II. VORSCHLÄGE ÜBER DIE EINFÜHRUNG DES OBLIGATORISCHEN CHEMIEPRAKTIKUMS INNERHALB DER PLANMÄSSIGEN STUNDEN.

Zum Verständnis meiner Vorschläge über die Einreihung des Praktikums in den verbindlichen Unterricht möge die an unserer Anstalt eingeführte Verteilung der naturwissenschaftlichen Stunden auf der Oberstufe Platz finden.

Obersekunda.

I. Halbjahr....	3 Chemie	3 Physik 2 Phys. Prakt. (fak.)	1 Geographie
II. „	3 Chemie 2 Chem. Prakt. (fak.)	3 Physik	1 Geographie

Unterprima.

I. Halbjahr....	2 Chemie 2 Chem. Prakt. (fak.)	3 Physik	2 Geographie
II. „	2 Chemie	3 Physik	2 Biologie 2 Biol. Prakt. (fak.)

Oberprima.

I. Halbjahr....	2 Chemie	3 Physik 2 Phys. Prakt. (fak.)	2 Biologie
II. „	2 Chemie	3 Physik	2 Biologie 2 Biol. Prakt. (fak.)

Ferner sei erwähnt, daß der Unterricht ungeteilt stattfindet: im Winter von 8 bezw. 9—4, im Sommer von 7 bezw. 8—3. Bei anderer Stundenverteilung und geteilter Unterrichtszeit wären die im folgenden gemachten Vorschläge sinngemäß umzugestalten.

Die Erkenntnis, daß die praktischen Übungen auf jedem Gebiete der Naturwissenschaften, insbesondere dem der Chemie, nur dann eine volle Ausnutzung ihres Wertes gestatten, wenn sie obligatorisch gemacht werden, ist in den letzten Jahren allgemein geworden. Ebenso aber auch die, daß die Übungen nur dann ihren Zweck erfüllen, wenn sie in engsten Zusammenhang mit dem Unterricht gebracht werden. Die weitgehendste Forderung in dieser Beziehung ist die, daß überhaupt der ganze Unterricht aus praktischen Übungen bestehe. So erklärt Scheid (1908) es für das Ideal, daß der theoretische Unterricht gänzlich durch das Laboratorium verdrängt werde; und schon vorher hat Wunder (1906, S. 288) die Absicht geäußert, in den unteren Klassen einen Physik-Chemiekursus einzurichten, der nur aus praktischen

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Schülerübungen bestehen und die Belehrung im Klassenzimmer ganz vermeiden sollte. Gerade auf der Unterstufe halte ich diese Form des Unterrichts wenigstens für die Chemie durchaus für angebracht; handelt es sich hier doch gerade um die Erarbeitung der Grundbegriffe unter äußerster Beschränkung des Stoffes. Nach der Ordnung, wie sie bei uns zurzeit besteht, wird in Obertertia und Untersekunda die Chemie gemeinsam mit der Biologie behandelt, und zwar in der Weise, daß in den biologischen Kurs in einzelnen größeren Abschnitten die Chemie eingeschoben wird. Hierin liegt die Nötigung, Chemie und Biologie auf dieser Stufe in eine Hand zu legen. Dies ist durchaus wünschenswert, setzt aber voraus, daß der Biologe auch Chemiker ist. Wie häufig aber liegt die Lehrbefähigung oder auch das Interesse des Lehrers nur auf einem dieser Gebiete? Ist der Lehrer nur Biologe, so kommt die Chemie zu kurz; im umgekehrten Falle die Biologie. Diesem Mißstande ist abzuhelfen in der Weise, daß von den je drei Stunden Biologie bezw. Chemie in den genannten beiden Klassen je zwei der Biologie, eine der Chemie ständig zugewiesen, demgemäß auch letztere in die Hand des Chemikers gelegt wird. Diese Einzelstunde soll nun, das ist mein Vorschlag, ausschließlich zu Übungen verwendet werden. Da aber bei dem starken Besuch der Mittelklassen wohl nie die ganze Schülerzahl gleichzeitig praktizieren kann, ist eine Zweiteilung nötig. Die Schwierigkeit liegt nun darin, diese geteilte Stunde unterzubringen. Eine m. E. durchaus brauchbare Lösung ist: Chemie- und Physikübungen gleichzeitig zu veranstalten mit je der Hälfte der Schüler. Es wären dann zwei Laboratoriumsstunden anzusetzen. In der ersten arbeitet Abteilung I physikalisch, Abteilung II chemisch; in der zweiten Stunde umgekehrt. So hat jeder Schüler pro Woche je eine Stunde physikalische und eine Stunde chemische Übungen. Daß in den 80 Übungsstunden in Obertertia und Untersekunda ohne besonders angesetzten Klassenunterricht sich ein für die Mittelstufe geeigneter Überblick über die Grunderscheinungen der Chemie mit besonderer Berücksichtigung der Biologie sowie der praktischen Seite gewinnen läßt, möchte ich mit Entschiedenheit bejahen; desgleichen, daß der Erfolg ein besserer sein wird, als bei dem jetzt bei uns eingeschlagenen Verfahren. Gerade auf dieser Stufe, wo es sich um grundlegende Erscheinungen und ganz neue Begriffe handelt, wo theoretische Betrachtungen noch durchaus unangebracht sind, haben die Übungen die allergrößte Bedeutung. Das ist ja auch auf dem Gebiete der Physik allgemein anerkannt worden und hat seinen Ausdruck in der Einführung der physikalischen Schülerübungen auf der Unterstufe gefunden. So wie die Physiker diese Übungen wohl nicht mehr missen mögen, werden auch die chemischen Übungen der Unterstufe als notwendig erkannt werden. Nur kann die Physik auf Unterrichtsstunden, in denen die im Praktikum erar-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

beiteten Grundbegriffe weiter ausgebaut werden, wohl kaum verzichten; auch ist auf diesem Gebiete der Demonstrationsunterricht nicht zu entbehren. Die Schwierigkeit der Verbindung des physikalischen Praktikums mit dem chemischen liegt nur darin, daß die Stunden für ersteres nicht zum praktischen Arbeiten verwendet werden müssen, sondern nur nach Bedarf zu Übungen benutzt werden. Es ist damit dem Umstande Rechnung getragen, daß manche Gebiete der Physik sich für Übungen nicht eignen. Soll aber das chemische Praktikum gleichzeitig mit dem physikalischen abgehalten werden, so müssen die Stunden zu Übungen verwendet werden, da ja immer nur die Hälfte der Schüler anwesend ist, und es natürlich widersinnig wäre, Demonstrationsversuche, praktische Ergänzungen, Rechnungen jedesmal nur mit einer Hälfte anzustellen. Diese Schwierigkeit dürfte sich aber leicht beheben lassen; in dem Augenblick, wo das physikalische Praktikum abgehalten werden muß, werden sich auch Übungen finden lassen. Diese brauchen ja nicht durchaus quantitativer messender Natur zu sein. So hat z. B. Verfasser im Praktikum bei solchen versuchslosen Gebieten Zeichnungen von Dampfzylindern, Pumpen usw. auf Karton mit beweglichen, verstellbaren Schiebern, Kolben, Ventilen usw. anfertigen lassen, graphische Darstellungen konstruiert, Vermessungsübungen abgehalten. Das Interesse der Schüler war hierbei mindestens so groß wie bei den sonstigen Übungen und zeitigte eine größere Zahl im Hause aus Holz usw. mit größtem Verständnis angefertigter Modelle. Die Chemie aber wird nicht um Übungsstoff verlegen sein, zumal wenn der Unterricht ausschließlich im Laboratorium stattfindet. Daß dieser praktische Betrieb des Anfangsunterrichts in der Chemie bei den Schülern begeisterte Aufnahme finden wird, muß jeder erwarten, der weiß, wie gerade in diesem Alter chemische Versuche mit primitivsten Mitteln von den Schülern angestellt werden.

Es ist mir nicht bekannt, ob Versuche nach dieser Richtung hin tatsächlich angestellt sind; jedenfalls werde ich bei erster Gelegenheit einen solchen vornehmen. Dagegen liegen Berichte über Versuche, praktische Übungen neben dem Chemieunterricht auf der Unterstufe zu betreiben, mehrfach vor. So hält Dannemann seit vielen Jahren an der von ihm geleiteten Realschule zu Barmen praktisch-chemische Übungen ab, auf denen der Unterricht sich aufbaut (s. Dannemann, d. naturw. Unterr.), und ebenso berichtet Milau (im Programm Kreuznach 1908) über die von ihm eingeführten Übungen an der Realschule in Kreuznach.

Die oben vorgeschlagenen Chemieübungen ohne ergänzenden Demonstrations- und Klassenunterricht für die Unterstufe lassen sich auf die Oberstufe nicht übertragen. Hier werden mit Recht theoretische Betrachtungen, Zusammenfassungen, Ergänzungen und Technologisches einen so breiten Raum einnehmen, daß den praktischen Übungen nur ein Teil der Zeit zu-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

gestanden werden kann. Demonstrationsversuche, die auf der Unterstufe nur in verschwindender Anzahl vorzukommen brauchen und deshalb ohne großen Zeitverlust den beiden Laboratoriumsabteilungen einzeln vorgeführt werden können, werden hier in erheblicher Zahl nicht zu umgehen sein. Weiter unten wird anzugeben sein, nach welchen Gesichtspunkten diese nicht in den Übungen angestellten Versuche auszuwählen sind. Auch die Forderung, das Wissen auf Selbsttätigkeit zu gründen, findet ihre praktischen Grenzen, und so werden wir die Demonstrationen ebensowenig entbehren können, wie gelegentliche Schilderungen von Versuchsanordnungen und -ausführungen. Das ist kein Rückfall in die mit Recht geschmähte „Schwamm-Kreide"physik bezw. -chemie. Wer wollte z. B. auf der Schule den Fizeauschen Versuch über die Lichtgeschwindigkeit wirklich ausführen? Und doch wäre es ein bedauerlicher Mangel, wollte man nicht das Prinzip der Messung durch eine Skizze und durch Berechnung nach wirklichen Versuchsdaten den Schülern verständlich machen. So werden wir auch in der Chemie, namentlich bei technologischen Prozessen, nicht auf Beschreibung von Vorgängen unter Heranziehung von schematischen Skizzen und Bildern verzichten können. Daß in dieser Hinsicht äußerste Beschränkung nötig ist, daß man das Prinzip wenigstens durch einen einfachen Versuch erklären soll, ist selbstverständlich, läßt sich aber nicht immer durchführen (z. B. die Entkohlung des Roheisens!). Und ebenso wird der größte Teil der quantitativen Angaben ohne Versuche dargeboten werden müssen. Wieviel Zeit auf den Klassenunterricht, wieviel auf Übungen verwendet werden soll, ist Erfahrungssache. Dannemann schlägt eine Verteilung der Stunden auf Klassenunterricht und Übungen im Verhältnis 2 : 1 vor. Ich habe den von mir geleiteten Übungen dieses Verhältnis zugrunde gelegt und, wie ich voraus bemerke, damit die besten Erfahrungen gemacht.

Unter der Voraussetzung, daß die Übungen obligatorisch seien und in engste Beziehung zum übrigen Unterricht gebracht werden sollen, muß eine grundlegende Klarstellung darüber erfolgen, ob die Übungen dem Unterricht folgen, sich auf ihm aufbauen oder umgekehrt die Übungen die Grundlage des Unterrichts bilden sollen. Es ist früher erwähnt, daß für ein fakultatives Praktikum die erste Art der Verbindung die einzig denkbare ist. Wollte man sie auf das obligatorische Praktikum übertragen, so würde man dem letzteren sein Todesurteil sprechen. Denn gerade die Einsicht, daß der Demonstrationsunterricht nicht imstande ist, die Grundlagen chemischer Erkenntnis und positives Wissen zu vermitteln, daß nur Selbsttätigkeit diese Aufgabe zu lösen vermag, hat zu der Forderung geführt, die Übungen verbindlich zu machen. Soll aber in diesen nur nachgeprüft und ergänzt werden, so müssen doch die Grundlagen hierfür schon im Unterricht tatsächlich erworben sein; und die Nachprüfung wäre

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

dann etwas höchst Überflüssiges, das zu betreiben nicht jeder gezwungen werden kann. Das obligatorische Praktikum hat nur dann seine Berechtigung, leistet nur dann das, was ihm nachgerühmt wird, wenn es dem Unterricht vorhergeht, dessen Grundlage und Voraussetzung bildet. Die theoretischen Erörterungen der Oberstufe, alles Zusammenfassen, Ergänzen und Erweitern muß auf der im Laboratorium erarbeiteten Erfahrungsgrundlage fußen. Das war der Grundgedanke bei der Einrichtung der obligatorischen Physikübungen der Unterstufe, das muß auch der Grundgedanke jedes obligatorischen chemischen Praktikums sein. Nicht, wie Krug es vorschlägt, im Unterricht alle Versuche vormachen, im Praktikum „nachmachen" lassen; nicht, wie Löwenhardt es will, wichtige Teile des Pensums experimentell wiederholen, gleichsam nachprüfen lassen. Es ist auch nicht, wie derselbe Autor (Monatshefte 1907, S. 478) sich äußert, vorteilhaft, daß die Versuche schon vom Lehrer ausgeführt sind. Wenn das Ergebnis der Übung bekannt ist, können wir auf eine selbsttätige Wiederholung verzichten; auch das Interesse der Schüler ist ein geringeres, wenn es sich um ein bloßes Nachprüfen handelt, wenn sie den Ausgang von vornherein kennen, und dieses psychologische Moment wird den Erfolg der Übungen wesentlich beeinträchtigen. Soll der Versuch eine „Frage an die Natur" sein, so dürfen wir nicht die Antwort schon im voraus geben. Ein obligatorischer Laboratoriumsunterricht muß „praktisch-heuristisch" sein. „Heuristisch verfahren wir nur dann, wenn die praktischen Übungen die Grundlage bilden, auf denen sich der Demonstrationsunterricht aufbaut. . . Daß manches, was dem Schüler in den Übungen zunächst als bloße Tatsache begegnet, erst im Unterricht zum vollen Verständnis gebracht werden kann, sollte nicht Bedenken erregen. Dafür ist eben die Tatsache neu und vom Schüler selbst gefunden. Und die durch diese Umstände hervorgerufene Wißbegierde ist als psychische Voraussetzung für den Demonstrationsunterricht von unschätzbarem Werte. Auch soll im Laboratorium ja durchaus nicht auf Belehrung und Verknüpfung der Tatsachen verzichtet werden. Es wäre das ein Mangel. Der Schüler soll beim praktischen Arbeiten sehr wohl wissen, zum wenigsten vermuten, weshalb er diesen oder jenen Versuch anstellt. Denn alles praktische Arbeiten in unseren Laboratorien hat nur dann Wert, wenn der Verstand, die Hand und die Sinne zu gleicher Zeit in Anspruch genommen werden" (Dannemann, d. naturw. Unterr., S. 148).

Erkennt man die Notwendigkeit der Verbindung von Übungen und Unterricht in dem erörterten Sinne der „praktisch-heuristischen Methode" an, so erhebt sich die Frage, wie diese Verbindung für die Oberstufe der Realanstalten praktisch zu gestalten sei. Die einfachste Lösung wäre natürlich die, daß man die bisher zur Verfügung

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

stehenden Stunden des fakultativen Praktikums, das sind 40 × 2, obligatorisch machte und statt auf 2 Semester mit einer Doppelstunde wöchentlich auf 4 Semester mit je einer Doppelstunde vierzehntägig verteilte. Legt man die Stoffverteilung zugrunde: Anorganische Chemie die ersten 3 Semester, Mineralogie usw. im vierten, organische Chemie im fünften und sechsten Semester, so würde das Laboratorium in die Semester 1 bis 3 und in das fünfte zu legen sein. Das vierte würde m. E. am leichtesten Übungen entbehren können, während das sechste wegen der schriftlichen Abiturientenarbeiten, der meist frühzeitigen Entlassung sowie wegen der notwendigen Repetitionen nicht in Betracht kommt. Zu einem derartigen folgenschweren Entschluß, bisher fakultative Stunden ohne eine Entlastung an anderer Stelle obligatorisch zu machen, und damit die Stundenzahl zu erhöhen, wird sich keine Schulverwaltung verstehen. Denn mit dem gleichen Rechte könnten auch die übrigen fakultativen Fächer eine derartige Umwandlung in obligatorische verlangen, und damit würde die jetzt schon vorhandene Überlastung der Schüler noch verschärft werden. Wohl würden genügend Stunden der Chemie zur Verfügung gestellt werden können bei einer Gabelung der Oberstufe in eine mathematisch-naturwissenschaftliche und in eine sprachlich-historische Richtung. Bei dem am Realgymnasium zu Elberfeld nach dieser Richtung hin angestellten Versuch ist die Stundenzahl für Chemie nicht erhöht und das Praktikum meines Wissens fakultativ geblieben. Eine allgemeine Einführung dieser Gabelung ist kaum zu erwarten, zumal die Erfahrungen von Elberfeld nicht den Erwartungen entsprechen sollen.

Ist so eine Erhöhung der Stundenzahl ausgeschlossen, so muß die neue Methode im Rahmen der verbindlichen Stunden eingeführt werden. Wie das geschehen kann, soll sogleich erörtert werden. Vorher nur die Antwort auf die Frage: Was wird aus dem der Chemie zustehenden fakultativen Praktikum? Ich beantworte diese mit aller Entschiedenheit dahin, daß es einfach vom Stundenplan verschwinden solle. Als fakultativ ist es überflüssig, da es doch nur eine über das Gebiet der Schule hinausgehende Weiterbildung bezwecken kann, die zum Fachstudium, nicht zur allgemeinen Bildung gehört. Die Vereinfachung des Stundenplans, der Gewinn an Zeit für die Schüler sind höher anzuschlagen, als die Erfolge des fakultativen Praktikums.

Bei kleinen Klassen macht die Einführung des obligatorischen Praktikums keinerlei Schwierigkeiten: unter der Voraussetzung, daß der Übungsraum nicht besetzt ist, werden Übungen statt des Demonstrationsunterrichts abgehalten, wann der zu behandelnde Abschnitt es erfordert. In dieser Weise dürfte wohl die praktisch-heuristische Unterrichtsweise schon vielfach angewendet werden (Wunder, Monatshefte 1907, und Heineck, Monatshefte 1910). Diese Versuche können aber nicht für normale Ver-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

hältnisse maßgebend sein, da es sich auf der Oberstufe gerade der Realanstalten mit seltenen Ausnahmen um eine Schülerzahl handelt, die unmöglich ohne Teilung im Laboratorium unterrichtet werden kann. Die Angaben aller, die über Schülerübungen berichten, stimmen darin überein, daß eine Zahl von über **16** eine Teilung notwendig macht. Auch nach meinen Erfahrungen stellen 16 Praktikanten schon sehr hohe Ansprüche an den Leiter und zwingen bereits zur Gruppenbildung bei solchen Versuchen, die sich mit 10—12 einzeln anstellen lassen. Aber abgesehen von dieser in der großen Schülerzahl bedingten Unmöglichkeit, ohne weiteres nach Bedarf praktischen oder theoretischen Unterricht zu erteilen, halte ich diese Freiheit für nicht im Interesse des Unterrichts, wiewohl Hahn „diese innige und doch freie Verbindung von Klassen- und Laboratoriumsunterricht für die beste Betriebsart" erklärt, die er bis jetzt erprobt hätte. Bestimmt festgelegte Übungsstunden sind auf chemischem Gebiete vorzuziehen, weil durch sie die Gefahr eines Zurückfallens in vorherrschenden Demonstrationsunterricht gemindert wird. Ist der Lehrer verpflichtet, die bestimmte Stunde als Übungsstunde abzuhalten, so wird er von selbst seinen Unterricht von allen Versuchen entlasten, die sich im kleinen anstellen lassen. Daß die Übungsstunden aber dem Unterricht Zwang antun, Zusammengehöriges auseinanderreißen oder ein längeres Verweilen an wichtigen Punkten erschweren, ist bei richtiger Einteilung nicht zu befürchten.

Verlangt die Schülerzahl eine Teilung, was der normale Fall ist, so ist man von vornherein gezwungen, bestimmte Stunden für die Übungen festzusetzen. Hierbei liegen zwei Möglichkeiten vor: die eine ist die, daß die Übungen, wie Bohnert es im physikalischen Praktikum der Unterstufe tut, in die Eckstunden gelegt werden. Diese Lösung verbietet sich schon aus dem Grunde, weil im Gegensatz zur Unterstufe auf der Oberstufe diese Stunden meist durch fakultative Fächer in Beschlag gelegt sind, hier in Hamburg z. B. durch: Spanisch, Latein, darstellende Geometrie, naturwissenschaftliche Praktika, Zeichnen. Eine zweite Lösung habe ich im Programm der Oberrealschule in St. Georg, Ostern 1911, vorgeschlagen: gemeinschaftlicher Betrieb zweier Praktika mit jedesmal der Hälfte der Schüler. Für die Oberstufe würde sich diese Einrichtung zunächst für die Obersekunda wie folgt ermöglichen lassen: unter der Voraussetzung, daß die Chemie auf das fakultative Praktikum verzichtet, und den dritten Teil der ihr zustehenden Stunden für ein obligatorisches Praktikum benutzt, müßte von den 3 Wochenstunden eine als „Laboratoriumsstunde" verwendet werden, in der gleichzeitig chemische und physikalische Übungen abgehalten werden. Da nun eine Stunde erfahrungsgemäß für Praktika wenigstens auf der Oberstufe unvorteilhaft ist, weil durch den Aufbau und Abbau bei einer Stunde dieselben Verluste an wirklicher Arbeitszeit bedingt sind, wie

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

bei zwei Stunden, so empfiehlt es sich, das Praktikum alle 14 Tage zweistündig abzuhalten. Es wird also z. B. Abteilung I in der ersten Woche physikalisch, Abteilung II in der gleichen Doppelstunde chemisch arbeiten; in der zweiten Woche Abteilung I chemisch, Abteilung II physikalisch. Da alle Schüler hierbei gleichzeitig beschäftigt werden, können die Übungsstunden mitten zwischen andern Fächern liegen, sind nicht auf die Eckstunden beschränkt. Hierin liegt aber ein ungeheurer Gewinn für die Aufstellung eines vernünftigen Stundenplanes, der Lehrern und Schülern gleichmäßig zugute kommt. Es läßt sich doch nicht leugnen, daß ein Schüler auf der Oberstufe der Realanstalten, wenn er einige fakultative Fächer mitnimmt, überlastet ist. Daß junge Leute in den Jahren größter körperlicher Entwicklung an mehreren Tagen 7 Stunden Unterricht haben, ist geradezu Unfug. Dabei hält jeder Lehrer sein Fach für das wichtigste oder für ebenso wichtig wie jedes andere, und stellt demgemäß auch seine Anforderungen. Es wird dabei kein Unterschied gemacht, ob die Schüler noch frisch zur Arbeit sind, oder ob in den späteren Stunden eine allgemeine Erschlaffung eingetreten ist; der Lehrer selbst ist ja niemals 6 oder 7 Stunden hintereinander im Unterricht, er kann also mit seinen frischen Kräften die höchsten Anforderungen stellen. Wer — wie die Naturwissenschaftler — häufig die letzten Stunden zu erteilen hat, der weiß von der Erschöpfung der Schüler zu reden, die ein energisches Arbeiten oft unmöglich macht. Unter diesem Zustande haben namentlich die am Ende liegenden Praktika zu leiden. Dazu kommen die erheblichen Ausfälle durch Hitzferien und Konferenzen. — Und was bleibt nach den überspannten Anforderungen an Zeit und Geisteskraft für zusammenhängende größere Arbeiten, wie das Deutsche, die Sprachen, die Mathematik sie erfordern, was endlich für die Erholung? Jeder, der es ernst meint mit der Jugend unserer höheren Schulen, muß zugeben, daß solche Zustände auf die Dauer unhaltbar sind, daß sie der heranwachsenden Generation die schwersten Nachteile bringen müssen. Ein Wandel in dieser offenbaren Überbürdung kann nur eintreten durch Einschränkung der großen Zahl von fakultativen Fächern, die den regulären Unterricht heute zu ersticken drohen. Ein Weg dazu ist die von mir vorgeschlagene Einrichtung der Laboratoriumsstunden. Meiner Anregung folgend, wurden solche Ostern vorigen Jahres bei uns versuchsweise eingerichtet, und es scheint, daß sie zu einer ständigen Einrichtung werden. Wie sehr durch sie der Stundenplan günstig beeinflußt worden ist, kann man aus der folgenden Zusammenstellung ersehen: es war die Unterrichtszeit für die Obersekunda (im Winter):

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Sonnabend
früher	8—3	9—4	9—4	8—2	9—4	9—4
jetzt.....	9—2	9—2	8—2	9—3	9—4	8—3

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wenn auch nicht alle Schüler gleichzeitig die ganze Zeit Unterricht haben, da die zu Anfang und Ende liegenden Stunden den fakultativen Fächern vorbehalten sind, so war doch die Klasse als Ganzes früher nur einmal um 2 Uhr (nach 5 bezw. 6 Stunden) fertig, nach der Neuordnung dreimal; und während früher die Stunden nach 2 Uhr durch Geschichte, darstellende Geometrie, physikalisches Praktikum, Zeichnen und Turnen besetzt waren, finden sich auf dem neuen Plan an den drei Tagen mit spätem Unterricht: zweimal Turnen, einmal Zeichnen. Ermöglicht wurde diese günstige Gestaltung dadurch, daß die physikalischen und chemischen Übungen, sowie die darstellende Geometrie verbindlich gemacht und in die Hauptunterrichtszeit verlegt wurden. Dabei war auf das fakultative Praktikum der Chemie im 2., der Physik im 1. Halbjahr verzichtet und die früher bestehende Wahlfreiheit zwischen Zeichnen und darstellender Geometrie zugunsten der letzteren aufgehoben. Da infolge der nunmehr obligatorisch gewordenen zwei Stunden darstellender Geometrie die Zahl der mathematischen Stunden reichlich hoch erschien, wurde eine Mathematikstunde gestrichen. Die Stundenzahl für Mathematik und Naturwissenschaften ist von 12 obligatorischen und 4 fakultativen auf 11 obligatorische und 2 fakultative herabgesetzt worden. Daneben ist auch für die Lehrer der naturwissenschaftlichen Fächer eine günstigere Diensteinteilung ermöglicht. Bisher hatten diese wegen der am Schulschluß liegenden fakultativen Übungen die späten Stunden; ein Lehrer z. B., der zwei Praktika hatte, mußte bei der immer nötigen Zweiteilung viermal pro Woche die Stunden von 1—3 im Sommer, 2—4 im Winter übernehmen. Daß er entsprechend später seinen Dienst begann, kann nicht als Entschädigung gelten, da die Zeit vor dem Dienstanfang erfahrungsgemäß sich schlecht ausnutzen läßt. Offenbar sind die Vertreter der anderen Gebiete mit frühem Dienstanfang und -schluß wesentlich im Vorteil. Für die Schüler bedeutet natürlich der Fortfall der späten Stunden eine große Erleichterung, die durch gesteigerte Frische und Arbeitsfreude sich auf allen anderen Gebieten günstig bemerkbar machen muß. Der Vorteil ist bei Einreihung der Laboratoriumsstunden in die obligatorische Schulzeit ein viel größerer, als wenn z. B. das 14tägige Praktikum in altgewohnter Weise hinten angehängt wird, so daß abwechselnd die eine oder die andere Abteilung an dem für die Übungen festgesetzten Wochentage früher schließt. Denn es ist klar, daß die Klasse als Ganzes zu einer größeren häuslichen Arbeit nur dann herangezogen werden kann, wenn alle Schüler gleichzeitig früh aus der Schule kommen. Hat aber die eine Hälfte zwei Stunden länger Unterricht als die andere, so sind diese zwei Stunden für die ganze Klasse als verloren zu betrachten. Wie bei dem bisher üblichen Betrieb, bei dem in einzelnen Oberklassen an keinem Tage für alle Schüler zu vernünftiger Zeit Schluß war, noch Zeit für Turnspiele und Rudern ermög-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

licht werden soll, ist nicht zu ersehen. Und doch müssen wir diesen auf die Kräftigung unserer Jugend gerichteten Bestrebungen vom hygienischen und vom nationalen Standpunkte aus jede Förderung angedeihen lassen. — Wenn übrigens auch die durch die Entlastung gewonnene Frische jedem Fache zugute kommt, so sei doch hier betont, daß den Hauptvorteil von ihr die Sprachen haben, die auf Heranziehung häuslicher Arbeit am meisten angewiesen sind. Die Vertreter dieser Fächer sollten daher die auf Verminderung der Überbürdung gerichteten Bestrebungen tatkräftig fördern, und zur Erreichung dieses ihnen doch besonders zugute kommenden Zieles schließlich auch einmal zu Konzessionen bereit sein. In welcher Weise, wird unten näher darzulegen sein.

Kehren wir nun zu dem 14tägigen Praktikum der Obersekunda zurück. Die von mir geschilderte Einrichtung besteht bei uns für eine Klasse seit einem vollen Jahre, für eine zweite seit einem halben Jahr. Die Erfahrungen der beteiligten Fachlehrer damit sind durchaus günstige gewesen, so daß auch die neueintretende Obersekunda nach diesem Plane arbeiten soll. Für die Chemie speziell hat die Einrichtung niemals zu Unannehmlichkeiten geführt. Die von Dannemann vorgeschlagene Teilung der Zeit zwischen Praktikum und ergänzendem Unterricht im Verhältnis 1 : 2 scheint somit die richtige zu sein. Die gründliche Besprechung des Praktikums, die notwendigen Ergänzungen, nahmen im allgemeinen die zwischen zwei Praktika zur Verfügung stehende Zeit in Anspruch. Ein geringes Voreilen des Praktikums ist kein Nachteil (wenn auch dies nur selten eintrat); sollte bei manchen Abschnitten die eine oder andere der vier Stunden nicht im Anschluß an das Praktikum nötig sein, so bietet sie willkommene Gelegenheit zu Wiederholungen, Zusammenfassungen und solchen theoretischen Erörterungen, die nicht an einen bestimmten Platz im Unterrichtsgang gebunden sind. Ich habe niemals dem Stoffe Zwang antun müssen, um die beiden Teile des Unterrichts zusammenzuhalten. Der Einwand, durch die zwischen den Arbeiten der beiden Abteilungen liegende lange Zeit würde das Praktikum „verschleppt“, ist gegenstandslos. Denn es ist im Prinzip ganz gleichgültig, ob die eine Abteilung am Dienstagmorgen, die andere am Mittag desselben Tages oder ob die letztere eine Woche später arbeitet: das Praktikum ist für den Lehrer erst vorhanden, erst dann baut er auf dessen Ergebnissen auf, wenn es von beiden Abteilungen erledigt ist. Die Anleitung der bayrischen Unterrichtsverwaltung für den Unterricht in der Chemie (1907) erwähnt die gleichzeitige Abhaltung physikalischer und chemischer Übungen, aber trotz Anerkennung der für den Stundenplan sich ergebenden Vorteile empfiehlt sie dieselbe nicht, da sie hinderlich sei, wenn einer der an der Kombination beteiligten Lehrer eine Übungsstunde durch Demonstrationsunterricht ersetzen wolle. Es ist

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

bereits S. 25 der Standpunkt des Verfassers zu diesen „freien“ Übungen gekennzeichnet. Wenn statt einer Teilung empfohlen wird, die ganze Klasse unter Zuhilfenahme eines „Assistenten“ gleichzeitig im Laboratorium arbeiten zu lassen, so ist damit die Frage noch nicht gelöst, woher den Assistenten nehmen. Selbst an Schulen, mit denen ein Seminar verbunden ist, wird nicht immer gerade ein Chemiekandidat zur Verfügung stehen, und wie soll es erst an den übrigen Anstalten werden? Zudem müßte das Laboratorium dann auf mehr als 30 Plätze ausgebaut werden, was einen wesentlich größeren Raum und entsprechende Mehrkosten bei der Einrichtung bedingt.

Eine Modifikation der Lösung der Zeitfrage sei hier noch erwähnt, wie sie Dannemann (D. nat. Unterr., S. 129) gibt. Er will unter der Voraussetzung, daß Chemie und Physik in einer Hand liegen (was unzweckmäßig ist!), nicht beide Fächer neben-, sondern nacheinander betreiben: im Jahreskursus also ein Halbjahr nur Physik, das zweite nur Chemie. Von den so z. B. der Chemie (ein Halbjahr lang) zur Verfügung stehenden sechs Wochenstunden sollen zwei aufeinanderfolgende für das obligatorische Praktikum verwendet werden, natürlich im allgemeinen unter Zweiteilung, so daß für den Lehrer acht, für die Schüler sechs Wochenstunden anzusetzen wären. Dannemann hat auf der Unterstufe diese Einrichtung seit Jahren getroffen. Es sei zugegeben, daß während dieser Zeit das gerade behandelte Fach sehr intensiv betrieben werden kann; diesem Vorteil (wenn es überhaupt ein solcher ist!) steht der unleugbare Nachteil gegenüber, daß das andere Fach für ein Halbjahr vollständig vom Stundenplan verschwindet. Daß es eine zu große Belastung oder eine Zersplitterung sei, gleichzeitig mehrere naturwissenschaftliche Fächer zu betreiben, kann nicht zugegeben werden; im Gegenteil hält meiner Meinung nach die Abwechselung das Interesse für mehrere Fächer gleich rege, während ein einseitiger übermäßiger Betrieb des einen nur Übersättigung erzeugen kann. Von Zersplitterung könnte nur dann geredet werden, wenn mehrere Fächer mit ganz geringer Stundenzahl nebeneinander betrieben würden.

Liegen für die Einführung der obligatorischen Chemieübungen in der Obersekunda bereits unsere Erfahrungen vor, so stehen wir hinsichtlich seiner Unterbringung in der Unterprima vorläufig noch vor einer ungeklärten Situation. Wie erinnerlich, hatte ich S. 24 für das erste Halbjahr dieser Klasse ein 14tägig zweistündiges Praktikum für notwendig erklärt, während ich im zweiten Halbjahr auf praktische Übungen verzichten zu können glaubte. Hier tritt zunächst die Schwierigkeit auf, aus der obligatorischen Stundenzahl das Praktikum zu decken, ohne sie zu sehr zu schwächen. Soll das Praktikum eine Fortsetzung des Obersekundapraktikums sein — und das muß es, es sind in ihm die im 2. Halbjahr der Obersekunda begonnenen und halb erledigten Metalle zu Ende zu führen —,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

so müssen wieder auf jedes Praktikum von zwei Stunden vier Unterrichtsstunden (innerhalb 14 Tagen) folgen, d. h. pro Woche wie in der vorhergehenden Klasse drei Chemiestunden zur Verfügung stehen. Leider sind der Chemie in den letzten beiden Jahren nur zwei Wochenstunden zuerkannt. Es liegt nahe, die im ersten Halbjahr der Unterprima und im gleichen Semester der Oberprima fehlende Stunde (nur in diesen beiden Halbjahren sollte ja das obligatorische Praktikum nach meinem Vorschlage betrieben werden) dadurch zu schaffen, daß die sprachlichen Fächer zusammen auf eine Jahresstunde verzichten. Mit Rücksicht darauf, daß in der Obersekunda die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer aus eigener Kraft unter Opferung ihnen zustehender Stunden eine wesentliche Entlastung geschaffen haben, ferner darauf, daß diese Entlastung indirekt in der Hauptsache doch den sprachlichen Fächern zugute kommt, sollte man erwarten, daß die Sprachen das Opfer einer Jahresstunde auf sich nehmen würden. Leider zeigen die bisher gemachten Erfahrungen bezüglich der Opferwilligkeit der Philologen, daß ein freiwilliges Eingehen auf diese Vorschläge nicht zu erwarten ist. Wenn dem tatsächlich so ist, so müssen wir mit aller Entschiedenheit fordern, daß durch die Unterrichtsverwaltungen auch gegen den Protest der Philologen eine Änderung in der Stundenverteilung in dem erwähnten Sinne erfolgt, durch die eine weitgehende Entlastung der Oberklassen herbeigeführt werden würde.

Leider können wir zurzeit nicht mit dieser von den Sprachen abzugebenden Stunde rechnen. Es sei daher hier ein zweiter Weg angegeben, der mit der augenblicklich der Chemie zustehenden Stundenzahl in der Unterprima die Einführung des obligatorischen Praktikums ermöglicht. Da im zweiten Halbjahr nur die Mineralogie und Petrographie zu unterrichten ist, diese aber durch die Einführung besonderer Geographie-Geologiestunden stark entlastet ist, so kann man zur Not im zweiten Halbjahr mit einer Stunde auskommen. Die pädagogischen Bedenken gegen eine Einzelstunde können hier nicht geltend gemacht werden, weil die Klasse schon $1^1/_2$ Jahre lang in der Hand des betreffenden Lehrers und ihm durch die vorhergehenden obligatorischen Übungen besonders gut bekannt ist. Die frei werdende Stunde werde zu den zwei Chemiestunden des ersten Halbjahres geschlagen; von den in diesem nun verfügbaren drei Stunden werden wieder zwei für den Unterricht, eine für das obligatorische Praktikum, benutzt; (natürlich wieder wie in der Obersekunda für ein 14tägig zweistündiges Praktikum.) Um nicht im ersten Halbjahr die zulässige Stundenzahl zu überschreiten, müßte eine bisher im ersten Halbjahr angesetzte Stunde in das zweite verlegt werden. Dafür käme z. B. eine der beiden Geographiestunden in Betracht, so daß statt zweier Stunden im ersten Halbjahr die Geographie je eine Stunde in beiden Halbjahren erhielte. Auch hier halte ich die

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Einzelstunde für unbedenklich, da sie von einem auch sonst in der Klasse beschäftigten Lehrer erteilt wird.

Bei diesem Tausch würde sich freilich eine Frage nicht befriedigend regeln lassen, die ich für sehr wesentlich erachte, nämlich die, ob das chemische Praktikum mit einem anderen sich zu gemeinsamem Betrieb in besonderen Laboratoriumsstunden vereinigen läßt. Die Erörterungen von Seite 26 lassen dies als das Vorteilhafteste für die Aufstellung des Stundenplanes wie auch für Schüler und Lehrer erscheinen. Nun dürfte die Kombination von physikalischem und chemischem Praktikum wie auf der Obersekunda deshalb nicht angebracht sein, weil die Physik kaum wieder auf eine Unterrichtsstunde zugunsten der Übungen wird verzichten können, nachdem sie schon ein Jahr lang dies getan hat. Es bliebe also nur eine Verbindung des chemischen mit dem biologischen Praktikum. Um diese zu ermöglichen, müßte nicht eine Geographiestunde aus dem ersten ins zweite Halbjahr verlegt werden, sondern alle beide, und dafür die eine der beiden Biologiestunden aus dem zweiten ins erste Halbjahr. Diese so ins erste Halbjahr gerückte einzelne Biologiestunde wäre dann zu einem 14tägig zweistündigen obligatorischen Praktikum zu verwenden, das mit dem Chemiepraktikum gemeinsam abgehalten würde. Die Verteilung der naturwissenschaftlichen Stunden auf der Unterprima würde sich dann, wie folgt, gestalten:

1. Halbjahr	3 Physik	2 Chemie 1 oblig. Praktik.	Biologie 1 oblig. Praktik.	—
2. „	3 Physik	1 Chemie	1 Biologie 2 fak. Prakt.	2 Geographie

Ob in der Biologie wenigstens für das erste Halbjahr der Oberstufe ein Unterricht lediglich in Form von Übungen abgehalten werden kann (wie ich es für die Unterstufe der Chemie für durchaus möglich halte), das zu beurteilen ist Sache der Biologen. An unserer Schule waren deren Meinungen über diesen Punkt geteilt.

Ein anderer Grund gegen diese Kombination ist der, daß unter Berücksichtigung der auf der Obersekunda getroffenen Einrichtung die drei Fächer Physik, Chemie und Biologie in drei verschiedene Hände gelegt werden müßten. Das wird sich freilich auf die Dauer nicht durchführen lassen, widerspricht auch der modernen Forderung, die beiden letztgenannten Fächer in möglichst nahe Beziehung zu bringen. Hauptsächlich aus diesem Grunde ist bei uns von der in Frage stehenden Kombination abgesehen worden. Es bleibt dann nur noch der Ausweg, das Chemiepraktikum an das Ende zu legen und die beiden Abteilungen abwechselnd arbeiten zu lassen. Ist diese letztere Lösung auch nicht ideal, so gewährt sie doch die Möglichkeit, die in der vorigen Klasse auf der Grundlage praktischer Arbeit begonnene Behandlung der anorganischen Chemie in demselben Sinne weiterzuführen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Und das ist für uns das Wesentliche, die Vorteile für den Stundenplan, die Entlastung von Schüler und Lehrer sind Nebenerfolge.

In der Oberprima würde man sich, wenn nicht das ersehnte Geschenk in Gestalt einer von den Sprachen abgegebenen Stunde eintrifft, mit einer Unterrichtsstunde neben einem 14tägig zweistündigen Praktikum begnügen müssen. Daß auf dieser Grundlage sich ein Unterricht der organischen Chemie aufbauen kann, glaube ich auf Grund meiner Erfahrung mit einer kleinen Klasse, die ich durchschnittlich jede zweite Stunde (ungeteilt) im Praktikum unterrichtete, behaupten zu können. (Wunder, Nat. u. Sch. 1906, S. 288, will überhaupt die Hälfte des naturwissenschaftlichen Unterrichts im Praktikum zubringen!) Dabei muß natürlich zugegeben werden — das gilt auch für die übrigen Klassen —, daß der Stoff einer wesentlichen Durchsicht und Kürzung unterworfen werden muß. Auf keinem Gebiete wohl kann man sich so ins Kleine, Unwesentliche, in nichtige Einzelheiten verlieren, wie auf dem der Chemie. Wenn wir dieser Gefahr, zur beschreibenden Naturwissenschaft herabzusinken, durch scharfe Sichtung des Stoffes vorbeugen und dafür mehr das Wesentliche, Allgemeine betonen, für die Breite die Tiefe des Wissens eintauschen, so ist dies nur ein Gewinn für die Chemie. Es ist klar, daß der geübte Lehrer im Demonstrationsunterricht bei guter Vorbereitung eine weitaus größere Zahl von Versuchen machen kann, als ungeübte Schüler im Laboratorium. Aber der Wert der letzteren ist, wie oben ausführlich besprochen, ungleich höher zu veranschlagen; jeder Versuch ist ein Erlebnis des Schülers und ist in seiner primitivsten Ausführung unendlich viel höher anzuschlagen, als die eleganteste Demonstration des Lehrers. Auf diesem Grunde selbsterlebter Tatsachen, erarbeiteter Begriffe läßt sich anders bauen, als auf dem der Demonstration. So darf man trotz der Beschränkung der Zeit durch das obligatorische Praktikum, trotz der durchaus notwendigen Reduktion des Stoffes doch zuversichtlich erwarten, daß die Chemie aus der Einführung des obligatorischen Praktikums nur Gewinn davontragen wird. Daß eine strenge Auswahl zu erfolgen habe, daß vom Wichtigsten nur das Allerwichtigste zu behandeln ist, betonen auch Geffers (Monatshefte, 1910), Scheid (Monatshefte, 1909) und Milau (Programm 1908). Im übrigen ist der Mehraufwand an Zeit nicht so bedeutend, wie er auf den ersten Blick erscheint; denn das Praktikum soll ja den Unterricht entlasten, und viele Versuche, die in letzterem mit großem Zeitaufwand, weil mit großem Aufbau, ausgeführt werden, lassen sich im Praktikum mit einfachsten Mitteln im kleinen schnell ausführen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf