

Der botanische Unterricht auf dem Gymnasium.

Erst spät sind die beschreibenden Naturwissenschaften in den Lehrplan der Gymnasien aufgenommen worden. Man begnügte sich in früheren Zeiten damit, aus den alten Schriftstellern seine naturwissenschaftlichen Kenntnisse zu schöpfen. Wendeten sich doch selbst die Forscher erst sehr spät wieder der Urquelle, der Natur selbst, zu. Im Anfange dieses Jahrhunderts finden wir in den Lehrplänen unserer höheren Schulen zwar einige Stunden für die Naturwissenschaften angesetzt, aber diese kamen fast ausschließlich der Physik zu gute. Grundsätzlich ausgeschlossen waren zwar die beschreibenden Naturwissenschaften nicht, aber man kann sich auch nicht wundern, daß die durchweg streng philologisch geschulten Leiter der Anstalten von dem neuen Eindringling eine Beeinträchtigung ihrer Interessen befürchteten und ihn daher mit scheelen Augen ansahen. Nur ungern wurde dem neuen Gegenstande ein Plätzchen neben den altbewährten Unterrichtsfächern eingeräumt, und er ließ sich oft um so leichter bei Seite schieben, als es vielfach an geeigneten Lehrkräften fehlte.

Nicht viel besser wurde es um die Mitte dieses Jahrhunderts. Nach dem Unterrichtsplane von 1856 wurde der Naturgeschichtsunterricht in Quarta gänzlich unterbrochen, obwohl er in Sexta und Quinta zu irgend einem Abschlusse nicht hatte gebracht werden können, um in Tertia noch einmal wieder aufgenommen zu werden. Daß man zu damaliger Zeit die Notwendigkeit dieses Unterrichtes an leitender Stelle noch bezweifelte oder wohl gar mit dem Wesen des Gymnasiums für unvereinbar hielt, geht daraus hervor, daß es nach dem Lehrplane von 1856 den Gymnasien gestattet war, in Sexta und Quinta den naturbeschreibenden Unterricht ganz wegzulassen, wenn keine geeigneten Lehrkräfte vorhanden wären, während es den Anstalten doch hätte zur Pflicht gemacht werden sollen, für geeignete Lehrer zu sorgen.

Erst das Jahr 1882 brachte eine Wendung zum Besseren. In der „Circular-Verfügung betreffend die Einführung der revidirten Lehrpläne für die höheren Schulen“ vom 31. März 1882 wurde offen anerkannt, „daß sich bei der bestehenden Lehrereinrichtung ein befriedigender Erfolg von dem naturbeschreibenden Unterrichte nicht erwarten läßt.“ „Die hieraus sich ergebende Beeinträchtigung der naturwissenschaftlichen Elementarbildung,“ heißt es weiter auf Seite 5, „trifft diejenigen, welche dem naturwissenschaftlichen oder einem damit zusammenhängenden Studium sich später widmen, noch nicht einmal so nachtheilig, als alle die andern, deren Berufstudium keinen Anlaß giebt zur Ausfüllung dieser Lücken.“ Hier ist zum ersten Male von leitender Stelle die Notwendigkeit der naturwissenschaftlichen Elementarbildung anerkannt.

Ein Rückschritt scheint mit den „Lehrplänen und Lehraufgaben für die höheren Schulen“ vom 6. Januar 1892 gethan zu sein, indem die Zeit für die beschreibenden Naturwissenschaften dadurch gekürzt ist, daß ein Semester der Obertertia dem Unterrichte in der Physik überwiesen ist. Doch ist dieser Verlust nicht so erheblich, wie es auf den ersten Blick zu sein scheint. Zu bedauern bleibt es ja immer,

daß der naturbeschreibende Unterricht auf einer so niedrigen Stufe abbricht, aber, um den übrigen Unterrichtsfächern ihr Recht zu wahren, konnte, ohne die Schüler mit Unterrichtsstunden zu überbürden, kaum eine andere Einrichtung getroffen werden. Obgleich nun wohl jeder Lehrer die Erfahrung gemacht hat, daß die Schüler, besonders die jüngeren, der Zoologie ein regeres Interesse entgegenbringen, so ist doch in den neuen Lehrplänen die Botanik bevorzugt. Man hat diesem Fache die Sommersemester von Sexta bis Untertertia und in dieser Klasse auch noch die Hälfte des Wintersemesters zugewiesen, sodaß hier nur ein Verlust von einem Vierteljahre eingetreten ist. Diese Bevorzugung ist sicherlich nicht ohne triftige Gründe geschehen. Wir wollen daher der Frage näher treten: „Aus welchen Gründen hat man dem Unterrichte in der Botanik eine bevorzugte Stellung angewiesen? Aus welchen Gründen muß gerade dieser Unterrichtszweig auf dem Gymnasium gepflegt werden?“

Der botanische Unterricht muß für die Ausbildung der Geisteskräfte etwas leisten, was durch ein anderes Unterrichtsfach überhaupt nicht oder wenigstens nicht in dem Maße erzielt werden kann. Daß es nicht der materielle Nutzen sein kann, der dem botanischen Unterricht eine Stelle unter den Lehrfächern am Gymnasium sichert, kann man schon daraus entnehmen, daß der Unterricht auf einer so frühen Stufe, in Untertertia, zum Abschluß kommt. Er muß also, wenn er richtig erteilt worden ist, bis dahin schon sein Ziel erreicht haben. Sollte aber dieser Nutzen allein in der Erwerbung botanischer Kenntnisse bestehen, so würde man zweckmäßiger handeln, den ganzen Unterrichtszweig aus dem Lehrplane zu entfernen. Schon in der Natur der Sache liegt es, daß ein Unterricht, der von Halbjahr zu Halbjahr unterbrochen werden muß, nur geringe Erfolge wird aufweisen können. Und welche speciellen Kenntnisse werden die meisten Schüler mit ins Leben nehmen, wenn sie, wie es ja doch thatsächlich der Fall ist, in den noch übrigen fünf Schuljahren keine oder doch nur ganz gelegentliche Anregung in dieser Beziehung gehabt haben?

Nicht in der Summe der Kenntnisse werden wir daher den Schwerpunkt des botanischen Unterrichtes zu suchen haben, sondern in der Art und Weise, wie der Schüler seine Kenntnisse gewinnt. Alle Naturwissenschaften und insbesondere die beschreibenden beginnen mit der Beobachtung durch den äußern Sinn. Sie sind daher besonders geeignet, die Sinne zu schärfen. In dieser Beziehung ist unter den einzelnen Zweigen der beschreibenden Naturwissenschaften wieder bevorzugt der Unterricht in der Botanik. In der Zoologie dient eine Abbildung oder im günstigsten Falle ein ausgestopftes oder sonstwie präpariertes Tier dem Unterrichte als Grundlage, während in der Botanik die lebende Pflanze dem Schüler in die Hand gegeben werden kann. Diese unmittelbare Beobachtung eines Naturobjectes aber ist ein Bildungsmittel, wie es keinem andern Unterrichtsfache zu Gebote steht. Daß aber gerade das Auge der Pflege bedarf, wird niemand bezweifeln. Das Auge ist die Pforte, durch welche die Seele hauptsächlich mit der Außenwelt in Verkehr tritt. Nicht mit Unrecht wird deshalb heute von Seiten der Schule auf den Zeichenunterricht ein großes Gewicht gelegt; aber dieser bildet das Auge zunächst nur an künstlichen Vorbildern, und selbst wenn er wirkliche Gegenstände nachbildet, so betrachtet er diese stets durch die Brille des Schönheitsfinnes. Anders die Naturbeschreibung. Sie tritt in unmittelbare Beziehung zu den Gegenständen der Natur und beobachtet sie, gleichviel, ob sie schön oder häßlich sind, lediglich der Beobachtung wegen. Die Beobachtung ist aber nicht etwas so Einfaches, das jeder Mensch versteht, wenn er die Sinne offen hält; sie will gelernt sein. Das ungeschulte Kind sieht auch mit sehenden Augen nicht. Vor allem hindert nämlich die dem Kinde eigentümliche Flüchtigkeit, ein Fehler, der bis auf die obersten Stufen von der Schule bekämpft werden muß. Diese Flüchtigkeit zu überwinden, dazu hilft gerade der botanische Unterricht. Es wird dem jungen Schüler eine Pflanze vorgelegt, die

er genau zu befehen und nach ihren äußeren Merkmalen zu beschreiben hat. Nur die prächtige Farbe der Blüte hat bisher das Kind angelockt, sich einen Strauß zu pflücken, die ganze Pflanze hat es dabei gar nicht weiter beachtet; jetzt wird es gezwungen, einer einzelnen Pflanze seine ganze Aufmerksamkeit zuzuwenden. Sich selbst überlassen, wird es nur wenig sehen und höchstens einen allgemeinen Eindruck in sich aufnehmen (*videre*), erst durch Anleitung lernt es die einzelnen Teile unterscheiden (*cernere*): die Wurzel, den Stengel, das Blatt, die Blüte. Jeder dieser Teile, z. B. das Blatt, wird wieder zerlegt und nach den verschiedensten Seiten betrachtet. Es wird festgestellt, daß das Blatt aus Blattscheide, Blattstiel und Blattspitze besteht. Scheide, Stiel und Spitze werden nun einzeln für sich untersucht. Auf diese Weise wird das Kind genötigt, seine Aufmerksamkeit immer mehr zu konzentrieren. Durch dieses Verfahren wird das Kind an eine gewissenhafte Beobachtung gewöhnt; hierdurch wird jener Flüchtigkeit, die selbst das Auffällige übersieht, entgegengearbeitet. Nachdem die Pflanze so bis in ihre einzelnen Teile zerlegt ist, muß der Schüler den umgekehrten Weg einschlagen und die einzelnen Teile durch die Beschreibung wieder zu einem Ganzen zusammenfassen. Je mehr er sich ans Zerlegen gewöhnt hat, je sorgfältiger er im Unterscheiden geworden ist, desto leichter fällt ihm dann auch die Beobachtung des Ganzen. Er gelangt so, „sich auf das Ganze wieder bestimmend, in überblickender, zusammenfassender Rückschau zu einer vollen geläuterten Totalauffassung, zu einem vollen Schauen, *spectare*“.*)

Der Unterricht in der Botanik faßt den Geist auf einer Seite an, die zwar von den andern Unterrichtsfächern nicht unberührt bleibt, aber doch nicht gerade so erfaßt wird, wie es durch diesen Unterricht geschieht. Am nächsten steht ihm noch der geographische Unterricht. Auch er gründet sich auf die Anschauung, besonders soweit es die Heimatkunde betrifft. Später freilich muß die Karte, d. h. ein Bild des zu beschreibenden Gegenstandes, welches außerdem noch besonders hervorhebt, was beobachtet werden soll, das Objekt der Beobachtung selbst ersetzen. Noch weniger kann der mathematische Unterricht zum genauen Beobachten des wirklich Vorhandenen anleiten, da die Mathematik von den wirklich gegebenen Formen abstrahiert und mit Gebilden operiert, die nur in der Vorstellung vorhanden sind. Am wenigsten aber kann der sprachliche Unterricht für die Ausbildung des Auges thun. Auch er fordert ja Beobachtung. Wenn der Schüler sich beim Übersetzen vor Fehlern hüten will, muß er die Augen offen halten und sowohl die Wortform wie den Satzbau genau beobachten. Aber wenn auch bei dieser Thätigkeit das Auge beschäftigt ist, so ist es doch in viel größerem Maße der Geist. Das Auge kommt nur nebensächlich ins Spiel. Auch wird der Schüler im Sprachunterrichte die neue Regel schwerlich selbst finden, sie wird ihm meistens gegeben werden müssen. Es liegt daher in der Natur der Sache, daß er sich daran gewöhnt, nur das zu sehen, worauf die Regel hinweist. Die Furcht, einen Fehltritt zu thun, macht den Schüler unsicher und ängstlich. Die Unbefangenheit des Blickes geht verloren. In den unteren Klassen bringen die Schüler dem Lehrer offene Sinne entgegen und beobachten alles Neue mit Interesse bis ins Einzelne, im vorgerückteren Alter sind sie weit mehr dagegen abgestumpft. Sie sind durch die langjährige Schulung so sehr daran gewöhnt, erst durch die allgemein geltende Regel auf den besonders vorliegenden Fall aufmerksam gemacht zu werden, daß es ihnen nunmehr schwer wird, das Einzelne für sich aufzufassen und zu beschreiben. Der Sprachunterricht erzeugt notwendigerweise eine gewisse Unselbständigkeit und einen Mangel an Selbstvertrauen. „Man muß fast glauben,“ sagt Schopenhauer, „daß der natürliche, richtige Blick durch das Bücherlicht mehr und mehr geblendet werde.“ Gerade in dieser Beziehung besitzt der Unterricht in der Botanik ein gutes Gegen-

*) Freid, Bemerkungen über die Art und Kunst des Sehens. Lehrproben und Lehrgänge XIII.

gewicht gegen den sprachlichen. Der Schüler wird angeleitet, genau und richtig zu sehen; er braucht dabei keine Furcht zu haben, gegen irgend eine Regel zu verstoßen. Durch beständige Übung wird die Fähigkeit zu sehen allmählich herangebildet.

Soll die Anleitung zum Beobachten wirklich von Erfolg begleitet sein, so muß der Lehrer ein Mittel haben, in jedem Augenblicke eine Kontrolle ausüben zu können. Die erste Kontrolle erhält der Lehrer dadurch, daß der Schüler alles, was er sieht, beschreibt. Es ist eine wichtige Aufgabe unseres Unterrichtes, den Schüler soweit zu bringen, daß er seine Beobachtungen sprachlich richtig zum Ausdruck bringt. Diese Einwirkung des Unterrichtes in der Botanik auf die Muttersprache ist nicht zu unterschätzen. „Hier, wo Frage und Antwort an greifbare, vorliegende Gegenstände anknüpfen, wird bei richtiger Handhabung die Einwirkung auf die Sprache eine ganz andere und vorteilhaftere sein, als selbst im deutschen Unterrichte, wo die der Betrachtung zu Grunde liegenden Befestücke oft abstrakter Natur sind, oder ihr geschichtlicher Inhalt dem Gedankenkreise des Kindes mehr oder minder fern liegt. Hier ist ihm durch das geschriebene Wort die Antwort oft schon in den Mund gelegt, die es nur umzumodeln braucht; da soll es seine eigensten Gedanken, was es selbst sieht und denkt, in Worte kleiden.“*) Der Schüler soll seine Anschauungen in Worte übersetzen. Um diese Seite unseres Unterrichtes zur vollen Geltung zu bringen, darf sich der Lehrer nicht damit begnügen, durch seine Fragen einzelne Worte aus den Schülern herauszulocken, sondern er muß sie zwingen, in ganzen Sätzen zu antworten und möglichst zusammenhängende Beschreibungen zu geben. Wie schwer aber gerade diese Arbeit den Schülern fällt, das werden die Lehrer des Deutschen in Mittelklassen bestätigen können. Um die mündliche Darstellung des Beobachteten dem Schüler zu erleichtern, müssen die Fremdwörter aus der Morphologie möglichst vermieden werden. Wie schön sich diese Forderung erfüllen läßt, sehen wir an den Beschreibungen, welche de Bary in seiner kleinen Botanik, Straßburg, Verlag von Karl J. Trübner, giebt. Ferner muß die wissenschaftliche Formelsprache so weit als möglich beschränkt werden. Ganz entbehren läßt sich dieselbe nicht, aber einschränken, ohne der Sache selbst zu schaden, ganz entschieden. Der üblichen Bezeichnungsweise soll sich der Schüler bei Besprechung der Pflanzen bedienen, aber es ist ganz sicher, daß auch heute noch im Unterrichte lediglich der Systematik zu Liebe viel zu viele Unterschiede gemacht werden. So verlangt der sonst sehr hoch zu schätzende Leitfaden von Vogel, Müllenhoff, Kienitz-Gerloff von einem Quintaner sicher zu viel, wenn er den Blütenstand der Lippenblumen als verkürzte Trugdolde auffassen soll. Für den Botaniker vom Fach ist die Untersuchung sicher höchst interessant, aber der Quintaner sieht dort nur den Scheinquirl. Man vergleiche zweitens z. B. die Beschreibung der Schwarz-erle (*Alnus glutinosa*) in demselben Lehrbuch, Heft II § 51. „Die männlichen Blüten derselben stehen in end- oder achselständigen Kötzchen, die eigentlich aus Trugdolden zusammengesetzte Scheinähren sind. Jede Trugdolde besteht aus drei Blüten: einer Mittelblüte mit 2 Vorblättern und zwei Seitenblüten mit je einem Vorblatt. Diese 4 Vorblätter der Trugdolde verwachsen mit dem Tragblatt derselben und verhüllen die Blüte in der Knospe.“ Diese Genauigkeit der Beschreibung hat sicher für den Botaniker einen großen Wert; der Schüler dagegen findet selbst bei größter Aufmerksamkeit an der Blüte selbst sich nicht zurecht; erst die verschiedenen Grundrisse und Schemata bringen ihn dahin. „Solche Beschreibungen,“ sagt Landsberg in seinem Aufsatz Lehrgänge und Lehrproben Heft 36 ganz richtig, „verführen den Schüler zu sehen, was nicht da ist. Sie bewirken, daß späterhin die jungen Leute, wie Birchow klagt, nicht im Stande sind, Formen zu sehen.“

*) Jahresbericht des Realgymnasiums zu Weimar 1891, von B. Hergt. S. 4.

Ob der Schüler wirklich richtig gesehen hat, davon kann der Lehrer durch das Wort des Schülers allein sich nicht völlig überzeugen. Denn nicht immer verbindet der Schüler mit dem Worte, das er gebraucht, auch ein bestimmtes Anschauungsbild, sondern er wendet dasselbe häufig wie „eine inhaltsleere, auswendig gelernte Vokabel gedächtnismäßig“ an.*) Will der Lehrer daher ganz sicher gehen, so muß er ein Bild des Beobachteten entwerfen lassen. Gerade durch das Zeichnen kann das richtige Sehen sehr gefördert werden. „Das einfache, schematische Zeichnen des Gesehenen,“ sagt Zopf, „ist für alles Sichtbare die energischste Aufforderung zu exakter Beobachtung und zugleich die kürzeste und schärfste Wiedergabe des Gesehenen und Kontrolle seiner Auffassung.“**) Mit Recht legen daher die neuen Lehrpläne ein großes Gewicht auf das Zeichnen. Freilich soll es nach den Lehrplänen erst von Quinta an geübt werden, ich habe aber in meiner mehr denn zehnjährigen Praxis erprobt, daß es sich schon auf der untersten Stufe mit gutem Erfolg anwenden läßt. Man darf hier freilich keine großen Anforderungen an die Geschicklichkeit der Schüler stellen, aber ganz einfache Blattformen bringt schon der Sextaner nach einiger Übung recht gut zustande. Überhaupt muß sich der Lehrer auch in Betreff des Zeichnens vor Übertreibung hüten. Wollte er alles, was beobachtet wird, zeichnen lassen, so würde er dadurch dem Unterrichte übermäßig viel Zeit entziehen; es muß das Zeichnen auf jeder Stufe auf die Darstellung von ganz einfachen Formen beschränkt werden. Die Zeichnung muß der Lehrer selbst mit wenigen Strichen in ganz kurzer Zeit an der Tafel entwerfen, ohne daß der Unterricht selbst eine Unterbrechung erleidet.

Mit der bloßen Anschauung giebt sich aber selbst der kindliche Geist nicht zufrieden, schon er hat das Bedürfnis, seine gewonnenen Einzelausschauungen durch Denken zu verknüpfen. Der Unterricht beginge einen großen Fehler, wollte er diesen Trieb des Kindes vernachlässigen oder wohl gar unterdrücken; er muß im Gegenteil schon auf der untersten Stufe diesem Verlangen nachgeben. Schon hier, wo dem Schüler nur einzelne Individuen zur Beobachtung vorgelegt werden, wird seine Denkhätigkeit in Anspruch genommen werden. Bei der genauen Beobachtung einzelner Individuen einer und derselben Art werden sich auch unterscheidende Merkmale zwischen denselben finden. Mißbildungen in der Gestalt, Abweichungen in der Farbe sind bei verschiedenen Exemplaren einer und derselben Pflanze nichts Seltenes. Auf diese Weise erhält ein Individuum ganz zufällige Eigenschaften. Diese müssen aus der allgemeinen Beschreibung fortbleiben. Schon auf dieser Stufe muß der Schüler die wesentlichen Merkmale von den zufälligen trennen, um den Begriff der Art (species) zu erhalten. Diese rein geistige Thätigkeit erhält auf den folgenden Stufen reichlichere Nahrung und bessere Pflege. Hat der Schüler z. B. zwei oder mehr verwandte Pflanzenarten mit einander zu vergleichen, so muß die genaue Beobachtung und Beschreibung einer jeden Art vorausgehen. Dann muß der Schüler, wenn auch unter Anleitung des Lehrers, so doch selbständig die gemeinsamen Merkmale sämtlicher species herausfinden, ebenso hat er die Unterschiede zwischen den einzelnen species festzustellen. Indem er auf diese Weise das Ungleiche abscheidet, das Gleiche zusammenfaßt, erhält er den Begriff der Gattung (genus). Durch Vergleichung verwandter Gattungen gewinnt er weiter, indem er die unterscheidenden Merkmale fallen läßt, die Ähnlichkeiten dagegen zusammenfaßt, den allgemeinen Begriff von Familie. So wird der Schüler an das Induktionsverfahren, das für die Naturwissenschaften von so großer Bedeutung geworden ist, gewöhnt. Hierin gipfelt der Vorzug des botanischen Unterrichtes. Alle andern

*) Programm des Matthias-Claudius-Gymnasiums in Wandsbeck 1892.

**) W. Zopf, der naturwissenschaftliche Gesamt-Unterricht. Eine Streitschrift gegen das Bestehende.

Unterrichtsfächer, selbst das mathematische nicht ausgenommen, verfahren im großen und ganzen deduktiv, oder wenn das induktive Verfahren angewendet wird, so ergiebt es sich lange nicht so natürlich und einfach, wie im botanischen Unterricht. Nirgends kann der Schüler so wie hier gezwungen werden, selbst zu sehen, selbst zu beobachten und aus einer Reihe von Einzelbeobachtungen selbständig allgemeine Schlüsse zu ziehen. Nirgends aber ist er auch so wie hier in der glücklichen Lage, durch eigene weitere Beobachtung die Richtigkeit seiner Schlüsse zu prüfen. Daß der Schüler allzu schnell verallgemeinern wird, ist zu erwarten; aber es liegt keine Gefahr darin, wenn er nur stets angehalten wird, recht genau zu beobachten. Hat der Sextaner nur die Ruhblume (*Caltha palustris*) kennen gelernt, so wird er sicher ganz allgemein sagen: „Der Teil einer Pflanze, der unter der Erde ist, heißt Wurzel, der über der Erde ist, Stengel.“ Diese Behauptung ist in ihrer Allgemeinheit nicht richtig. Wenige Stunden später wird der Schüler mit der Primel (*Primula officinalis*) bekannt gemacht. Hier findet er in der Erde ein Organ, welches auf den ersten Blick einer Wurzel gleicht, aber bei genauerer Besichtigung sich ganz verschieden verhält. Einmal wächst es der Wurzel entgegengesetzt scheidelwärts, ferner trägt es an seiner Spitze grüne Laubblätter und an seinen älteren Teilen finden sich deutlich die Narben abgestorbener Blätter, endlich aber ist es gerade an dem am tiefsten in der Erde liegenden Ende nicht wie eine Wurzel zugespitzt, sondern abgestumpft, keines weiteren Wachstums fähig. Eine Wurzel kann daher dies Organ, obwohl es in der Erde liegt, nicht sein; im übrigen aber zeigt es alle Merkmale eines Stengels; wir müssen es daher als einen unterirdischen Stengel ansehen. Der Schüler wird daher jetzt seine Definition von Stengel anders fassen müssen. Er wird jetzt sagen: „Der Stengel ist derjenige Teil einer Pflanze, welcher, der Wurzel entgegengesetzt, scheidelwärts wächst und Blätter trägt.“ Der aufmerksame Knabe wird hieraus lernen, daß er nicht voreilig, auf wenige Beobachtungen gestützt, Schlüsse ziehen darf. „Hat aber der Schüler so erst in einem beschränkten Kreise sich gewöhnt, sich auf sich selbst und seinen gesunden Menschenverstand zu verlassen, so wird er bald zu seinem Nutzen und zu seiner Freude inne werden, daß er sich dadurch in Besitz von Waffen gesetzt hat, welche ihm auch ganz andern Verhältnissen gegenüber von wesentlichem Nutzen sind.“*) Denn ganz dasselbe Verfahren, welches der Knabe hier im botanischen Unterrichte unter höchst einfachen Verhältnissen anwendet, hat die Naturwissenschaften in diesem Jahrhundert so außerordentlich gefördert. Auch die Wissenschaft sammelt durch Beobachtung einzelner Fälle allgemeine Regeln und zieht, wenn sie diese Regeln festgestellt hat, daraus Schlüsse. Auch die Wissenschaft muß, grade so wie der Sextaner seine Definition von der Wurzel, ihre Regeln ändern, wenn die Beobachtungen neuer Fälle sich nicht unter die Regel bringen lassen. Was aber den durch Induktion gewonnenen Schlüssen den größten Wert verleiht, ist der Umstand, daß sie der Ausdruck des Selbstbeobachteten sind, daß sie sich auf keine andere Autorität, als die der Thatfachen, stützen.

Bisher bestand die Arbeit des geistigen Verknüpfens der Einzelanschauungen im botanischen Unterrichte häufig lediglich in der Vergleichung des räumlichen Nebeneinander der Dinge und ihrer Eigenschaften.***) Auf diese Weise gelangte der Schüler nach der Regel der Induktion einmal zu der Unterscheidung der einzelnen Glieder einer Pflanze (Morphologie), ferner zu den allgemeinen Begriffen Art, Gattung, Familie u. s. w. (Systematik). Die Morphologie und Systematik wurden vielfach im Unterrichte zu stark betont. Man vergleiche nur die sog. methodischen Lehrbücher. Von Übungen an bis auf die neuesten leiden sie an dem Fehler, daß sie zu viel Definitionen enthalten. „Säht man dieselben

*) Heber, der naturgesch. Unterricht. Programm der Realschule I. D. in Hagen.

**) Vergl. W. Zopf, der allgemein vorbereitende Kursus der Sexta. Breslau 1888. Progr. Nr. 201.

lernen und dann die natürliche Form in eine der so gebildeten Rubriken einordnen, so wird keine andere Arbeit geleistet als im fremdsprachlichen grammatischen Unterricht und gerade gegen diesen soll unser Unterricht ein Gegengewicht bilden.“*) Bei dem Hinarbeiten auf das System kann es nicht ausbleiben, daß eine Übermüdung der Schüler eintritt. Muß nicht notwendig das Interesse des Schülers erlahmen, wenn er Stunde für Stunde die Blattformen der einzelnen Pflanzen bestimmen, Staubgefäße zählen und dergleichen oft recht mühsame Arbeiten ausführen muß? Ist die genaueste Formenbeschreibung das einzige Ziel des Schulunterrichts, und sie muß es sein, wenn alles auf die Gewinnung des Systems hinausläuft, so muß notgedrungen bald Mangel an Interesse, Unlust, wenn nicht gar Widerwille bei den Schülern sich einstellen. Das ist aber das Schlimmste, was eintreten kann. Ein Unterricht, wie der botanische, muß das Interesse der Schüler fesseln, er darf nie trocken sein. Warme Teilnahme der Schüler läßt sich aber nur erreichen, wenn man sozusagen den toten Formen Leben einhaucht. Und die tote Form wird lebendig, wenn man nicht bloß das räumliche Nebeneinander, sondern auch das zeitliche Nacheinander der Erscheinungen ins Auge faßt. Dies kann in doppelter Weise geschehen. Man kann entweder nach der Ursache einer Erscheinung fragen oder nach ihrem Zwecke. Den ursächlichen Zusammenhang der Naturerscheinungen erforscht hauptsächlich die Physik. Aber obwohl sie es nur mit der leblosen Natur zu thun hat, obwohl sie das Experiment, das beste Mittel zur Untersuchung, in der ausgiebigsten und vollendetsten Form anwenden kann, muß doch auch sie zu Hypothesen ihre Zuflucht nehmen, sobald sie die Ursache der Erscheinungen ergründen will. Um wie viel mehr ist dies der Fall bei den beschreibenden Naturwissenschaften, die sich mit der Erforschung lebender Organismen beschäftigen. Trotz der entgegenstehenden Schwierigkeiten hat sich auch die wissenschaftliche Naturbeschreibung die Frage nach der Ursache des Lebens und nach der Ursache der verschiedenen Lebensäußerungen vorgelegt, aber sie ist naturgemäß noch auf viel gewagtere Hypothesen angewiesen, als die Physik. Hypothesen dieser Art aber gehen über den Gesichtskreis der Schüler hinaus. Die Schule muß absehen von der Erklärung der Zweckmäßigkeit der Organe nach der Darwinschen Theorie der natürlichen Zuchtwahl. Von dem „Kampfe ums Dasein“, von dem „Überleben des Passendsten“ brauchen die Schüler nichts zu hören; dergleichen wissenschaftliche Theorien gehören nicht in die Schule, am wenigsten für ein so jugendliches Alter. In der Biologie wird es sich hauptsächlich um die Erklärung der Zweckmäßigkeit eines Organes für den Organismus handeln. Der botanische Unterricht muß daher, wo es irgend angeht, zeigen, in welcher Beziehung der Bau eines Organes zu den Lebensbedingungen der Pflanze steht. So wird der Quintaner bei Betrachtung der Staubblätter und des Stempels beim Hohlzahn (*Galeopsis*), einer bekannten Lippenblüte, sehr leicht zu der Erkenntnis gebracht werden können, daß hier eine Selbstbestäubung so gut wie ausgeschlossen ist, da die gespaltene Narbe so steht, daß der Staub nicht auf sie fallen kann, oder wohl gar noch geschlossen ist, wenn die Staubbeutel schon stäuben. Ganz richtig wird sich dann der Schüler weiter sagen, daß der befruchtende Blütenstaub auf die Narbe gebracht werden muß. Der Wind kann kaum der Träger sein, da die helmförmige Oberlippe die Staubbeutel gegen den Wind schützt. Wer wird nun die Übertragung des Blütenstaubes besorgen? Da bemerkt der Schüler bei weiterer Untersuchung der Blüte, daß unter den Fruchtknoten ein Ringwall sich befindet, der durch die Honigbedeckung glänzt. Daß die klebrige Flüssigkeit Honig ist, kann der Schüler durch seine Zunge prüfen. Welchen Zweck hat dieser Honig? Er wird die honigsammelnde Biene anlocken. Bei ihrem Besuche wird diese den süßen Honig lecken, zugleich aber auch in den Haaren des

*) Landsberg, Wissen und Können in der Naturbeschreibung. Lehrproben und Lehrgänge, Heft 36.

Kopfes und der Brust Blütenstaub mitwegnehmen. Bei ihrem Anflug an die nächste Blüte muß die Biene die Narbe streifen, auf deren klebrigem, abwärts gebogenem Aste einige Pollenkörner haften bleiben. So ist die Befruchtung ausgeführt. Hat der Schüler diesen Vorgang einmal selbst beobachtet, und die Gelegenheit bietet sich ihm häufig, wenn er nur erst darauf aufmerksam geworden ist, so wird ihm jetzt erst recht das Verständnis für den zweckmäßigen Bau der Blüte aufgehen. Mit ganz andern Augen wird er dieselbe betrachten. Jetzt sieht er in der schräg gestellten Unterlippe einen bequemen Sitz für das honigsuchende Insekt; die auffällige Färbung der Unterlippe, das Saftmal, erscheint ihm gleichsam als das Aushängeschild der Honigquelle. Aber nicht nur gebetene Gäste, sondern auch ungebetene stellen sich ein. Besonders sind es die leckermäuligen Ameisen, welche die Honigquelle aufsuchen. Sie können, da sie der Flügel entbehren, nur an dem Stengel hochkletternd ihr Ziel erreichen. Gegen diesen unerwünschten Besuch ist unsere Pflanze durch eine besondere Einrichtung geschützt. Rings um den vierkantigen Stengel, besonders an den Knoten, stehen dicht gedrängt, die Spitzen schräg nach unten gerichtet, Haare, wohl geeignet, die aufwärts kletternde Ameise zurückzuhalten. Wenn in dieser Weise den Schülern vor Augen geführt wird, wie eine Pflanze aus dieser oder jener Einrichtung Nutzen zieht, entweder für die Selbsterhaltung, oder für die Fortpflanzung, d. h. die Erhaltung der Art, so wird damit der Beschreibung das Trockene genommen. Schon die Beantwortung der einfachen Frage: „In welcher Weise ist diese Einrichtung dem pflanzlichen Organismus von Nutzen?“ giebt dem Schüler so viel Anregung zum Nachdenken, daß die Frage nach der Ursache der Zweckmäßigkeit vollständig unerörtert bleiben kann. Der erziehlche Nutzen ist schon auf diese einfache Weise erreicht. Erst wenn so die Biologie dem Unterrichte nutzbar gemacht wird, wird das Interesse der Schüler fortwährend rege erhalten. Soweit freilich möchte ich doch nicht gehen, wie Kollbach in seiner „Methodik“, der geradezu die Forderung stellt, daß „die ausführliche Beschreibung eines Teils nur dann stattfinden soll, wenn es dadurch gelingt, eine Erscheinung des Lebens aufzudecken oder eine Beziehung zur übrigen Natur oder zum Menschen nachzuweisen.“*) Zur Weckung und Erhaltung des Interesses halte ich die Heranziehung des biologischen Elementes für geboten, aber in den „Brennpunkt des Unterrichts“ möchte ich dasselbe nicht stellen; es liegt doch die Gefahr nahe, daß darüber die genaue Beobachtung zu kurz kommt oder daß der Biologie zu liebe mehr in die Form hineininterpretiert wird, als wirklich darin liegt. Die Fragen aus der Biologie haben meiner Meinung nach nur dieselbe Berechtigung, wie die Fragen nach dem Nutzen oder Schaden, den eine Pflanze dem Menschen bringt. Beide dienen dazu, den Unterricht anregend zu machen. Deshalb müssen sie schon von Sexta an aufgeworfen werden.

Der heutige Unterricht in der Botanik sieht es nicht als seine Hauptaufgabe an, die Schüler mit systematischen Kenntnissen vollzupropfen, sie dahin zu bringen, daß sie eine möglichst große Anzahl von Pflanzen mit lateinischen Namen benennen und in die Fächer des Systems einordnen können, sondern der heutige Unterricht will die Sinne der Schüler schärfen, ihren Formen- und Farbensinn wecken und sie an exaktes Denken gewöhnen. Wenn nur dieser Zweck erreicht ist, so mag das angesammelte Wissen ruhig in Vergessenheit geraten. Die Denklübung, die den Verstand geschult hat, bleibt ein *κατὰ εἶς ἀεί*. Aber noch ein anderes wird der Schüler mit ins Leben nehmen als ein Besitztum, das ihm niemand rauben kann, das ist **die echte Freude an der Natur und die Liebe zu ihr**. Nur derjenige, dessen Auge geschärft ist für die mannigfachen Erscheinungen des Lebens, ist befähigt, in dem großen Buche der Natur zu lesen. Wird das Kind gewöhnt, für seine Umgebung ein offenes Auge

*) Vergl. Landsberg, Wissen und Können in der Naturbeschreibung. Lehrproben und Lehrgänge Heft 36.

zu haben, so wird auch der Jüngling und später der erwachsene Mann sich der in Gestalten, Formen und Erscheinungen unererschöpflichen Natur erfreuen. Ihm kann jeder Spaziergang durch Feld und Wald eine Fülle geistiger Anregung bieten, da seine kindigen Augen überall auch da Leben sehen, wo der Unwissende nur tote, starre Formen wahrnimmt. Dem Kinde muß vor allen Dingen Achtung vor den Geschöpfen anerzogen werden; auch in der kleinsten, unscheinbarsten Blume muß es ein Werk des Schöpfers sehen, das es mit Sorgfalt behandeln muß. Leider müssen ja im Unterrichte bei der Untersuchung die Pflanzen zerlegt werden, aber mit aller Strenge muß der Lehrer darüber wachen, daß die Schüler die abgeschnittenen Teile nicht achtlos wegwerfen oder wohl gar mutwillig die Pflanzen zerpflücken. Am meisten kann in dieser Beziehung der Lehrer durch sein Beispiel wirken. Geht er selbst sparsam mit dem Pflanzenmaterial um, hütet er sich, unnötigerweise eine Blüte zu zerstückeln, so werden auch die Schüler seinem Beispiele folgen.

Nachdem ich im Vorhergehenden dargelegt habe, was der botanische Unterricht erreichen will, handelt es sich nun im Folgenden darum, die Frage zu beantworten: Auf welche Weise werde ich dem gesteckten Ziele am besten nahe kommen?

In erster Linie wird ja hierzu die Verteilung des Lehrstoffes auf die einzelnen Klassen beitragen, doch möchte ich, bevor ich dazu übergehe, erst zwei Forderungen, die von vielen Seiten gestellt werden, auf ihren Wert und auf ihre Berechtigung hin prüfen.

Von vielen Seiten wird verlangt, den Unterricht nicht auf die Schulstube zu beschränken, sondern wenigstens einen Teil der Schulstunden ins Freie zu verlegen. Die Gründe, welche dafür vorgebracht werden, klingen auch wirklich sehr bestechend. Erst an Ort und Stelle in ihrem wirklichen Leben könne der Schüler die Pflanze ordentlich beobachten. Hier könne er kennen lernen, welchen Boden sie liebe, in welcher Gesellschaft sie wachse; wie sie ihren Mitbewerbern gegenüber sich zur Geltung bringe; durch welche Mittel sie es erreiche, daß die honigsuchenden Insekten die Blüte sänden. Dies Alles könne der Schüler nur im Freien wirklich mit eigenen Augen schauen. Aber dennoch kann ich dem Vorschlage nicht das Wort reden, eigentliche Unterrichtsstunden im Freien abzuhalten. Wer den lebhaften kindlichen Sinn kennt, der durch jede Kleinigkeit von der Sache abgelenkt wird, wird mir hierin Recht geben. Der Nutzen, den eine solche Unterrichtsstunde gewährt, steht in keinem Verhältnis zu der Arbeit des Lehrers. Außerdem ist die Zeit für unsern Unterricht so knapp bemessen, daß wir die wenigen Stunden im Klassenzimmer, wo die Aufmerksamkeit der Schüler durch keine Einwirkungen von außen gestört wird, ernstlich arbeiten müssen, um nur einigermaßen unserm Ziel nahe zu kommen. Anders ist es mit gelegentlichen Spaziergängen. Es ist wünschenswert, daß solche häufiger im Sommer an Nachmittagen unter Leitung des Lehrers der Naturwissenschaften unternommen werden. Nun stellt sich aber für die Mittelklassen, Quarta und Untertertia, welche doch hauptsächlich in Betracht kommen, die Schwierigkeit in den Weg, daß gerade diese Klassen mit den meisten Unterrichtsstunden belastet sind, sodaß ihnen selten ein völlig freier Nachmittag zur Verfügung steht. Und einen vollen Nachmittag gebrauchen wir hier zu einem solchen Ausfluge. Unsere Umgegend hat im Ganzen eine recht ärmliche Flora, und die wenigen Stellen, wo der Botaniker reichliche Ausbeute findet, sind zum Teil nicht zugänglich, zum Teil zu fern gelegen. Um aber den Schülern auch unter den wenig günstigen örtlichen Verhältnissen Gelegenheit zu geben, die Pflanzen im Freien, in ihren Lebensgemeinschaften zu beobachten, habe ich bisher in jeder Stunde eine Anzahl Schüler bestimmt, welche das nötige Material für die nächste Unterrichtsstunde herbeizuschaffen haben. Es ist dies ja ein kümmerlicher Notbehelf, aber so wird doch auch der weniger eifrige Schüler gezwungen, sich von Zeit zu Zeit im Freien umzusehen.

Die zweite Forderung, welche im Interesse des Unterrichtes von vielen Seiten gestellt wird, betrifft die Anlegung von Herbarien. Obwohl die pommerischen Direktorenkonferenzen in den Jahren 1873 und 1885 den Herbarien wenig Wert beilegen, habe ich doch stets darauf gehalten, daß wenigstens die älteren Schüler die durchgenommenen Pflanzen pressen und aufleben. Den Sextanern habe ich diese Arbeit noch nicht zugemutet und in früheren Jahren auch den Quintanern nicht, aber bei dem heutigen Lehrplan müssen schon die Quintaner Pflanzensammlungen anlegen. Dabei suche ich zu vermeiden, daß den Schülern irgend welche nennenswerte Kosten erwachsen. Jeder kann sich die Sache so billig wie nur möglich einrichten. Mir kommt es lediglich darauf an, daß der Schüler gezwungen ist, die in der Klasse durchgenommene Pflanze öfter in die Hand zu nehmen. Hierbei prägt er sich die Namen und die Formen fester ein. Auch läßt sich nicht leugnen, daß durch die Herstellung eines Herbariums die Handfertigkeit, die Ordnungsliebe und in weiterer Folge auch der Schönheits Sinn der Schüler gepflegt wird.

Im wesentlichen wird aber die Erreichung des Lehrzieles abhängen von der Verteilung des Lehrstoffes auf die einzelnen Klassen. Durch die Einführung des Lehrplanes vom 6. Januar 1892 hat der zu bewältigende Lehrstoff so große Änderungen erfahren, daß nur für die beiden untern Klassen der Lehrplan im großen und ganzen der alte geblieben ist. Da die Bestimmungsübungen, welche früher in Quarta und Untertertia vorherrschten, gänzlich in Wegfall gekommen sind, so mußte für diese Klassen der Lehrplan neu aufgestellt werden. Die Auswahl der geeigneten Vertreter für Sexta und Quinta habe ich daher fast unverändert so weiter benutzt, wie ich dieselbe hier vorgefunden habe. Bei der Aufstellung dieser Tabelle ist besonders der Leitfaden von Vogel u. s. w. benutzt worden. Die Pflanzen sind möglichst nach der Blütezeit eingereiht, doch läßt sich naturgemäß die Reihenfolge nicht streng innehalten. Wer den botanischen Unterricht mehrere Jahre erteilt hat, wird wissen, daß dies auch beim besten Willen nicht möglich ist. Jede Abweichung in der Witterung wirkt störend auf den Gang des Unterrichtes ein. Deshalb mußte in der Zusammenstellung der durchzunehmenden Pflanzen ein ziemlicher Spielraum gelassen werden. Im Durchschnitt hat das Sommersemester nicht mehr als 17 Schulwochen oder 34 bis 35 Unterrichtsstunden zur Verfügung. Von diesen kommen durch die Ungunst der Witterung und durch die nötigen wiederholenden Zusammenfassungen noch etwa 5 in Wegfall, so daß man gut thut, den Unterrichtsstoff auf nicht mehr als 30 Stunden zuzuschneiden.

Sexta.

Lehraufgabe: Beschreibung vorliegender Blütenpflanzen; im Anschluß daran Erklärung der Formen und Teile der Wurzeln, Stengel, Blätter, Blüten, leicht erkennbaren Blütenstände und Früchte.

Auf dieser Stufe ist das Auge des Schülers noch ganz ungeübt; es dürfen daher keine großen Anforderungen an das Beobachtungsvermögen gestellt werden. In allen Fällen muß dafür gesorgt sein, daß der Schüler die zu untersuchende Pflanze vor Augen hat. Jedes andere Erfahrmittel ist zu vermeiden. Auch die beste Abbildung, die lebhafteste Schilderung kann die unmittelbare Anschauung nicht ersetzen. Bei der Auswahl der Pflanzen ist darauf zu achten, daß möglichst alle Teile so groß sind, daß der Schüler dieselben, ohne das Auge zu bewaffnen, zu erkennen vermag; denn auf dieser Stufe möchte ich den Gebrauch der Lupe gänzlich ausschließen. Da dem Sextaner auch an der einfachsten Pflanze noch alles neu ist und die Durchnahme einer Pflanze daher mehr als eine Stunde beanspruchen wird, was bei manchem Schüler Ermüdung zur Folge haben könnte, so will Bischoff*) gleichsam einen

*) W. Bischoff: Über den botanischen Anfangsunterricht. Progr. Rudolstadt 1892.

vorbereitenden Kursus einführen. Er will die ersten Stunden dazu benützen, den Schüler mit den wichtigsten Formen der Blätter bekannt zu machen, um so zunächst eine gewisse formale Grundlage zu schaffen. Dieser Vorschlag hat entschieden viel Bestechendes. Der Schüler hat nur gleichartige Gegenstände zu betrachten und wird sich daher sehr bald in dem vorgelegten Material heimisch fühlen. Trotzdem aber kann ich diesem Vorschlage nicht beistimmen. Einmal soll der Schüler nicht auseinandergerissene Teile verschiedener Pflanzen kennen lernen, sondern die ganze Pflanze soll ihm als ein lebendiger Organismus vor Augen geführt werden; sodann aber kann das Vergleichen von Blättern verschiedener Pflanzen bei Wiederholungen viel erfolgreicher geschehen. Fast jedes Semester bringt Stunden, für welche das schlechte Wetter das Herbeischaffen des nötigen Pflanzenmaterials unmöglich macht; gerade diese Stunden benutze ich dazu, Wiederholungen in der Weise anzustellen, daß z. B. die Blattformen der bisher durchgenommenen Pflanzen miteinander verglichen werden. Für Sexta rechne ich sogar auf die Durchnahme jeder Pflanze durchschnittlich zwei Stunden. Diese Zeit ist vor allen Dingen auf der untersten Stufe nötig, soll die Eigenart des botanischen Unterrichtes recht zur Geltung kommen. Hier muß der Lehrer sich hüten zu docieren. Aus dem Gegenstande selbst, nicht aus den Worten des Lehrers soll der Schüler seine Anschauungen schöpfen; durch eigene Thätigkeit soll er sein Wissen erwerben. Daher ist auf dieser Stufe auch ein Lehrbuch nur mit der allergrößten Vorsicht zu gebrauchen. Der Schüler gerät nämlich zu leicht in Gefahr, sich ängstlich an das Lehrbuch anzuklammern. Die fleißigen und ehrgeizigen Knaben werden die gedruckte Beschreibung zu Hause fast wörtlich auswendig lernen, um in der nächsten Stunde glänzen zu können; die weniger eifrigen aber werden sich damit begnügen, notdürftig aus dem Buche ihr Gedächtnis aufzufrischen, statt die eigenen ungeübten Augen anzustrengen. Damit ist dann aber für beide Teile der Nutzen des Unterrichtes in Frage gestellt. Um daher den jugendlichen Schüler gar nicht in Versuchung zu führen, aus dem Buche seine Kenntnisse zu holen, stelle ich die Forderung: Fort mit jedem Lehrbuch aus der Sexta. Das Gedächtnis des Sextaners wird ohnehin durch die Memorierarbeit, besonders im Lateinischen, so sehr in Anspruch genommen, daß es ein grober Unfug wäre, wollte auch der naturbeschreibende Unterricht noch nach dieser Seite hin die Schüler belasten. Was in diesem Fache gelernt werden soll, muß in der Unterrichtsstunde selbst gelernt werden; häusliche Arbeit darf unser Unterricht nicht fordern. Die Stunden der Naturbeschreibung müssen in gewissem Sinne Erholungsstunden sein, insofern sie dem Schüler keine Verpflichtung für die Zeit nach der Schule auferlegen, sondern von ihm nur angespannte Aufmerksamkeit während des Unterrichtes verlangen. Aber diese wird auch voll in Anspruch genommen. Auf keiner Stufe muß der Lehrer so mißtrauisch die Thätigkeit der Schüler überwachen, wie hier. Nicht sorgfältig genug kann er sich davon überzeugen, ob auch jeder wirklich das gesehen hat, was er sehen soll. Dies Verfahren erfordert viel Zeit und Mühe. Aber der Lehrer hat dann auch die Entschädigung, daß das Durchgenommene wirkliches Eigentum des Schülers wird. Auch tritt bei einer solchen Behandlung die gefürchtete Ermüdung nicht ein, da der Schüler in jedem Augenblicke selbstthätig ist.

Der Unterricht muß aus den oben angeführten Gründen mit der Betrachtung einfacher, großblütiger Pflanzen beginnen. Ferner ist bei der Auswahl für Sexta zu beachten, daß die Pflanzen leicht und in genügender Menge beschafft werden können. Nicht nur für mehrere aufeinanderfolgende Stunden muß eine und dieselbe Pflanze herbeigeholt werden, auch zu verschiedenen Zeiten ihrer Entwicklung, wenigstens einige doch dann noch einmal, wenn die Früchte reif geworden sind. Von selbst versteht es sich eigentlich, daß die zu behandelnden Pflanzen so gewählt werden, daß möglichst viele Familien des Systems dadurch repräsentiert werden. Der Unterricht in den folgenden Klassen ist dann

in der angenehmen Lage, auf früher Durchgenommenes zurückgreifen zu können. Schon das Lehrverfahren fordert es, daß auf der untersten Stufe der Lehrstoff sehr beschränkt werde, denn, wenn irgendwo, so gilt hier der Grundsatz non multa, sed multum. Ferner ist zu beachten, daß das durchgenommene Penjum fest eingepägt sein muß, wenn es während des Winterhalbjahres, wo Tierkunde getrieben wird, nicht ganz verloren gehen soll. Aus diesen Gründen habe ich für Sexta nur 17 Pflanzen angesetzt; für manches Sommersemester reicht diese Anzahl in der Beziehung nicht aus, als bei spät eintretendem Frühling zu Anfang nur das Schneeglöckchen blüht. Da diese Pflanze aber nicht immer zur Durchnahme gelangen kann, so habe ich sie nicht in die Tabelle aufgenommen. Unter allen Umständen setze ich für das Penjum der Quinta nur die aufgeführten 17 Pflanzen als bekannt voraus.

In dem folgenden Verzeichnis sind dem Namen jeder Pflanze einzelne Stichworte hinzugefügt. Ich bemerke ausdrücklich, daß ich dies nicht etwa so verstanden wissen will, als ob nur diese Teile durchgenommen werden sollten, sondern jede Pflanze wird in allen ihren Teilen bis ins Einzelne durchgesprochen. Die Bemerkungen haben nur den Zweck, auf das, was für die Morphologie neu gewonnen wird, hinzuweisen.

1. *Caltha palustris*. Ruhblume.
Hauptteile der Pflanze. Wurzel, Grundachse, Stengel, Blätter, gekerbter Blattrand, Blüten, Frucht. — Teile des Blattes. — Blütenblattkreise. Teile des Staubblattes. Teile des Stempels. Bildung der Frucht. Balgkapsel.
2. *Cardamine pratensis*. Wiesen Schaumkraut.
Einfaches und zusammengesetztes Blatt; paarig- und unpaariggefiederte Blätter. Traube. Doppelte Blütenhülle. Genageltes Blumentronblatt. Staubblätter ungleich lang. Kreuzblüte. Schote.
3. *Primula officinalis*. Schlüsselblume.
Unterirdische und oberirdische Stengel. Laubblätter, Hochblätter. Schaft. Dolde. Blüten Teile verwachsen und frei. Kapsel.
4. *Glechoma hederacea*. Gundermann.
Vierkantiger Stengel. Abwechselnde und gegenständige Blattstellung. Scheinquirl. Lippenblüte. Staubblätter ungleich lang. Spaltfrucht, Teilfrüchte. Nüsschen.
5. *Prunus Padus*. Faulbaum.
Baum, Strauch, Kraut. Bau des Holzkörpers. Gefägter Blattrand. Blütenboden becherförmig. Steinfrucht.
6. *Pirus Malus*. Apfelbaum.
Scheinfrucht: Apfel. Vereblung durch Propfen; Kopulieren, Okulieren.
7. *Aesculus hippocastanum*. Roßkastanie.
Laubknospen, Blütenknospen, gemischte Knospen. Knospenschuppen. Fingerförmiges Blatt. Rispe. Samenträger. Knospenträger, Nabelstiel.
8. *Syringa vulgaris*. Flieder.
Kelch bleibend, abfällig.
9. *Robinia pseudacacia*. Akazie.
Dorn, Blattdorn. Schmetterlingsblüte. Staubfäden in zwei Bündeln verwachsen. Hülse. Einteilung der Kapsel Früchte.
10. *Rosa canina*. Wilde Rose.
Stachel. Trugdolde. Hagebutte. In Blumenblätter umgewandelte Staubblätter; gefüllte Blumen.
11. *Agrostemma Githago*. Kornrade.
Dreimerviges Blatt. 10 Staubblätter in 2 Kreisen.
12. *Solanum tuberosum*. Kartoffel.
Gestülgelter Blattstiel und Stengel. Unterbrochen gefiedertes Blatt. Radförmige Blumenkrone. Wickel, Doppelwickel. Ausläufer, Knollen.

13. *Convolvulus arvensis*. Ackerwinde.
Links windender Stengel. Blattgrund pfeilsförmig. Fiedernervige Verrippung des Blattes. Hochblätter.
14. *Echium vulgare*. Ratterkopf.
Haare, Stacheln. Ungleichartig zusammengesetzter Blütenstand.
15. *Hypericum perforatum*. Hartheu.
Drüsen. Schraubel. Drei vielfach verzweigte Staubblätter.
16. *Malva silvestris*. Malve. Käsepappel.
Handförmige Verrippung der Blätter. Außenseitig. Staubfäden in eine Röhre verwachsen. Staubbeutel einschäerig. Zusammengesetzter Stempel. Einsamige Teilfrüchtchen.
17. *Linaria vulgaris*. Leinfräut.
Mastkirtelblüte. Gaumen. Gespornte Blütenkronenröhre. Kelch 5lappig. Befruchtung durch langrüsselige Insekten. Blütenstiele drüsenhaarig.

Quinta.

Lehraufgabe: Vollständige Kenntnis der äußeren Organe der Blütenpflanzen im Anschluß an die Beschreibung und Vergleichung verwandter, gleichzeitig vorliegender Arten.

Wenn die Lehraufgabe die vollständige Kenntnis der äußeren Organe der Blütenpflanzen fordert, so läßt sich dies wohl nur erreichen, wenn die Morphologie, wie es in dankenswerter Weise in den meisten neueren Leitfäden geschehen ist, vereinfacht wird. Nicht für jede besondere Form eines Blattes z. B. soll dem Schüler eine besondere Benennung gegeben werden, sondern wenn der Schüler mit einigen wenigen Hauptformen bekannt gemacht ist, mag er sich andere Formen hieraus ableiten. Auf zwei Gebieten der Morphologie ist es bis jetzt weder den Methodikern, noch den gelehrten Fachmännern gelungen, vollständige Klarheit zu schaffen. Die Lehre von den Blütenständen und Früchten sind noch heute für jeden Botaniker Steine des Anstoßes. Viele Blütenstände und Früchte wollen sich durchaus nicht in die aufgestellten Formen pressen lassen. Buchenau findet die Ursache dieser Schwierigkeit darin, daß Blütenstände und Früchte unzweckmäßig durch Hauptwörter bezeichnet werden. „Hauptwörter sind vortrefflich zur Bezeichnung verschiedener Organe, aber nicht geeignet zur Bezeichnung von Stellungsverhältnissen (bei den Blütenständen) oder der Bezeichnung des inneren Baues, bezw. des Aufspringens (wie bei den Früchten).“ „Das Hauptwort verlangt eine feste, starre Definition; es schmiegt sich nicht dem einzelnen abweichenden Falle an. Diese Abweichungen können nur beschrieben, d. h. durch Adjectiva bezeichnet werden.“*) Gegen dieses logische Prinzip läßt sich nichts einwenden. Wenn aber Buchenau glaubt, die Sache damit erledigen zu können, daß er statt „Traube“ „traubiger Blütenstand“ setzt, weil sich ja nun noch „traubenähnlich“ bilden läßt, so befindet er sich im Irrtum. Wenn wir die Blütenkrone der Schwarzwurze (*Symphytum officinale*) als walzig-glockenförmige Krone, oder die der Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) als trichterförmig bezeichnen, so ist das doch etwas anderes, als wenn wir von einem „traubigen, doldigen u. s. w.“ Blütenstande sprechen. Der Unterschied liegt darin, daß diejenigen Eigenschaftswörter, durch welche die Blütenkrone näher bestimmt wird, von Begriffen abgeleitet werden, die jedem von Jugend auf geläufig sind. Was Walze, Glocke, Trichter sind, braucht nicht erst definiert zu werden; dagegen stellt sich sofort die Notwendigkeit des Definierens ein bei einem Eigenschaftswort wie „präsertiertellerförmig“, da die Form des Präsertiertellers, mit dem die Gestalt der Krone verglichen wird, heute nicht mehr im Gebrauche ist. Ebenso kann das Wort „traubig“ niemand verstehen, dem nicht vorher der Begriff „Traube“ klar gemacht worden ist. Denn das, was im gewöhn-

*) Programm der Realschule beim Doventhor, Bremen 1890.

lichen Leben als Traube bezeichnet wird, z. B. Weintraube, ist bekanntlich im botanischen Sinne keine Traube. Eine Abhilfe oder wenigstens Erleichterung ist daher durch den Vorschlag Buchenau's nicht geschaffen. So wünschenswert eine durchgreifende Änderung in der Bezeichnungsweise der Blütenstände wäre, so muß man dieselbe der Wissenschaft überlassen, die Schule muß sich mit dem behelfen, was da ist. Wenn irgendwo, so hat hier die Schule die Pflicht, sich mit einigen wenigen Hauptformen zu begnügen. Vor allen Dingen heißt es, den Unterschied zwischen centripetalen und centrifugalen Blütenständen klar zu legen, d. h. nicht etwa durch Definitionen, sondern durch die Beobachtung. Erschließen sich die Blüten in der Reihenfolge von innen nach außen, so haben wir einen centrifugalen Blütenstand (Trugdolde, Schraubel, Wickel); erfolgt das Aufblühen in der umgekehrten Reihenfolge, so haben wir einen centripetalen Blütenstand (Traube, Rispe, Dolde, Ähre, Köpfchen, Korb). Diese einfachsten Bezeichnungen genügen für die Schule; Bezeichnungen wie Doldentraube, Doldenrispe u. s. w. können entbehrt werden.

Ebenso wenig wird die Lehre von den Früchten durch die Einführung von Adjektiven statt der Substantiva vereinfacht. Denn ob ich schließlich das Hauptwort erkläre oder das davon abgeleitete Eigenschaftswort, ist im Grunde genommen gleich. So lange nicht eine den Kern der Sache besser treffende Bezeichnungsweise eingeführt ist, muß man sich mit den vorhandenen Definitionen begnügen. Die Natur läßt sich nun einmal nicht in bestimmte Formen einzwängen; es giebt überall Uebergangsformen, die sich den Definitionen nicht fügen wollen. Wenn wir den Satz aussprechen: „Die Schmetterlingsblüthe, z. B. die Erbse, haben als Frucht eine Hülse,“ so ist dies ein durch Induktion gewonnenes Urtheil, das wir einschränken müssen, sobald wir z. B. mit der Frucht des Wiesenklees (*Trifolium pratense*) Bekanntschaft gemacht haben. Während die Hülse nach der Erklärung „eine einblättrige, einfächerige, trockenhäutige Frucht ist, welche die Samen an der Bauchnaht trägt und in zwei Längspalten aufspringt,“ finden wir beim Klee eine dünnhäutige, einfächerige, nicht aufspringende Frucht. Ich bin nun der Meinung, man muß die oben ausgesprochene Behauptung dahin ändern, daß man sagt: Die meisten Schmetterlingsblüthen haben eine Hülse als Frucht. Wollte man die Benennung „Hülse“ für die Früchte aller Schmetterlingsblüthen aufrecht erhalten, so müßte man die Definition ändern. Die Frucht des Klees zwänge uns, das Aufspringen der Hülse als unwesentliches Merkmal zu streichen. Nun ist aber die Frucht des Klees nicht die einzige Ausnahme von der Regel. Um andere, weniger bekannte Pflanzen zu übergehen, erinnere ich nur an die fleischige, mit Querscheidewänden versehene Frucht des Johanniskrautbaumes (*Cerastium siliqua*). Ihretwegen müßte aus unserer Definition die Eigenschaft „trockenhäutig“ als nicht wesentlich schwinden. Die Serradella (*Ornithopus sativus*) hat eine Gliederhülse und Esparsette (*Onobrychis sativa*) eine knochenharte, nicht aufspringende, einsamige Frucht. Was würde aus der Definition werden, wenn alle diese Abweichungen berücksichtigt werden sollten! Auch die Früchte der Kreuzblüthen fügen sich nicht ausnahmslos der Definition „Schote als trockenhäutige Frucht, welche aus zwei Klappen und einer häutigen Scheidewand besteht.“ Die Frucht des Ackerrettigs (*Raphanus raphanistrum* L.) gliedert die Wandklappen nicht ab, sondern zerfällt bei der Reife quer in einzelne, längsgefurchte Glieder. Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um darzuthun, daß es jedenfalls praktischer ist, die Definition, welche die zahlreichsten Fälle umfaßt, ungeändert zu lassen und lieber die doch immerhin geringen Ausnahmen besonders zu behandeln, als umgekehrt. Wenn dem Schüler nur die Haupttypen bekannt sind, so mag man gern auf die Benennung der weniger häufig vorkommenden Fälle Verzicht leisten.

Die zweite Aufgabe der Quinta besteht nun in der Ableitung der Begriffe von Gattung und Familie. Die Frage, ob die Herleitung in streng logischer Reihenfolge geschehen soll, findet durch die

Praxis ihre Erledigung. Bei manchen Pflanzen, z. B. den Lippen- und Kreuzblütern, erkennt der Schüler die Zugehörigkeit zur Familie viel leichter, als die zur Gattung. Hier ist es zweckmäßig, den Familiencharakter sofort in den Vordergrund zu stellen. Immer aber ist zu berücksichtigen, daß anfangs nur ganz einfache, leicht in die Augen fallende Beispiele gewählt werden, nicht solche, bei denen die Verwandtschaft erst nachgewiesen werden muß. So muß man bei den Hahnenfußgewächsen vorläufig Akelei, Rittersporn und Eisenhut außer Acht lassen, da der Bau der Blüte die Schüler irre machen würde. Es empfiehlt sich, auf dieser Stufe nur leicht erkennbare Familien mit einfachem Blütenbau zu behandeln; denn so leicht auch z. B. die Nadelhölzer und Gräser als große natürliche Familien erkannt werden, so verbietet doch die Schwierigkeit der Blütenverhältnisse eine Behandlung in dieser Klasse. Ganz von selbst versteht es sich eigentlich, daß die in Sexta bereits behandelten Pflanzen zur Gewinnung des Gattungs- und Familienbegriffes heranzuziehen sind.

1. *Galanthus nivalis*, Schneeglöckchen. *Narcissus poeticus*, Weiße Narzisse. *Narcissus Pseudonarcissus*, Gelbe Narzisse. — Fam.: Narzissengewächse.
2. *Anemone nemorosa*, Buschwindröschen. *Hepatica triloba*, Leberblümchen. *Ranunculus ficaria*, Feigwurz. *Caltha palustris*, Kuhblume. — Fam.: Hahnenfußgewächse.
3. *Ribes rubrum*, Johannisbeere. *Ribes Grossularia*, Stachelbeere. — Fam.: Stachelbeergewächse.
4. *Capsella bursa pastoris*, Hirtentäschel. *Cardamine pratensis*, Wiefenschamkraut. — Fam.: Kreuzblüter.
5. *Viola odorata*, Veilchen. *Viola tricolor*, Stiefmütterchen. — Fam.: Veilchengewächse.
6. *Prunus Cerasus*, Sauerkirsche. *Prunus spinosa*, Schlehdorn. *Prunus Pados*, Faulbaum. — Fam.: Steinfrüchtler.
7. *Alchemilla vulgaris*, Frauenmantel. *Geum rivale*, Bach-Nelkenwurz. *Potentilla verna*, Frühling's-Fingerkraut. *Rosa canina*, Hundrose. — Fam.: Rosengewächse.
8. *Symphytum officinale*, Schwarzwurz. *Lithospermum arvense*, Bauern-Schminke. *Myosotis palustris*, Bergißmeinnicht. *Echium vulgare*, Ratterkopf. — Fam.: Rauhblättrler.
9. *Acer Pseudoplatanus*, Berg-Ahorn. *Acer platanoides*, Spitz-Ahorn. — Fam.: Ahorngewächse.
10. *Lamium purpureum*, Rote Taubnessel. *Lamium album*, Weiße Taubnessel. *Lamium amplexicaule*, Stengelumfassende Taubnessel. *Glechoma hederacea*, Gundermann. — Fam.: Lippenblüter.
11. *Lychnis flos cuculi*, Kuckucks-Lichtnelke. *Lychnis vespertina*, Abendlichtnelke. — Fam.: Nelkengewächse.
12. *Ranunculus aquatilis*, Wasser-Hahnenfuß. *Ranunculus acer*, Scharfer Hahnenfuß. *Ranunculus bulbosus*, Knolliger Hahnenfuß. — Fam.: Hahnenfußgewächse.
13. *Sambucus nigra*, Hollunder. *Viburnum Opulus*, Schneeball. — Fam.: Geißblattgewächse.
14. *Papaver Argemone*, Acker-Mohn. *Chelidonium majus*, Schöllkraut. — Fam.: Mohngewächse.
15. *Pedicularis palustris*, Moorkönig. *Veronica chamaedrys*, Gamander-Chrenpreis. — Fam.: Braunwurzgewächse.
16. *Lythrum Salicaria*, Weiderich. — Fam.: Weiderichgewächse.
Epilobium angustifolium, Schmalblättriges Weidenröschen. — Fam.: Nachtkerzengewächse.
17. *Solanum nigrum*, Schwarzer Nachtschatten. *Solanum tuberosum*, Kartoffel. — Fam.: Nachtschattengewächse.

18. *Geranium pratense*, Wiesenstorchschnabel. *Erodium cicutarium*, Reiherschnabel. — Fam.: Storchschnabelgewächse.
19. *Heracleum Sphondylium*, Bärenklau. *Daucus Carota*, Möhre. — Fam.: Doldengewächse.
20. *Helianthus annuus*, Sonnenblume. *Centaurea Cyanus*, Kornblume. — Fam.: Korbblüter.
21. *Lotus corniculatus*, Hornklee. *Trifolium repens*, Weißer Klee. — Fam.: Schmetterlingsblüter.
22. *Calluna vulgaris*, Heidekraut. — Fam.: Heidegewächse.

Quarta.

Lehraufgabe: Vergleichende Beschreibung verwandter Arten und Gattungen von Blütenpflanzen nach vorhandenen Exemplaren. Übersicht über das natürliche Pflanzensystem. Lebenserscheinungen der Pflanzen.

Auf dieser Stufe wird die vergleichende Beschreibung von Pflanzen fortgesetzt. Hier müssen mehrere Apetalen und Monokotyledonen, die bisher nur in sehr geringem Maße berücksichtigt wurden, sowie die Gymnospermen in den Kreis der Betrachtung gezogen werden. Daß auch die in Sexta und Quinta durchgenommenen Pflanzen wieder herangezogen werden müssen, ist klar. Wird doch gerade das schon Bekannte dem Schüler die Gruppierung erleichtern. Aber hier ist nun auch der Ort, wo solche Arten betrachtet werden, deren Familienzugehörigkeit weniger leicht ins Auge fällt, z. B. bei den Hahnenfußgewächsen die Akelei, der Rittersporn und der Eisenhut. Ich sehe davon ab, auch für diese Klasse ein genaues Verzeichnis der durchzunehmenden Pflanzen aufzustellen, und will nur diejenigen Pflanzen auflühren, deren Behandlung nötig ist, um der Lehraufgabe gerecht zu werden.

Pinus silvestris, Kiefer. *Alnus glutinosa*, Schwarzerle. *Corylus avellana*, Haselstrauch. *Salix fragilis*, Bruchweide. *Populus nigra*, Schwarzpappel. *Ulmus campestris*, Rüster. *Carex acuta*, Riedgras. *Eriophorum polystachyum*, Wollgras. *Typha latifolia*, Rohrkolben. *Nymphaea alba*, Weiße Seerose. *Nuphar luteum*, Gelbe Seerose. *Iris pseudacorus*, Schwertlilie. *Secale cereale*, Roggen. *Orchis latifolia*, Ruckertsblume. *Euphorbia helioscopia*, Sonnen-Wolfsmilch. *Humulus lupulus*, Hopfen. *Urtica dioeca*, Große Brennnessel. *Drosera rotundifolia*, Sonnentau.

Den Schwerpunkt der ganzen Lehraufgabe bildet hier nämlich die Übersicht über das natürliche System oder, wie es hier wohl richtiger heißen müßte, die Einteilung der Phanerogamen nach dem natürlichen System, da die Behandlung der Kryptogamen der Tertia zufällt. Ein großer Fortschritt ist es meines Erachtens, daß das Linnésche System im Unterrichte durch das natürliche verdrängt ist. Während das Linnésche System ein sehr lückenhaftes und unübersichtliches Fachwerk ist, ist das natürliche System „sozusagen der auf die kürzeste Form gebrachte Ausdruck unseres Wissens über die morphologischen Beziehungen, der Stammbaum“*) der Pflanzenwelt. Wenn dem Schüler daher überhaupt ein System gegeben werden soll, so kann es nur das natürliche sein. Ganz richtig sprechen die Lehrpläne auch von dem natürlichen System. Denn mag auch heute noch vielfach Meinungsverschiedenheit über die Stellung dieser oder jener Familie herrschen, die großen natürlichen Gruppen sind abgegrenzt. Um diese allereinfachsten, ganz allgemein anerkannten Grundzüge aber kann es sich meiner Ansicht nach für die Schule nur handeln und nicht etwa um die vollständige Aufzählung der natürlichen Familien, von denen ein großer Teil keine Vertreter in unserer heimischen Flora hat. Wenn der Schüler nur weiß, daß die Samenpflanzen (Phanerogamen) in Nacktsamer (Gymnospermen) und Bedecktsamer

*) Progr. der Aderichshauschule, Frankfurt a. M. 1892. S. 13.

(Angiospermen) zerfallen, und diese letzteren wieder in Spitzkeimer (Monocotyledonen) und Zweikeimblättrige (Dicotyledonen), und wenn er nur die bekanntesten Familien dieser Gruppen kennt, so ist für die Systematik genug geschehen. Unerlässlich ist aber, daß der Schüler diese Hauptgruppen auf Grund eigener Beobachtung feststellt. Er muß die Entwicklung der Keime selbst beobachten. Es ist daher notwendig, daß hier einige Keimpflanzen aus den Samen von Spitzkeimern (z. B. Hafer, Roggen, Mais, Zwiebel), von Zweikeimblättrigen (Bohne) und womöglich auch von Nacktsamern (Nadelhölzern) gezogen werden. Die Aussaat in ein paar Blumentöpfen, deren Pflege bestimmten Schülern anvertraut wird, genügt für diesen Zweck.

Wenn nun aber auch der heutige botanische Unterricht nicht darin sein Ziel findet, daß die Schüler eine möglichst große Anzahl Pflanzen mit wissenschaftlichen Namen benennen können, so wird doch „immer die richtige Kenntnis der Pflanzenarten die Grundlage zu jeder höheren Forschung, sowie jeder nützlichen Anwendung der letzteren bleiben.“*) Wenigstens müßte daher der Unterricht seine Zöglinge in den Stand setzen, selbständig eine unbekannte Pflanze bestimmen zu können. Bestimmungsübungen aber sind nach dem neuen Lehrplan ausgeschlossen. Ich glaube mit Unrecht. Schon vom pädagogischen Standpunkt aus ist die analytische Methode von besonderer Wichtigkeit. Sie führt den Suchenden von Gegensatz zu Gegensatz endlich zum Ziele; sie zwingt ihn in jedem Augenblicke scharf zu beobachten. Lediglich diese Seite war es meines Erachtens, die dem naturgeschichtlichen Leitfaden von Reunis die große Verbreitung verschafft hat. Die Einführung des natürlichen Systems ist kein Hindernis in dieser Beziehung. Auf 13 kleinen Seiten giebt z. B. Wünsche in seiner Schulflora sehr übersichtliche Tabellen zum Bestimmen der natürlichen Familien der Phanerogamen, während z. B. Wossidlo in seinem Lehrbuch 17 große Seiten dazu gebraucht, um eine Übersicht über die Familien der Blütenpflanzen zu geben. Soll sich der Schüler nach dieser Übersicht seine Diagnose bilden, so muß er eine Menge nahezu gleichlautender Beschreibungen durcharbeiten, wodurch, wie Wünsche sagt, das Gefühl der Sicherheit und Schärfe leidet.

Was nun die letzte Forderung der Lehraufgabe, Lebenserscheinungen der Pflanzen, an-betrifft, so „zerstückele“**) ich deshalb den Gang des Unterrichts nicht, sondern beschränke mich darauf, das, was der Schüler an biologischen Kenntnissen beiläufig gewonnen hat, gelegentlich bei Wiederholungen zusammenzufassen, und glaube hiermit im Sinne der neuen Lehrpläne zu handeln.

Untertertia.

Lehraufgabe: Beschreibung einiger schwierigerer Pflanzenarten zur Ergänzung der Erkenntnisse der Formenlehre, Systematik und Biologie. Besprechung der wichtigsten ausländischen Nutzpflanzen.

Einiges aus der Anatomie und Physiologie der Pflanzen, sowie über Kryptogamen und Pflanzenkrankheiten.

Um den Abschluß möglichst vollständig zu machen, ist in den Lehrplan eine Menge Stoff aufgenommen worden, der früher entweder gar nicht oder doch nur ganz beiläufig behandelt wurde. Selbst für die Zeit von drei vollen Vierteljahren ist das Pensum ungeheuer groß. Hier muß der Lehrer sichten; aus der großen Masse muß er das Wichtige heraussuchen. Auf dieser Stufe lasse ich zu jeder Stunde Pflanzen nach freier Wahl mitbringen, von denen nur die eine oder die andere kurz beschrieben wird; alle dagegen werden mit ihrem wissenschaftlichen Namen bezeichnet und in das natürliche System ein-

*) Wünsche, Schulflora.

**) Vergl. Kränzlin, Zeitschrift für das Gymnasialwesen. Juni 1893.

gereicht. Eine eingehendere Besprechung erfahren die Nadelhölzer, die Käschenträger und auch einige Gräser. Durch Behandlung einzelner Kryptogamen wird die Übersicht über das Pflanzenreich vervollständigt. Gleich im Anfange des Schuljahres wird der Ackerhachtelhalm (*Equisetum arvense*), der schon im März und April seine sporentragenden Stengel entwickelt, durchgenommen. Seine Sporen sind so groß, daß sie schon bei mäßiger Vergrößerung gesehen werden können. Sonst werden von Kryptogamen noch behandelt: Ablersarn (*Pteris aquilina*), Torfmoos (*Sphagnum*), Wasserfaden (*Spirogyra*), Champignon (*Agaricus campestris*), Fliegenpilz (*Agaricus muscarius*). Von niederen Pilzen finden Erwähnung Getreiderost, Kartoffelpilz, Mutterkorn, Mehltaupilze, schon weil sie Erreger von Pflanzenkrankheiten sind; ferner Hefepilze und Bakterien. Die letzteren können in jetziger Zeit, wo man ihre Bedeutung im Haushalt der Natur erkannt hat, nicht gut unbeachtet bleiben.

Sehr wenig Zeit widme ich den ausländischen Nutzpflanzen. Ich habe sie stets im Unterrichte als Lückenbüßer betrachtet und möchte sie am liebsten gänzlich dem geographischen Unterrichte überlassen.

Für das Wintervierteljahr bleibt nun die Behandlung der Anatomie und Physiologie, zwei Kapitel, die der Lehrer nur mit Mühe dem Tertianer verständlich machen kann. Hier muß der Lehrer treu festhalten an dem Grundsatz: Nichts zu besprechen, was nicht gezeigt werden kann. Zu wenig zu geben ist auf diesem Gebiete besser, als zu viel. Nicht tief genug kann hier der Lehrer zu den Schülern hinabsteigen; nur zu leicht übersieht er, welche Schwierigkeiten der jugendliche Geist zu überwinden hat. Welche Übung erfordert nicht allein schon das Sehen durch ein Mikroskop! Um die Augen der Schüler allmählich zu gewöhnen, gebe ich das fertige Präparat zur Ansicht in der Klasse herum; darauf lasse ich dasselbe womöglich erst durch die Lupe betrachten, um endlich das Mikroskop zur Anwendung zu bringen. Die Zeit, die auf diese Vorbereitung verwendet wird, ist nicht verloren. So erreiche ich es wenigstens, daß der Schüler das mikroskopische Bild auch wirklich versteht. Fast noch schwieriger ist es, dem Schüler, dem jegliche physikalische und chemische Kenntnisse abgehen, das Verständnis für die physiologischen Vorgänge zu eröffnen. In der Anatomie wird es sich darum handeln, den Schüler mit der Zelle und den hauptsächlichsten Gewebeformen (Parenchym, Prosenchym; Hautgewebe, Gefäßbündel, Grundgewebe; Neubildung von Geweben bei Verwundungen) bekannt zu machen. In der Physiologie wird das Kapitel von der Ernährung der Pflanze in den Vordergrund treten (die Kohlenäure und ihre Aufnahme; die dem Boden entstammenden Nährstoffe, Düngung; Aufnahme und Bewegung des Wassers; Stoffwechsel und Stoffwanderung; Atmung); ferner sind die Bewegungs-Erscheinungen an Pflanzenteilen, Krankheiten, Mißbildungen, Alter und Tod der Pflanzen zu besprechen.

