden diese Schwierigkeiten bei eingekleideten Aufgaben oft unterschätzt; die Schüler sitzen zuweilen unbehaltmäßig lange an solchen Aufgaben; das muß unter allen Umständen vermieden werden. Für alle diese häuslichen Arbeiten ist das

Die Probearbeiten Die fallen dem Schüler ein Sporn sein, bei den Übungsart denn aus den Form, werden allen Umständen des Lehrbuches Probearbeit bekannt sein. an die Probeart durch den Lehrer Zusammenfassung zwingt, einen Menschen. Aber den Schülern, mündlichen Leistung gewinnen.

Den Lehrer graphiert in die Schwierigkeit die und die Anzahl zu bestimmen; zeitig festzustellen falls eine gültige

Bei der derjenige Schüler ist der Sinn für Eigenschaft, er aber er ist nicht diese Intelligenz Menschen zu die Klassen zu wert unteren Klassen den oberen Klassen abfallen und sich lichen Arbeiten scheinbar objektiv nicht nur die Wendungen in

Bei der Wert durch, er die erteilte Noten in ihr entwerder Fehler. So so ist das dem Schüler war; er wird ill daß die Arbeit Auf jeden Fall

Die haben unteren und m Abschrift der i Weiteres als sch in der Klasse er aufgaben oder vorher durchgere diese Schwierig sitzen zuweilen allen Umständen



die Korrektur aufzupassen, wenn auch in abgeänderter kommen. Es ist also unter Kapitel oder Paragraphen und auf die sich allein die soll im allgemeinen nicht feierlichkeit oder mit Zagen von ihnen seine Beurteilung nmlung der Gedanken, die jede schriftliche Darstellung für die Beurteilung eines in lebendigem Verkehr mit vielfältigen schriftlichen und Klarheit über den Schüler

Schülern am besten heften. Die Aufgabe soll an übersteigen. Der Zeitraum Interesse des Unterrichts rigen Klassenlehrern recht- Tag fallen, und gegebenen-

bedenken, daß nicht immer hen zu vermeiden. Zwar en eine sehr schätzenswerte cht gering geachtet werden, telligenz, und jedenfalls ist r Leistungsfähigkeit eines e besonders in den unteren n, daß Schüler, die in den er gehalten wurden, oft in ihre Intelligenz vollständig wird also bei allen schrift- Lehrers sehr oft über den müssen, wenn der Lehrer lügen Einfälle und guten

arbeiten zunächst auf ihren en der Fehler der Arbeit; igkeit der Arbeit und nach äußerlich nach der Anzahl eit mangelhaft geschrieben, gründlich genug bearbeitet s könnte auch möglich sein, chter gestellt werden muß. wiederholt werden.

en. Sie sollen sich in den anken auf eine sorgfältige eiten. Wird noch etwas die Schwierigkeiten vorher n ist es, daß solche Rechen- die nicht von dem Lehrer st sind. Vor allem werden unterschätzt; die Schüler aufgaben; das muß unter äuslichen Arbeiten ist das

Hest für die Uebungsarbeiten zu verwenden, und zwar sind alle diese Arbeiten auf die rechte Seite des Uebungsheftes zu schreiben, während die in der Klasse angefertigten Uebungsarbeiten in dasselbe Hest auf die linke Seite geschrieben werden und zwar so, daß linke und rechte Seite (ursprüngliche Arbeit und Verbesserung) sich möglichst entsprechen.

Eine andere Bedeutung haben die größeren häuslichen Arbeiten, die in längeren Zwischenräumen anzufertigen sind. Für die mittleren Klassen kommen nur die deutschen Aufsätze sowie mathematische Arbeiten in Betracht, für die oberen Klassen noch die französischen Aufsätze. Die Zeitpunkte für diese Arbeiten sollen auf einer Konferenz zu Beginn des Schuljahres genau festgelegt werden. Der Zweck dieser Arbeiten ist, dem Schüler Gelegenheit zu geben, in Ruhe mit Benutzung aller erlaubten Hilfsmittel eine zusammenhängende Arbeit *selbständig* anzufertigen. Verpönt ist dabei nur das gedankenlose Abschreiben oder die gedankenlose Benutzung sonstiger fremder Hilfe; gestattet ist aber, das von fremder Seite Gebotene selbständig zu verarbeiten. Wie weit unter der Arbeit eine selbständige Leistung des Schülers anzuerkennen ist, unterliegt in jedem einzelnen Falle dem Ermessen des Lehrers.

Die Korrektur und Rückgabe der zensierten Arbeiten. Vor der Rückgabe der Heste soll eine Besprechung der Arbeiten in der Klasse stattfinden. Am besten bemerkt man sich während der Korrektur auf einem besonderen Blatt die markantesten, wichtigsten Fehler; an der Hand dieser Aufzeichnungen sind die Fehler zu besprechen, dann bleibt das Interesse allgemein und lebhaft. Bei den deutschen Aufsätzen teilt man sich diese Aufzeichnungen am besten noch in orthographische, stilistische und andere Fehler ein. Auf die Rückgabe der Arbeiten darf aber nicht zuviel Zeit verwendet werden. Sind bei den deutschen Aufsätzen stellenweise längere Erläuterungen zu geben, so schreibe man dem betreffenden Schüler ein M! an den Rand, zum Zeichen, daß er sich nach der Stunde melden soll. Man bespreche dann die Sache mit ihm in der Pause oder nach dem Unterricht.

Direktor Dr. W e n d e.

