

Lehrplan der Botanik

für die vier unteren Klassen des Realgymnasiums.

Von B. Hergt.

„Soll der naturhistorische Unterricht jene glücklichen Erfolge erzielen, welche man bei seiner Einführung in der Schule mit Recht erwartete, so kann dies nur dadurch geschehen, dass der jugendliche Geist mit den Thatsachen selbst in Beziehung gesetzt, daß die Selbstthätigkeit der Schüler zur Beobachtung der Natur angeregt wird, daß sie hierin geübt und allmählich befähigt werden, den Zusammenhang der Thatsachen zu erfassen und Schlusfolgerungen daraus zu ziehen.“ Mit diesen Worten beginnen die „Instruktionen für den Unterricht an den Realschulen in Österreich im Anschlusse an einen Normallehrplan“ (Wien 1885) in Bezug auf die Naturgeschichte, und kaum kann Zweck und Ziel derselben mit wenigen Worten treffender bezeichnet werden, als hier. Diese unmittelbare Beziehung zu den Gegenständen der Natur unterscheidet dieses Lehrfach wesentlich von allen übrigen und giebt ihm ein Bildungsmittel an die Hand, wie es keinem anderen zu Gebote steht: die Beobachtung. So lange freilich die Beobachtung im Unterrichte der beschreibenden Naturwissenschaften zu keinem anderen Ziele führte, als die Naturkörper in ein System einzuordnen, so lange hatten die Gegner recht, den Bildungswert derselben nur gering anzuschlagen. Allerdings hat auch der nur auf die Systematik hinzielende Unterricht eine formal-bildende Kraft, indem das Erkenntnisvermögen des Schülers gebildet und entwickelt wird; aber diesen Vorzug hat er mit anderen Lehrgegenständen gemein. Das andere weit richtigere Bildungsmittel dagegen wird auf diese Weise vernachlässigt, da dem Causalitätsbedürfnisse keine Rechnung getragen wird. Der Unterricht darf daher nicht in eine bis ins kleinste gehende Beschreibung möglichst vieler Naturkörper und die peinliche Einordnung derselben in ein System ausarten, sondern es muß stets nach dem „Warum“ einer Erscheinung gefragt werden, was nur möglich ist durch Schlüsse von der Ursache auf die Wirkung und umgekehrt.¹⁾

Dieser Vorzug der Naturbeschreibung kann im Unterrichte der Botanik ganz und voll in Kraft treten. Hier ist es möglich und deshalb geboten, dem Schüler lebendes Material vorzulegen, an dem er unter Anleitung des Lehrers seine Beobachtungsgabe üben und ausbilden, aus den Beobachtungen Schlüsse auf den Zusammenhang der Erscheinungen und

¹⁾ Kiessling und Pfalz, Wie muß der naturgeschichtliche Unterricht sich gestalten, u. s. w. S. 16. 17.

auf die Gesetzmäßigkeit in der Natur ziehen kann. Abbildungen anstatt lebender Pflanzen zu verwenden, ist völlig zu verwerfen, wie schon Salzmann¹⁾ sagt: „Man hält Vorlesungen über ein System von Naturgeschichte, ohne von den Erzeugnissen der Natur etwas vorzuzeigen, glaubt dadurch die Forderung des jugendlichen Gemütes zu erfüllen und irrt sich . . .“ An der Hand von Abbildungen oder plastischen Nachbildungen, seien sie auch noch so gut, kann nie ein wirksamer Unterricht erteilt werden, da an ihnen eine Beobachtung im obigen Sinne nicht ausführbar ist. Aus diesem Grunde sind dem Unterrichte nur einheimische oder wenigstens durch die Kultur eingebürgerte Pflanzen zu Grunde zu legen; ausländische Nutzpflanzen mögen an passender Stelle gelegentlich besprochen und in Abbildungen vorgezeigt werden, da wohl nur sehr wenige Anstalten in der Lage sind, lebende Exemplare derselben den Schülern vorführen zu können. Für geradezu fehlerhaft muß ich es halten, wenn in dem Lehrplane einer Realschule — und es ist dies wohl nicht die einzige — zu lesen ist, daß in Sexta bei der Beschreibung einzelner Pflanzen besonders die Nutzpflanzen, in Quinta und Quarta besonders die Familien berücksichtigt werden sollen, denen die wichtigsten einheimischen Kulturgewächse und die bekanntesten ausländischen Handelspflanzen angehören. Das heißt den Egoismus im kindlichen Gemüte groß ziehen, während doch der Unterricht in allen seinen Formen auch bildend auf den Charakter wirken soll. Liebe zur Natur wird durch diese frühzeitige, stete Hervorhebung des Nutzens nicht erweckt, da gleichzeitig die Verachtung vieler anderer Naturwesen groß gezogen wird. Das Mitgefühl sowohl für diese verachteten als auch für die nützlichen Geschöpfe wird unterdrückt und ebenso schonungslos als unberechtigten Eingriffen in die Natur Vorschub geleistet. Abgesehen davon hat der botanische Unterricht noch andere und höhere Ziele, als zu lehren, welche Pflanzen und auf welche Weise dieselben dem Mammon dienstbar gemacht werden können. Wenn die ausländischen Pflanzen ihrer Produkte wegen auch nicht ganz übergangen werden dürfen, so passen sie doch wegen der eigenartigen unterrichtlichen Behandlung, die erforderlich wird, wenn sie in rechter Weise gewürdigt werden sollen, nicht in den Rahmen des Unterrichtes. Wo bleibt hierbei die Beobachtung? Gläubig prägt das Kind sich ein, was der Lehrer ihm erzählt. Der Vortrag, welcher notwendiger Weise mehr oder minder eintreten muß, unterscheidet sich im Grunde genommen nur wenig von der zu Ende vorigen und anfangs dieses Jahrhunderts üblichen v. Rochow'schen Verbindung des naturgeschichtlichen Unterrichtes mit den Leseübungen.

Gerade dem botanischen Unterrichte stellt sich aber eine Schwierigkeit entgegen, wie keinem einzigen anderen Lehrfache: die halbjährige Unterbrechung während des Winters. Wie nachteilig eine derartig lange Unterbrechung wirkt, weiß jeder Lehrer der Botanik, und jeder andere kann aus den traurigen Erfahrungen, die er alljährlich nach der vierwöchigen Unterbrechung durch die Sommerferien bei Wiederbeginn der Schule macht, leicht eine Vorstellung davon erhalten, welche Folgen eine Unterbrechung von 6 Monaten nach sich zieht. Eine Fortsetzung während des Winters ist unmöglich. Hier kann nur eins helfen: „die sorgfältigste Auswahl des Lehrstoffes, die weiseste Beschränkung alles dessen, was nur gedächtnismäßig auswendig gelernt wird.“ Ganz freilich kann dies letztere hier ebenso wenig wegfallen, wie in den Sprachen; aber alles das, was der Schüler durch eigene Beobachtung gefunden hat, ist der Gefahr des Vergessenwerdens weit weniger ausgesetzt, als rein gedächtnismäßige Begriffe, und das wenige Vergessene wird bei Wiederbeginn

¹⁾ Salzmann, Ameisenbüchlein (K. Richters Ausgabe), Seite 44.

des Unterrichtes leicht von neuem dem Gedächtnisse eingepägt. Der Zweck des Unterrichtes ist dabei erreicht, das Denken und Beobachten geschärft zu haben, und das wird nicht wieder verlernt. Das ist doch das Endziel des Unterrichtes überhaupt: den Geist zu wecken und das Kind zu selbständiger Arbeit zu erziehen.

Freilich wird auf diesem Wege kein äußerlich glänzender Erfolg erzielt werden können, keine glänzende Schlußprüfung, die durch Einpauken von zum teil nicht einmal verstandenen Begriffen sehr leicht zu erreichen ist und dann zu der falschen Annahme führt, als hätte das Auswendiglernen irgend welchen Wert für die geistige Ausbildung des Schülers. Auf diesen äußerlichen Erfolg muß der Lehrer der Naturgeschichte von vorn herein verzichten.

Das erste Ziel, nach welchem bei dem Unterrichte in der Naturgeschichte gestrebt werden muß, ist, das Auge des Schülers zu üben; er muß erst sehen lernen. Die diesbezüglichen Klagen des Philanthropen Salzmann in seinem Schriftchen „Noch etwas über die Erziehung“ sind zum teil heute noch berechtigt. Es ist erstaunlich, wie wenige ihre Augen richtig zu gebrauchen verstehen. Da sieht der eine Staubgefäße, wo keine sind, und der andere Stempel, nur weil er in ähnlichen Blüten dieselben zu finden gewohnt ist, und er dieser vorgefaßten Meinung mehr Vertrauen schenkt, als seinen beiden Augen. Es hängt dies wohl mit dem beim Sprachunterrichte noch immer herkömmlichen Gebrauche zusammen, die Regel zu geben und dann diese vom Schüler auf Beispiele anwenden zu lassen. Das Neue findet er nicht selbst, es wird ihm gegeben. Eine gewisse Unselbständigkeit und ein Mangel an Selbstvertrauen ist die unausbleibliche Folge. Gerade in dieser Beziehung besitzt der naturgeschichtliche Unterricht ein ebenso großes als segensreiches Gegengewicht, durch welches derselbe als ein notwendiger und unentbehrlicher Teil der Schule erscheint. Eine Vernachlässigung desselben würde eine Einseitigkeit auch in der Erziehung des Charakters nach sich ziehen. Auf die Ausbildung der Sinne kann daher nicht Wert genug gelegt werden. Aber nur durch beständige Übung wird die Fähigkeit zu sehen allmählich herangebildet. Hat dann der Schüler durch eigne Arbeit sich ein selbständiges Urteil errungen, „dann meint er nicht bloß, sondern er ist überzeugt und tritt für seine Überzeugung ein.“¹⁾ Und man beobachte, welche Freude ihm aus den Augen leuchtet, wenn es ihm gelang, bisher noch nicht bemerkte Verhältnisse selbstthätig zu erkennen, wie sehr ihn dieser Erfolg zu eifriger Untersuchung anspornt, dasselbe nun auch an anderen Pflanzen zu finden, oder wiederum durch neue Entdeckungen den Kreis seiner Erfahrungen zu erweitern! — — Das richtige Sehen kann sehr dadurch gefördert werden, daß der Schüler die betrachteten Pflanzenteile zeichnet, denn durch nichts wird er zu genauerer Betrachtung gezwungen. Freilich würde das bei beständiger Durchführung übermäßig viel Zeit beanspruchen, und obendrein würde durch die Ungeschicklichkeit der Schüler in den untersten Klassen der Erfolg sehr beeinträchtigt werden. Es muß dies deshalb auf die Darstellung nur ganz einfacher Formen beschränkt werden.

Ferner ist streng darauf zu achten, daß der Schüler alles, was er sieht, auch sprachlich richtig zum Ausdrucke bringt. Wer sich nicht damit begnügt, durch seine Fragen einzelne Worte aus den Schülern herauszulocken, sondern die Forderung stellt, daß sie das Gesehene und Betrachtete in zusammenhängenden Sätzen wiedergeben, wird mit Schrecken gewahr werden, welch kleiner Teil von ihnen auch in den oberen Klassen trotz allen Sprachunterrichtes imstande ist, seine Muttersprache zu beherrschen! Daraus ergibt sich eine

¹⁾ W. Preyer, Naturforschung und Schule, Seite 42.

weitere wichtige Aufgabe des naturgeschichtlichen Unterrichtes. 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 Lesestücke 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 noch umzumodeln braucht; dort soll es seine eigensten Gedanken, was es selbst sieht und denkt, in Worte kleiden. „Der Naturunterricht, wenn er gründlich ist, erzielt zugleich Entwicklung des Wortes als einer geistigen Blüte aus der stillen, sinnlichen Betrachtung, ein adäquates Übersetzen der Anschauung in Worte. So hat er den größten Einfluß auf die Muttersprache, eine Ausbildung, welche von den Dingen selbst ausgeht.“¹⁾

Bei der Besprechung der Pflanzen hat sich der Schüler der üblichen Bezeichnungsweise zu bedienen. Der Unterricht hat also damit zu beginnen, den Schüler mit den einzelnen Teilen der Pflanze und deren Namen, sowie mit den verschiedenen Formen derselben bekannt zu machen. Doch ist es weder nötig noch wünschenswert, ihm für jede besondere Form z. B. des Blattes auch einen besonderen Namen zu geben; man begnüge sich mit einigen wenigen Hauptformen. Das Verständnis für die Natur wird nicht beeinträchtigt, wenn der Knabe das pfeilförmige Blatt mit dem spießförmigen verwechselt, oder gegebenen Falls das lanzettliche Blatt mit dem eilanzettlichen. Eine eingehende Vertiefung in diese Unterschiede ist ebenso unfruchtbar als ermüdend. Man werfe mir nicht ein, daß gerade durch solche Unterschiede das Auge des Schülers geübt und geprüft werde. Das ist ja ganz richtig, wenn nur nicht die Formen an derselben Pflanze wechselten, wenn nur nicht gleichzeitig die Aufmerksamkeit von weit wichtigeren Dingen abgeleitet und das Gedächtnis durch übermäßig viel Definitionen beschwert würde. Ob der Schüler richtig gesehen, davon kann sich der Lehrer jederzeit überzeugen, indem er die Umrisse des Blattes zeichnen läßt. Ich meine auch nicht, daß diese Unterschiede gar nicht gemacht werden sollten, sondern nur, daß auf sie kein besonderes Gewicht gelegt werden darf. „Gesteht man den weit wichtigeren Zielen des Naturgeschichts-Unterrichtes ihre Berechtigung zu, so muss die Übermittlung von Begriffen und Definitionen schon aus Mangel an Zeit zurücktreten zu Gunsten desjenigen Stoffes, der in das Leben in der Natur einführt. Vertiefung in die Betrachtung der Form hat nur Berechtigung und Wert, wenn dadurch Verständnis des Lebens im Organismus ermöglicht wird. Solche Möglichkeiten giebt es zufolge des heutigen Standpunktes der Wissenschaft genug“²⁾ Gewiß ist es wissenschaftlich interessant zu untersuchen, ob ein aus einer Endblüte und drei Strahlen bestehender Blütenstand als Dolde oder Trugdolde aufzufassen ist, aber auf die Schule gehört diese Untersuchung nicht; hier ist nur die Zweckmäßigkeit dieser Blütenvereinigung zu betrachten. Diese Untersuchungen, so anziehend sie auch für den Botaniker sind, haben nur geringen Bildungswert, weil sie die bestehenden Verhältnisse der Natur nicht als solche betrachten und in ihrer Bedeutung für den Haushalt des Organismus richtig zu würdigen suchen, sondern nur die Frage beantworten, ob sie sich unter eine von uns aufgestellte Norm einreihen lassen. Die Frage nach dem „Warum“, nach Ursache und Wirkung ist es, die von den Anhängern der systematischen Richtung nicht genügend in den Rahmen des Unterrichtes eingefügt

¹⁾ Raumer, Geschichte der Pädagogik III; Seite 332.

²⁾ Kiessling und Pfalz, a. a. O.

wird. Aus den Beobachtungen dürfen nicht allein hinsichtlich der Systematik Schlüsse gezogen werden, sondern auch in Beziehung auf die Biologie, wodurch sich sofort ein weites Feld für die Übung des Denkvermögens darbietet. Die Frage, warum bei Dolde und Köpfechen die Art der Entwicklung der einzelnen Blüten vom Rande nach der Mitte fortschreitet (centripetal), während die befruchteten Randblüten (*Trifolium*) sich abwärts neigen, bei den trugdoldigen Blütenständen dagegen, bei welchen die Nebenachsen die Blüte der Hauptachse überragen, die mittelste Blüte sich zuerst erschließt (centrifugal), wird den Schüler schneller in das Wesen der Natur einführen, als unanfechtbare Definitionen von Dolde und Trugdolde.

Der Unterricht darf sich notwendigerweise nicht auf die Schulstube beschränken, sondern der Lehrer muß seine Schüler hinausführen, um an Ort und Stelle die Pflanzen in ihrem wirklichen Leben zu beobachten. Hier ist alles zu berücksichtigen: Standort, Bodenbeschaffenheit, Vergesellschaftung u. s. w. und die Abhängigkeit der Pflanzen von allen diesen Umständen, ferner die physiognomischen Eigentümlichkeiten von Wald und Wiese. Hier erst wird der Schüler erkennen, wie zweckmäfsig der ganze Aufbau der Pflanzen, der Ranunkel z. B., gestaltet ist, welche ihre gelben Blüten hoch über die umgebenden Gräser emporhebt, um weithin leuchtend sichtbar zu werden. Nun erst wird er recht verstehen, warum die Laubblätter so vieler Pflanzen, je höher sie am Stengel, je näher sie der Blüte stehen, immer kleiner werden und in immer einfachere Formen übergehen, bis sie zu unscheinbaren Hochblättern herabsinken, welche die Sichtbarkeit der Blüte möglichst wenig beeinträchtigen, oder warum andere, wie bei *Melampyrum nemorosum* und *arvense*, lebhaft gefärbt erscheinen. Die botanischen Ausflüge sollen also nicht allein dazu dienen, in schneller Folge eine gröfsere Anzahl von Pflanzen kennen zu lernen, sondern sie sind eine notwendige Ergänzung des Unterrichtes und müssen dem jeweiligen Stande desselben angepaßt werden. Der Lehrer hat sich also im voraus genau darüber zu vergewissern, was er in der aufzusuchenden Gegend findet, bezüglich diese danach zu wählen, was freilich da, wo der Unterricht mehrerer Klassen in einer Hand vereinigt ist, sehr grofse Opfer an Zeit erfordert.

Sowohl die in der Schule besprochenen als auch die auf den Ausflügen gesammelten Pflanzen werden eingelegt, so dafs der Knabe allmählich in seinem Herbarium eine Sammlung der hauptsächlichsten Vertreter seiner heimischen Flora erhält. Diese Sammlung dient später zum Vergleiche mit anderen Pflanzen; andererseits gewährt das Pressen und Trocknen den Vorteil, dafs sich die Namen und Formen dem Gedächtnisse tiefer einprägen, da die Pflanzen öfter zur Hand genommen werden müssen, und so der ganze an dieselben angeknüpfte Gedankenkreis immer von neuem wieder in das lebendige Bewusstsein zurückgerufen wird. Freude aber wird der Schüler an seinem Herbarium nur dann gewinnen, wenn dasselbe auch äufserlich einen sauberen, das Schönheitsgefühl nicht verletzenden Eindruck macht. Schon im Interesse des Ordnungssinnes darf sich der Lehrer deshalb die Mühe nicht verdriefsen lassen, dem Schüler ununterbrochen mit Rat und That zur Seite zu stehen. Der nahe Verkehr, welcher sich hierbei zwischen Lehrer und Schüler entwickelt, ist in jeder Beziehung wünschenswert. Der Lehrer der Naturbeschreibung, der mehr als jeder andere hierzu Gelegenheit hat, soll deshalb auch mehr als jeder andere diesen persönlichen Verkehr pflegen.

Aber nicht allein in Bezug auf das Herbarium ist Ordnung zu erstreben; vor allem beginne man damit, darauf zu sehen, dafs der Schüler die ihm in die Hand gegebenen

Pflanzen mit Sorgfalt behandle; die leidige Zerstörungswut, die ihn achtlos Blüten und Blätter zerpfücken lässt, ist mit allen Mitteln zu bekämpfen. Wenn daher im Unterrichte die Untersuchung eine Zerlegung der Blüte erfordert, so sind die weggeschnittenen Teile nicht bei Seite zu werfen, sondern sie müssen der Reihe nach geordnet zu späterem Gebrauche auf die Tafel gelegt werden; er muss es lernen, auch hier mit Sparsamkeit zu verfahren. Gleichgültigkeit in dieser Beziehung erzeugt Mifsachtung der Geschöpfe und entfremdet sein Herz der Natur.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Frage, wie der Stoff auf die Altersstufen verteilt werden soll, und welche Pflanzen als die geeignetsten der jedesmaligen Betrachtung zu Grunde gelegt werden können. Die Verteilung des Stoffes auf die Klassen ist unserem Lehrplane nach folgende:

Sexta: Beschreibung einzelner Pflanzen.

Quinta: Vergleichung von Pflanzenarten innerhalb der wichtigsten Familien; Linné's System.

Quarta: Betrachtung von Pflanzen mit besonderer Rücksicht auf Wurzel-, Stengel- und Blattgebilde.

Untertertia: Betrachtung von Pflanzen mit besonderer Rücksicht auf Blüte und Frucht.

Obertertia: Systemkunde, Übungen im Bestimmen von Phanerogamen; die Zelle; Allgemeines über die Kryptogamen.

Untersekunda: Übungen im Pflanzenbestimmen; Abschluss der Pflanzen-Anatomie und -Physiologie.

Es erübrigt demnach nur noch, für jede Klasse die geeignetsten Vertreter auszuwählen und dieselben als jährlich durchzunehmenden Lehrstoff zu bestimmen. Geschieht dies nicht, so sind zahlreiche Wiederholungen die unausbleibliche Folge. Die bequem zu beschaffenden Pflanzen und die, welche in mehrerlei Hinsicht sich gut zur Betrachtung eignen, werden namentlich an Schulen, bei denen der naturgeschichtliche Unterricht durch zwei Lehrer erteilt wird, unfehlbar in mehreren Klassen besprochen werden, während der Schüler andere, nicht minder wichtige Vertreter unserer Flora gar nicht zu Gesichte bekommt. Besonders die Übungen im Bestimmen werden sehr zu leiden haben, da der Lehrer unmöglich wissen kann, welche Pflanzen mit dem betreffenden Jahrgange der Schüler durchgenommen sind, so lange die Auswahl derselben ganz dem Belieben des Lehrers freigegeben ist. Ich habe deshalb zu unserem persönlichen Schulgebrauche im Anschlusse an unseren Lehrplan die Pflanzen zusammengestellt, an welche in jeder Klasse die Betrachtung anzuknüpfen ist. Dieselben sind mit Rücksicht auf ihre Blütezeit, in Untertertia, wo namentlich die Betrachtung der Früchte in den Vordergrund tritt, erst gegen Ende derselben ausgewählt und zwar so, dass durch die Nähe ihres Standortes und durch die Häufigkeit ihres Vorkommens für eine Klasse von 40 bis 50 Schülern leicht genügend viele Exemplare beschafft werden können. Immer war dies freilich nicht möglich, z. B. nicht bei den Orchideen. An manchen Stellen hätte ich überhaupt gern andere Vertreter gewählt, wenn mich nicht einer oder der andere der genannten Gesichtspunkte davon abzustehen gezwungen hätte. Auf solche Pflanzen, die ihres selteneren Vorkommens oder ihres entfernteren Standortes wegen hier unberücksichtigt bleiben mussten, mag bei den Ausflügen in die weitere Umgegend ganz besonders geachtet werden.

Wenn ich auch bemüht war, die Pflanzen ihrer Blütezeit nach in den Plan einzustellen, so weiß ich doch, und die Erfahrung lehrt es jährlich, daß es aus rein äußeren Gründen unmöglich ist, sich unabweichlich an diese Reihenfolge zu binden. Ungünstige Witterungsverhältnisse, die für mehrere aufeinanderfolgende Stunden die Beschaffung von Pflanzen verhindern, oder anhaltend heiße und trockene Tage, welche die Blütezeit beträchtlich verfrühen und verkürzen können, kurz jede abweichende Witterung wird störend auf den Gang einwirken. Muß aus solchen Gründen eine Änderung eintreten, so sind andere Pflanzen zu wählen, jedoch so, daß nichts von dem für die folgenden Klassen bestimmten Lehrstoffe vorweggenommen wird. Aus diesem Grunde ist auch schon bei der Zusammenstellung des Materiales Spielraum gelassen. So ist der Stoff statt für 40 Stunden, welche der Botanik im Sommer zur Verfügung stehen, nur auf 33 berechnet; andererseits ist aber derselbe so reichhaltig, daß er bei nur einigermaßen gewissenhafter Behandlung kaum bewältigt werden kann. Eher wird es an Zeit fehlen, als an Stoff für die übrigen Stunden.

Im allgemeinen sei über die folgende Zusammenstellung nur noch gesagt, daß die den Pflanzennamen beigefügten Stichworte den Grund angeben, warum dieselben gerade an dieser Stelle behandelt werden sollen, d. h. es sind nicht bloß die genannten Pflanzenteile zu betrachten, sondern stets die ganze Pflanze nach Maßgabe des bereits durchgenommenen und erlernten Stoffes; jene Worte aber sollen angeben, was in jeder einzelnen Stunde als neues Hauptergebnis hervorgehen soll.

Sexta.

Beschreibung einzelner Pflanzen.

April.

1. *Capsella bursa pastoris* Mich. Wurzel, Stengel, Blatt, Blüte, Frucht.
2. *Primula elatior* Jacq. Schaft, Blütenstiel, Kelch, Blumenkrone, Staubgefäße, Stempel.
3. *Ficaria ranunculoides* Rth. Laubblätter, Kelchblätter, Blumenblätter. (Die Bezeichnungen „Staubblatt und Fruchtblatt“ werden erst dann eingeführt, wenn der Übergang der ersteren in Blumenblätter gezeigt werden kann; jedenfalls so bald als möglich.)

Mai.

4. *Anemone nemorosa* L. Perigon, Zweck der Blütenhülle.
5. *Acer platanoides* L. Blüten unvollständig; Baum, Strauch, Kraut.
6. *Viola hirta* L. Blüte einfach symmetrisch.
7. *Corydalis cava* Schweig u. Kort. Blütenstand.
8. *Prunus Padus* L. Blattstiel, Blattspreite, Blattnerven, Blattrand.
9. *Convallaria majalis* L. Blattscheide, Blattstiel fehlt, Blattnerven von einem Punkte ausgehend, Niederblatt, Hochblatt.

10. *Ranunculus acris* L. Blattscheide, Blattstiel, Blattspreite bis auf die Nerven geteilt.
11. *Brassica Napus* L. Verschiedenheit der Laubblätter, Kreuzblüte.

Juni.

12. *Viola tricolor* L. (Gartenpflanze) Nebenblätter, Kultur der Pflanzen.
13. und 14. Eine Anzahl Laubblätter zur Veranschaulichung der wichtigsten Hauptformen derselben.
15. *Lamium purpureum* L. Stellung der Blätter.
16. *Galium Cruciatum* Scop. Blattwirtel. Vergleich mit der Stellung der Kelch-, Blumen-, Staub- und Fruchtblätter.
17. *Silene inflata* Sm. Gegenseitige Stellung der Blütenblattkreise.
18. *Campanula rotundifolia* L. Stellung der Blütenblattkreise, Form der Blumenkrone als Schutz für Staubgefäße und Stempel.
19. *Crepis biennis* L. Hauptwurzel, Körbchen.

Juli.

20. *Hordeum vulgare* L. Faserwurzel, Halm, Gräser.
21. *Allium Cepa* L. Zwiebel.

22. *Cicuta virosa* L. Wurzelstock, Doldengewächse, Hüllblättchen.
 23. *Petroselinum sativum* Hoffm.
 24. *Linum usitatissimum* L. Sein Nutzen.

August.

25. *Geranium pratense* L. Drüsenhaare.
 26. *Ballota nigra* L. Haarkranz am Schlunde der Kronröhre.
 27. *Ercum silvaticum* Peterm. Wickelranke, Schmetterlingsblüte.
 28. *Melilotus officinalis* Desr.

29. *Tropaeolum majus* L. Blatt schildförmig durch Verwachsung der Blattränder.

September.

30. *Sonchus arvensis* L. Verwachsung der Blütenblätter.
 31. *Trifolium hybridum* L. Verwachsung der Staubgefäße, Blattscheide, hier Öhrchen genannt.
 32. *Polygonum amphibium* L. Verwachsung der Blattscheide.
 33. *Symphytum officinale* L.
 34. *Colchicum autumnale* L. Verwachsung von Kelch- und Blumenblättern.

Quinta.

Vergleichung der Pflanzenarten innerhalb der wichtigsten Familien; Linné's System.

Mit Freuden würde ich es begrüßen, wenn der zweite Teil, das Linné'sche System, aus dem Lehrplane gestrichen werden könnte, wenn dies System, das der Geschichte angehört, auch nur historisch behandelt zu werden brauchte. Vorläufig aber können wir dasselbe noch nicht entbehren, so lange die bei uns eingeführte und nach Garke's Grundsätzen behandelte „Flora von Weimar“¹⁾ noch nicht durch eine andere von berufener Hand nach neueren Grundsätzen bearbeiteten Flora ersetzt werden kann. Bis dahin muß die Erlernung des künstlichen Systems mit seinen zahllosen Inkonsequenzen als unwillkommener Ballast weiter geführt werden.

Die wichtigste Aufgabe dieser Klasse besteht in der Ableitung der Begriffe von Gattung und Familie. Absichtlich greife ich vielfach auf schon in Sexta behandelte Pflanzen zurück; der Knabe erhält so zunächst alte Bekannte in die Hand, welche er mit ähnlichen Pflanzen vergleichen kann, und so gelangt er leicht zu jenen Begriffen. Die Anlehnung an den Lehrstoff der Sexta gewährt gleichzeitig den Vorteil einer gründlichen Wiederholung und die Möglichkeit einer nachträglichen umfassenden Betrachtung auch derjenigen Pflanzen, welche namentlich beim Beginne des ersten Jahres nur nach einigen wenigen Gesichtspunkten besprochen worden waren. — Zunächst nur den Begriff der Gattung und dann erst den der Familie zu entwickeln, ist aus bekannten Gründen zu verwerfen, sie können gleichzeitig gewonnen werden; nur ist darauf zu achten, daß anfangs nur ganz einfache Beispiele gewählt werden. *Delphinium*, *Aconitum* u. a., deren einfach symmetrische Blüten scheinbar weit von dem Blütenbaue der übrigen Ranunculaceen abweichen, werden anfangs nicht als zu dieser Familie gehörig erkannt werden können. Diese, sowie auch die Scrophularineen und einige andere dürfen erst geübteren Schülern gebracht werden. Es sollen überhaupt auf dieser Stufe nicht alle Familien behandelt werden, sondern nur einige der wichtigsten, da gar manche der schwierigen Blütenverhältnisse wegen sich nicht für dieses Alter eignen. So sind die sonst so wichtigen und für unsere Pflanzenwelt so charakteristischen Laub- und Nadelhölzer hier zu übergehen. Da ihre Blütezeit in den Beginn des Schuljahres fällt, würde die Ableitung des Gattungsbegriffes an völlig neuen, dem Kinde noch nicht bekannten Pflanzen vorgenommen werden müssen, was aus pädagogischen und praktischen

¹⁾ Flora von Weimar, von Ch. B. Erfurth.

Gründen unthunlich erscheint. Die Amentaceen und Coniferen mögen daher ebenso wie die Rosaceen und andere an der Stelle besprochen werden, wohin sie dem Bau der Blüte und Frucht nach gehören.

April.

- | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1. <i>Primula elatior</i> Jacq. | } V. 1. — Gatt. <i>Primula</i> . | 17. <i>Lathyrus pratensis</i> L. | } XVII. 3. — Fam. <i>Papilionaceae</i> . |
| " <i>officinalis</i> Jacq. | | 18. <i>Crepis biennis</i> L. XIX. 1. | |
| 2. <i>Anemone nemorosa</i> L. | } XIII. — Gatt. <i>Anemone</i> . | " <i>anthemidis</i> L. XIX. 2. | } III. 2. — Fam. <i>Gramineae</i> . |
| " <i>ranunculoides</i> L. | | 19. <i>Secale cereale</i> L. | |
| " <i>Hepatica</i> L. | | " <i>Hordeum vulgare</i> L. | |
| 3. <i>Ficaria ranunculoides</i> Rth. | } XIII. — Fam. <i>Ranunculaceae</i> . | " <i>Triticum vulgare</i> Vill. | } XVI. 2. — Fam. <i>Geraniaceae</i> . |
| " <i>Calltha palustris</i> L. | | 20. <i>Geranium pratense</i> L. | |
| 4. <i>Gagea lutea</i> Schult. | } VI. — Fam. <i>Liliaceae</i> . | " <i>pusillum</i> L. | |
| " <i>Tulipa Gesneriana</i> L. | | | |

Mai.

- | | | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|---|
| 5. <i>Ranunculus auricomus</i> L. XIII. | — Fam. <i>Ranunculaceae</i> . | 21. <i>Polygonum amphibium</i> L. | } VIII. 1. — Fam. <i>Polygonaceae</i> . |
| " <i>Potentilla verna</i> L. XII. 3. | — Fam. <i>Rosaceae</i> . | " <i>aviculare</i> L. | |
| 6. <i>Prunus Padus</i> L. | } XII. 1. — Gatt. <i>Prunus</i> . | 22. <i>Cirsium oleraceum</i> Scop. | } IV. 1. — Fam. <i>Stellatae</i> . |
| " <i>domestica</i> L. | | " <i>Bellis perennis</i> L. | |
| 7. <i>Cardamine pratensis</i> L. | } XV. — Fam. <i>Cruciferae</i> . | 23. <i>Sherardia arvensis</i> L. | } IV. 1. — Fam. <i>Stellatae</i> . |
| " <i>Capsella Bursa pastoris</i> Mch. | | " <i>Galium silvestre</i> Poll. | |
| 8. <i>Lamium purpureum</i> L. | } XIV. 1. — (Gatt. <i>Lamium</i>) | | |
| " <i>album</i> L. | | Fam. <i>Labiatae</i> . | |
| " <i>Galeobdolon luteum</i> Huds. | | | |
| 9. <i>Stellaria media</i> Vill. X. 3. | } Fam. <i>Alsineae</i> . | | |
| " <i>Cerastium arvense</i> L. X. 5. | | | |
| 10. <i>Glechoma hederacea</i> L. | | | |
| " <i>Ajuga reptans</i> L. | | | |
| 11. <i>Veronica Anagallis</i> L. | } II. 1. — Gatt. <i>Veronica</i> . | | |
| " <i>hederifolia</i> L. | | | |
| 12. <i>Myosotis palustris</i> With. | } V. 1. — Fam. <i>Boragineae</i> . | | |
| " <i>Lithospermum arvense</i> L. | | | |

Juni.

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---|
| 13. <i>Orchis latifolia</i> L. XX. 1. | — Familie <i>Orchideae</i> . | 24. <i>Campanula rotundifolia</i> L. | } V. 1. — Fam. <i>Campanulaceae</i> . |
| 14. <i>Adonis aestivalis</i> L. XIII. 3. | } Fam. <i>Ranunculaceae</i> . | " <i>Trachelium</i> L. | |
| " <i>Delphinium Consolida</i> L. XIII. 2. | | | 25. <i>Hypericum perforatum</i> L. XVIII. |
| 15. <i>Anagallis arvensis</i> L. | } V. 1. — Fam. <i>Primulaceae</i> . | " <i>Urtica urens</i> L. XXI. 4. | |
| " <i>coerulea</i> Schreb. | | 26. <i>Atriplex patulum</i> L. XXI. 5. | |
| " <i>Lysimachia vulgaris</i> L. | | " <i>Prunella vulgaris</i> L. | |
| " <i>Nummularia</i> L. | | 27. <i>Mercurialis annua</i> L. XXII. 8. | |
| 16. <i>Silene inflata</i> Sm. X. 3. | } Fam. <i>Sileneae</i> . | " <i>Cannabis sativa</i> L. XXII. 5. | |
| " <i>Lychnis Flos cuculi</i> L. X. 5. | | 28. <i>Heracleum Sphondylium</i> L. | } V. 2. — Fam. <i>Umbelliferae</i> . |
| | | " <i>Pastinaca sativa</i> L. | |
| | | 29. <i>Linaria vulgaris</i> Mill. XIV. 2. | } Fam. <i>Scrophularineae</i> . |
| | | " <i>Melampyrum arvense</i> L. XIV. 2. | |
| | | " <i>Veronica officinalis</i> L. II. 1. | |
| | | 30. <i>Solanum nigrum</i> L. V. 1. | — Fam. <i>Solaneae</i> . |
| | | 31. <i>Hieracium Pilosella</i> L. | |
| | | " <i>Artemisia Absinthium</i> L. | |
| | | 32. <i>Dianthus carthusianorum</i> L. | |
| | | " <i>Bupleurum falcatum</i> L. | |
| | | 33. <i>Reseda odorata</i> L. XI. | |

Quarta.

Betrachtung der Pflanzen mit besonderer Rücksicht auf Wurzel-, Stengel- und Blattgebilde.

In ihren Formen hat der Schüler diese drei Gebilde bereits kennen und unterscheiden gelernt; es handelt sich deshalb hier um eine Erweiterung und Vertiefung der bereits gewonnenen Begriffe und um eine planmäßige, zusammenfassende Behandlung derselben. Hierüber braucht nichts weiter vorausgeschickt zu werden; dagegen sei auf zweierlei hingewiesen, was vielleicht mancher in dieser Zusammenstellung vermissen wird, die Blattstellungsverhältnisse und die Achsigkeit der Pflanzen.

Die Untersuchung, ob eine Pflanze ein- oder mehrachsig ist, welche in manchen Lehrbüchern der Botanik sehr in den Vordergrund tritt, lasse ich völlig bei Seite, da ich nicht einsehe, welchen Nutzen es für die Schule hat zu zählen, wieviel Achsen- oder Sprossgattungen vorhanden sein müssen, um das Lebensziel der Pflanze von der Keimung bis zur Samenbildung und Erhaltung der Pflanze auf vegetativem Wege zu erreichen. Für die Systematik ist diese Untersuchung bedeutungslos, da in derselben Gattung, z. B. der Gattung *Veronica*, Pflanzen mit verschiedener Achsenzahl vorkommen. *Anemone ranunculoides* würde dem Schüler bald zwei- bald einachsig erscheinen.

Wichtiger als die Zahl der Sprosse erscheint die Verschiedenheit derselben. Die Pflanze bildet keine derartig in sich abgeschlossene Individualität wie die Tiere, sie kann in zahlreiche Teile zerlegt werden, welche bei zweckmäßiger Behandlung zu neuen vollständigen Individuen heranwachsen. Als natürliches Individuum der höheren Pflanzen wird daher der Spross angesehen, d. h. der Inbegriff einer Achse mit den an ihr sitzenden Blättern.¹⁾ Die ganze Pflanze ist also ein Familienverband von sehr zahlreichen Individuen, wie die Korallen, welche unter sich sehr verschieden sein können, wie der Laubspross, der unterirdische Ausläufer, die Blüte u. s. w. Es zeigt sich hier der interessante Fall der Arbeitsteilung, wie sie aus dem Tierreiche bei den Hymenoptern und Polypomedusen bekannt ist. — Leider giebt aber dieser Begriff des Sprosses als Pflanzenindividuum nichts Greifbares in die Hand. Als selbständiges Individuum wird er aufgefaßt, weil er aus dem Verbands der übrigen Pflanzenteile losgelöst zu einem vollständigen Stocke heranwachsen kann. Genau dasselbe geschieht aber bei anderen Pflanzen, wie *Begonia*, mit den Blättern, auch nur Teilen derselben; hier wäre das Blatt das eigentliche Individuum. Die Verhältnisse liegen also durchaus nicht klar genug. Andererseits können Arbeitsteilung, Generationsfolge und Generationswechsel auf dieser Stufe noch nicht verstanden werden. Solche Verhältnisse mögen später an unzweideutigen Beispielen der Kryptogamen erläutert werden, aber nicht an den verworrenen Beispielen der höheren Pflanzen. Diese der volkstümlichen Ansicht die gesamte Pflanze als ein einheitliches Ganze aufzufassen, so ganz widersprechende Anschauung kann nur dazu dienen, falls sie zu früh gegeben wird, die jugendlichen Begriffe des Kindes zu verwirren. Ohne diese Anschauung aber läuft die Betrachtung, wievielerlei Achsen eine Pflanze hat, auf ein bloßes Zählen hinaus, welches im Unterrichte auf jeden Fall vermieden werden muß; mindestens können aus den beobachteten Verschiedenheiten der Achsen noch wichtigere Schlüsse gezogen werden, als der auf die Anzahl der verschiedenen Achsen.

Ähnlich ist es mit der Blattstellung. Der Grund, warum die Blätter nicht dicht übereinander stehen, sondern sich rings um die Achse verteilen, damit sie möglichst viel Licht und Luft genießen können, muß dem Schüler gegeben werden. An der Blattrosette von *Plantago major*, und dem Unterschiede zwischen aufrecht und wagerecht wachsenden Zweigen von *Rosa* wird er die Zweckmäßigkeit dieser Einrichtung leicht erkennen. Aber zahlenmäßig die Stellungsverhältnisse zu verfolgen und ein allgemeines Stellungsgesetz daraus ableiten zu wollen, führt viel zu weit von dem Zwecke des naturgeschichtlichen Unterrichtes ab. Außerdem bleiben bekanntlich die Stellungsverhältnisse bei vielen Pflanzen nicht konstant, nicht einmal an derselben Achse, noch lassen sich alle Fälle unter dasselbe Gesetz bringen. Immerhin würde es ein weiteres Beobachtungsfeld sein, wenn aus den Beobachtungen auch wieder Schlüsse gezogen werden könnten, und wenn nicht unmittelbar die Gefahr vor-

¹⁾ Curier, Anleitung zum Bestimmen der Pflanzen u. s. w., 13. Aufl., S. 4.

läge, gedankenlos zu zählen und sich mit diesem Ergebnisse zu begnügen, als ob damit viel für die Erkenntnis des Wesens der Pflanzen gewonnen sei. Hier ist nur die Zweckmäßigkeit der Anordnung zu betonen, jedes weitere Eingehen zu vermeiden. Nur da, wo die Blattstellung ein charakteristisches Merkmal für die natürlichen Familien bildet, ist sie eingehender zu behandeln.

April.

1. Gut entwickelte Keimpflanzen von Erbsen, Rüben, Getreide u. s. w.
Wurzel, Stengel, Blatt, Keimblätter, Hochblätter.
2. *Thlaspi arvense* L.
Draba verna L.
Wurzel, Stengel, Blatt; Verschiedenheit der unteren und oberen Laubblätter; einjährige und mehrjährige Pflanzen.
3. *Erodium cicutarium* L'Herit.
Wie vorhin; Stengel liegend.

Mai.

4. *Mercurialis perennis* L.
(*Equisetum arvense* L.)
Rhizom, Hauptwurzel, Nebenwurzel.
5. *Pulmonaria officinalis* L.
Lemna minor L.
Rhizom, Niederblätter, Laubblätter, Hochblätter; Wasserwurzeln.
6. *Orchis latifolia* L.
Listera ovata Brown.
Verschiedene Graspflanzen.
Knolle — Reservestoffbehälter — Faserwurzeln; Nervatur der Blätter. Fam. *Orchideae*.
7. *Convallaria majalis* L.
Majanthemum bifolium DC.
Monokotyledonen, und Abweichung von den charakteristischen Eigenschaften derselben.
8. *Aesculus Hippocastanum* L.
Ranunculus acris L.
„ *aquatilis* L.
Geteilte und gelappte Blätter, verschiedene Blätter am selben Stocke.
9. *Chelidonium majus* L.
Vicia sepium L.
Fiederspaltige und gefiederte Blätter, Wickelranke; Milchsaft.
10. *Carum carvi* L.
Rubus Idaeus L.
Blätter doppelt gefiedert. Übergang der ungeteilten Blätter in geteilte; Stachel.
Lonicera Caprifolium L.
Obere Blätter zusammengewachsen.
11. *Lathraea Squamaria* L.
(*Neottia Nidus avis* Rich.)
(*Cuscuta Epithymum* L.)
Schmarotzer; Ernährung der Pflanzen. — Aus-

ziehen des Chlorophylls durch Äther, Nachweis des Chlorophylls in den Blättern der Rotbuche; Farblosigkeit der unterirdischen Ausläufer.

Juni.

12. *Plantago major* L.
Blattrosette, Gefäßbündel.
13. *Salvia pratensis* L. und andere Labiaten.
Blattstellung.
14. *Galium Aparine* L.
Asperula cynanchica L.
Blattwirtel. — Gatt.: *Asperula* und *Galium*.
15. *Lilium Martagon* L.
Entstehung der Blattwirtel durch Verkürzung der Achse (Gegensatz bei *Daphne Mezereum* L.)
16. *Allium Cepa* L.
„ *Schoenoprasum* L.
Zwiebel, Dolde zwiebeltragend bei *Allium sativum* L., Blatt stielrund.
17. *Solanum tuberosum* L.
Knolle als Reservestoffbehälter und zur Vermehrung.
18. *Daucus Carota* L.
Hauptwurzel fleischig, essbar. Zusammengesetzte Dolde zur Gewinnung von Licht und Luft bei gleichzeitiger Materialersparnis.
19. *Raphanus sativus* L. var. *Radiola* DC.
Wurzel fleischig. Ähre zeigt in der Entwicklung der Blüten das Bestreben nach Licht und Luft. Massenwirkung zusammengestellter Blüten.

Juli.

20. *Ranunculus lanuginosus* L.
Urtica dioica L.
Lamium maculatum L.
Haare als Schutzmittel.
21. *Sedum acre* L.
Bucus sempervirens L.
Saftige und lederartige Blätter. Immergrüne Blätter.
22. Zweige von *Picea vulgaris* Lnk.
Pinus silvestris L.
Larix europaea DC.
Stellung und Alter der Blätter; Holzkörper, Jahresringe.
Aufrecht und wagerecht wachsende Zweige von *Rosa*, *Ulmus* etc.
Zweiseitwendige Stellung der Blätter.

23. *Tilia parvifolia* Ehrh.
Tilia tomentosa Mch.
 Blätter unsymmetrisch.
Lycium barbarum L.
 Trotz des Holzkörpers nicht aufrecht.
24. *Melampyrum nemorosum* L.
 Färbung der Deckblätter.

August.

25. *Convolvulus arvensis* L.
Humulus Lupulus L.
 Stengel windend; Knospenlage der Blumenblätter.
26. *Hedera Helix* L.
 Haftwurzeln; Einwirkung des Lichtes auf das Wachstum.
27. *Ampelopsis quinquefolia* R. & Schult.
 Ranke das Ende der Hauptachse.
28. *Lathyrus tuberosus* L.
 Ranke ein umgebildeter Blattteil.

29. *Ononis spinosa* L.
 Dorn die umgebildete Zweigspitze.
Rosa rubiginosa L.
 Stacheln aus Drüsenhaaren.

September.

30. *Carduus acanthoides* L.
Ribes Grossularia L.
Robinia Pseudo-Acacia L.
 Stacheln als Blattzipfel und andere Pflanzenteile.
31. *Trifolium repens* L.
Trifolium pratense L.
 Zurückneigen der verblühten Randblüten.
Artemisia Absinthium L.
 Achselsprosse.
32. Ausläufer von Rosen, Obstbäumen u. s. w. — Irrsprosse, Strauchbildung.
33. Winterknospen.

Untertertia.

Betrachtung der Pflanzen mit besonderer Rücksicht auf Blüte und Frucht.

Die Einteilung der Blüte in die vier Blütenblattkreise ist dem Schüler schon seit Sexta geläufig, ebenso der Begriff Perigon. Ferner kann die gegenseitige Stellung der Blattkreise und ihre Verwachsungen, das Fehlen eines Kreises oder mehrerer gleichzeitig sowie die regelmässige und einfach symmetrische Ausbildung der Blütenblattkreise als bekannt vorausgesetzt werden. Es ist deshalb ein besonderes Gewicht auf diese Verhältnisse nicht mehr zu legen; es genügt, wenn dieselben beim Beginne des Unterrichtes an einigen wenigen Beispielen wiederholungsweise besprochen und so im Gedächtnisse wieder lebhaft aufgefrischt werden. Neu dagegen, wenigstens bisher noch nicht planmässig betrachtet, sind der Blütenstand und die Frucht, die Mittel der Bestäubung und der Ausbreitung der Art. Diese Gesichtspunkte werden hauptsächlich beim Unterrichte massgebend sein müssen. Der wichtigste von ihnen ist unstreitig die Frucht, weil sie eine der wesentlichsten Grundlagen für den Aufbau des natürlichen Systemes ist, und weil ihre Betrachtung eben deshalb den grossen pädagogischen Vorteil gewährt, in sich abgeschlossene Pflanzengruppen zu Grunde legen zu können. Von den Mitteln zur Bestäubung ist die Beihülfe der Insekten nur mit grösster Vorsicht zu behandeln. Die ungeheure Mannigfaltigkeit schliesst von vorn herein eine vollständige Übersicht aus; vor allem aber kann beim Unterrichte nie die Thätigkeit der Insekten selbst beobachtet werden, sondern der Lehrer kann nur die Schutzmittel gegen die Selbstbestäubung und einige die Bestäubung durch die Insekten fördernde Einrichtungen finden lassen, im übrigen muss der Vortrag an die Stelle der Beobachtung treten. Eine eingehendere Behandlung würde also die Art des Unterrichtes verändern. Die innigen Beziehungen zwischen Pflanzen und Insekten eignen sich daher weniger zum Lehrgegenstande selbst als zu einem Mittel, den Unterricht zu beleben. — Günstiger liegen die Verhältnisse bei den windblütigen Pflanzen, deren Mittel leicht beobachtet und ihrem Werte nach voll gewürdigt werden können. Ebenso bieten die Verbreitungsmittel, be-

sonders die Flugorgane an Früchten und Samen, das gewaltsame Fortschleudern des Samens beim Aufspringen mancher Kapseln, die saftige Entwicklung der Fruchtschale als Lockmittel für Vögel, die Haftorgane mancher Früchte u. a. m. durchaus keine Schwierigkeit. Gelegentlich mag auch die Dauer der Keimfähigkeit zu Sprache kommen.

Den wunden Punkt bilden die Definitionen der Blütenstände und Früchte, deren Unzulänglichkeit schon zu unzähligen Klagen Veranlassung gegeben hat. Die Inkonsequenzen, welche dadurch entstehen, daß viele Blütenstände und Früchte sich schlechterdings keiner der als Norm aufgestellten und definierten Formen anfügen lassen wollen, sind zu handgreiflich, um übersehen werden zu können. Die „nichtaufspringende“ Hülse des Klees, die „nichtaufspringende“ Schote des Rettigs sind dieser Eigenschaft wegen der Definition nach weder eine Hülse noch eine Schote. Weder die Klagen hierüber, noch die Versuche, Abhilfe zu schaffen, haben bisher befriedigenden Erfolg gehabt. Einen Vorschlag zu einer durchgreifenden Besserung in der botanischen Kunstsprache machte H. Mohl,¹⁾ der die gesamte botanische Terminologie einer scharfen Kritik unterwirft. Das Grundübel, an welchem dieselbe leidet, findet er darin, daß derselben zwei ganz abweichende Systeme zu gleicher Zeit zu Grunde liegen, nemlich das „organographische“, bei welchem jedes selbständige Organ der Pflanze durch die ganze Reihe des Pflanzenreiches hindurch mit ein und demselben Hauptworte bezeichnet wird, während die verschiedenen Eigentümlichkeiten desselben durch beigeetzte Eigenschaftswörter zum Ausdrucke kommen, und das „formale“, bei welchem die auffallendsten Formen desselben Organes besondere Namen erhalten und durch scharfe Definitionen von den übrigen Abänderungen unterschieden werden. Das erstere findet hauptsächlich bei den Blättern, das letztere bei den Stämmen, den Blütenständen und Früchten Anwendung. Er kommt zu dem Schlusse, daß das erstere den Vorteil der Wissenschaftlichkeit, Klarheit und Einfachheit für sich hat, während das zweite ein Notbehelf der noch unausgebildeten Wissenschaft ist, welches mit dem Fortschritte derselben langsam schwinden müsse.

Unabhängig von Mohl sucht neuerdings Prof. Buchenau²⁾ dem Übel auf gleiche Weise beizukommen, indem er die Einführung von Eigenschaftswörtern anstatt der jetzt üblichen Hauptwörter empfiehlt. Nach ihm soll bei der Beschreibung der Blütenstand zunächst durch das Wort „Blütenstand“ und dann durch Eigenschaftswörter beschrieben werden. Ich lasse seine Bezeichnung folgen.

Eigenschaftswörter für die Bezeichnung der Blütenstände.

A. Botrytische Blütenstände (*Inflorescentiae botryticae*).

1. ährig <i>spicata</i>	ährenähnlich <i>spicoides</i>
2. kopfig <i>capitata</i>	kopfähnlich <i>capitoides</i>
3. traubig <i>racemosa</i>	traubenähnlich <i>racemoides</i>
4. doldig <i>umbellata</i>	doldenähnlich <i>umbelloides</i>
5. rispig <i>paniculata</i>	rispenähnlich <i>paniculoides</i>
6. doldentraubig <i>corymbosa</i>	doldentraubenähnlich <i>corymboides</i>
7. spirrig <i>anthelata</i>	spirrenähnlich <i>antheloides</i>

B. Cymöse Blütenstände (*Inflorescentiae cymosae*).

1. einstrahlig <i>monastica</i>	—
2. zweistrahlig (gabelig) <i>dichastica</i>	gabelähnlich <i>dichasticoides</i> .
3. mehrstrahlig <i>pleonastica</i>	—

¹⁾ Einige Bemerkungen über die botanische Terminologie. Botanische Zeitung 1843.

²⁾ Programm der Realschule beim Doventhor, Bremen 1890.

Die einzelnen Zweige und eventuell auch der ganze Blütenstand können sein:

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| a) gabelig <i>dichastica</i> | gabelähnlich <i>dichasticoides</i> |
| b) schraubelig <i>bostrychiata</i> | schraubelähnlich <i>bostrychoides</i> |
| c) wickelig <i>cicinnata</i> | wickelähnlich <i>cicinnoides</i> |
| d) fächerlig <i>rhypidiata</i> | fächerähnlich <i>rhypidoides</i> |
| e) sichelig <i>drepanata</i> | sichelähnlich <i>drepanoides</i> . |

Der Vorteil dieser Bezeichnungsweise leuchtet ein, da hier viele Inkonsequenzen vermieden sind; dennoch ist der Nutzen nicht so groß, als es im ersten Augenblicke scheint. Zunächst können auch bei dieser Bezeichnungsweise die Begriffe und Definitionen von Traube, Ähre u. s. w. ebensowenig entbehrt werden wie früher, da der Schüler ohne diese weder das eine noch das andere Eigenschaftswort verstehen kann und noch weniger einsehen wird, warum der eine Blütenstand traubig, der andere traubenähnlich sein soll. Werden so die Definitionen der Hauptwörter nicht entbehrlich, so wird auf der anderen Seite dem Übelstande nur zum Teil abgeholfen. Die erste Bezeichnungsreihe würde die typischen Fälle, die zweite eine Menge der verschiedenartigsten Ähnlichkeiten umfassen. Die Inkonsequenz, dem Hauptworte ein der Definition widersprechendes Eigenschaftswort beizufügen, ist vermieden, denn der ähnliche Blütenstand hat nicht alle Eigenschaften des typischen; aber die zweite Bezeichnungsreihe ist durchaus undefiniert, die Unsicherheit der Bezeichnung ist also nicht beseitigt, sondern nur bei Seite geschoben. Wollte man an die nähere Zergliederung und Definition auch dieser Fälle gehen, so würde man an die Stelle der „ins Ungemessene gesteigerten Zahl der Hauptwörter“, die ins Ungemessene gesteigerte Zahl der Eigenschaftswörter und ihrer Definitionen erhalten, und es wäre weiter nichts erreicht als die Rückkehr zu dem überwundenen Standpunkte, für jede Form ein besonderes Wort zu schaffen, sei es auch nur ein Eigenschaftswort.

Das Unzureichende dieser Bezeichnungsweise, welches den Nutzen derselben sehr beeinträchtigt, liegt darin, daß die Eigenschaftswörter unmittelbar den bisher gebräuchlichen Hauptwörtern entlehnt sind und daher weder diese selbst noch ihre Definitionen überflüssig erscheinen lassen, und daß zweitens an Stelle eines Hauptwortes je zwei Eigenschaftswörter getreten sind, welche nicht einmal in allen Fällen zu einer genauen Beschreibung ausreichen, sondern noch vermehrt werden müssen, so daß nicht eine Vereinfachung, sondern eine neue Belastung der Terminologie die Folge ist.

Die Gefahr dieses Verfahrens springt bei den Früchten deutlicher ins Auge als bei den Blütenständen. Definieren wir die Hülse als „eine einblättrige, einfährige Frucht, welche die Samen an der Bauchnaht trägt und in zwei Längsspalten aufspringt“, so ist weder die Frucht von *Trifolium* noch die von *Hedysarum* oder *Astragalus* u. a. m. dieser Definition nach eine Hülse. Unter sich sind aber diese Fruchtformen ebenso verschieden als von der echten Hülse; für jede derselben müßte ein neues Eigenschaftswort von Hülse abgeleitet werden. Und dennoch ist die Frucht von *Trifolium* z. B. der ganzen Bedeutung nach eine Hülse und kann nur gewaltsam von derselben getrennt und einer anderen Fruchtart zugerechnet werden. Ihr ganzer Fehler ist, nicht in allen Stücken der von uns geschaffenen Definition sich anzupassen. In diesem Falle liegt der Irrthum offenbar darin, daß man die trockenhäutigen Früchte ebenso äußerlich als willkürlich in „aufspringende“ und „nichtaufspringende“ teilt, nach einem Merkmale, welches für das Wesen derselben völlig bedeutungslos ist. Diese Einteilung muß fallen und demgemäß auch das Aufspringen der Hülse als unwesentlich aus der Definition derselben gestrichen werden.

Eine Schwierigkeit beim Unterrichte, aufspringende und nichtaufspringende Früchte unter demselben Begriffe zu vereinigen, besteht nicht, da es dem Schüler sofort klar wird, daß die Frucht des Klees gar nicht aufzuspringen braucht, da sie doch nur ein einziges Samenkorn umschließt, und folglich das Aufspringen der Frucht für die Zerstreung des Samens zwecklos sein würde. Wie bei den Leguminosen, so bei den Ranunculaceen und anderen. Eine Trennung dieser Fruchtformen giebt dem Schüler weiter nichts als ein neues Schubfach, in das er auf Grund seiner Beobachtung mit Genugthuung die vorliegende Frucht einordnen kann, während ich den Vorteil gewinne, sein Nachdenken auch jetzt noch herauszufordern und ihn immer aufs neue auf die Zweckmäßigkeit in der Natur aufmerksam machen zu können. Ich suche auch in dieser Klasse den Zweck des Unterrichts nicht in dem Rubrizieren unter bestimmte Normen, sondern ich strebe das Wesen und Wirken der Natur in allen ihren Formen zu erfassen und zu verstehen. Außerdem aber wird ein Schüler, der an *Rubus Idaeus*, an *Campanula Trachelium*, *Centaurea Cyanus* u. a. den Übergang der Laubblätter in immer andere Formen beobachtet und kennen gelernt hat, daß unsere Bezeichnung sich immer nur auf bestimmte Fälle beziehen kann, und der daraus die Lehre gezogen, das Zufällige von dem Wesentlichen zu unterscheiden, bei richtiger Handhabung des Unterrichts auch durch eine widersprechende Bezeichnungsweise nicht kopfscheu werden. Ein Fehler würde es sein, durch Verschweigen dieser Verhältnisse ihn über das Bestehen derselben hinwegtäuschen zu wollen.

So beklagenswert auch der Mangel scharfer Definitionen ist, so wünschenswert eine gründliche Abhülfe in der ganzen Bezeichnungsweise erscheint, eine wesentliche Störung des Schulunterrichtes ist bei sachgemäßer Handhabung desselben nicht vorhanden.

Eine andere große Schwierigkeit im Unterrichte liegt darin, daß zur Zeit der Blüte die Früchte meist noch nicht zur Beobachtung geeignet sind. Ich habe mit Rücksicht darauf die meisten der in dieser Klasse zu behandelnden Pflanzen erst gegen Ende ihrer Blütezeit in den Plan eingestellt; bei anderen, deren Früchte allgemein bekannt sind, wie von unseren Obstbäumen u. s. w., war dies nicht nötig. Im übrigen ist eine geeignete Fruchtsammlung sehr wünschenswert.

April.

1. *Cornus mas* L.
Dolde, zweifächrige Steinfrucht.
Asarum europaeum L.
Einzelne Blüten, blattwinkelständig; Kapsel mehrfächrig.
2. *Viola odorata* L.
Einzelne Blüten; Kapsel einfächrig bis zum Grunde aufspringend.

Diese drei Pflanzen genügen, um die Verhältnisse der Blütenblattkreise eingehend zu wiederholen.

3. *Salix alba* L.
Populus tremula L.
Ähre (Kätzchen), Flugapparat des Samens. — Fam. *Salicineae*. — Windblütige Pflanzen.

Mai.

4. *Quercus pedunculata* Ehrh.
Fagus sylvatica L.
Ähre (Kätzchen), Nufs, Becher. — Fam. *Cupuliferae*.
5. *Larix europaea* DC.
Picea vulgaris Lnk.
Ähre (Zapfen), Same geflügelt. — Fam. *Coniferae*. — *Gymnospermia*, *Angiospermia*. — Zum Vergleich Fruchtsände von *Alnus glutinosa*.
6. *Juglans regia* L.
Ähre (Kätzchen), Steinfrucht.
Prunus Cerasus L.
Dolde, Steinfrucht. — Fam. *Amygdaleae*.
7. *Pirus Malus* L.
Sorbus aucuparia L.
Kernfrucht. — Fam. *Pomaceae*.

8. *Arum maculatum* L.
Ribes alpinum L.
 Ähre (Kolben), Traube, Beere.
9. *Thlaspi perfoliatum* L.
Alliaria officinalis Andrzej.
 Traube, Schötchen, Schote. — Fam. *Cruciferae*.
10. *Stellaria Holostea* L.
 Gabel, Kapsel mit 6 Klappen aufspringend.
Viola tricolor L.
 Kapsel mit 3 Spalten bis zum Grunde aufspringend. Gewaltiges Fortschleudern des Samens.
11. *Veronica Tournefortii* Gmel.
 „ *Chamaedrys* L.
 Blüten einzeln und in Trauben; Kapsel zweifährig.

Juni.

12. *Pisum sativum* L.
Lotus corniculatus L.
 Hülse; zum Vergleich Früchte von *Caltha palustris* L.
13. *Spiraea Ulmaria* L.
Geum rivale L.
 Balgkapsel, Schließfrucht mit hakenförmigem Schnabel als Transportmittel. Vergleich mit *Galium Aparine*.
14. *Rubus caesius* L.
 Steinfrüchtchen, Fruchtboden kegelförmig, nicht fleischig.
Fragaria vesca L.
 Schließfrüchtchen, Fruchtboden kegelförmig, fleischig-saftig.
15. *Rosa canina* L.
 Schließfrüchtchen, Fruchtboden krugförmig, fleischig. Vergleich mit den *Pomaceen* und *Amygdaleen*.
16. *Potentilla anserina* L.
 Schließfrucht grannenlos. — Fam. *Rosaceae*.
17. *Anthriscus silvestris* Hoffm.
Caucalis daucoides L.
 Doppeldolde, Spaltfrucht zweiteilig, Nebenrippen mit Haken als Transportmittel. — Massenerwirkung zusammengestellter Blüten. Die Randblüten größer. — Zum Vergleich Früchte von *Acer platanoides* L.
18. *Myosotis stricta* Lnk.
 Gabel, Wickel, Spaltfrucht vierteilig.
Thymus vulgaris L.
 Knäuel, blattwinkelständig.
 Spaltfrucht vierteilig. — Fam. *Boragineae* und *Labiatae*.
19. *Geranium Robertianum* L.
 Gabel, Spaltfrucht fünfteilig.

Malva vulgaris Fr.

Spaltfrucht mehrteilig. — Fam. *Geraniaceae* und *Malvaceae*.

Juli.

20. *Lolium perenne* L.
 Zusammengesetzte Ähre, Blüte, Schließfrucht.
21. *Arrhenaterum elatius* Mertens & Koch.
 Blütenstand zusammengesetzt aus Traube und Ähre. — Rispe, ♂ und ♀ Blüten.
22. *Briza media* L.
 Fam. *Gramineae*, — Dauer der Keimfähigkeit.
23. *Scirpus silvaticus* L. — Fam. *Cyperaceae*.
24. *Juncus conglomeratus* L. — Fam. *Juncaceae*.

August.

25. *Epilobium hirsutum* L.
 Flugapparat des Samens.
Linaria Cymbalaria Mill.
 Die Kapseln neigen sich von selbst in die Mauerritze.
26. *Impatiens Nolitantere* L.
 Fortschleudern des Samens; Kleistogame Blüten.
Plantago lanceolata L.
 Kapsel durch Deckel sich öffnend.
27. *Matricaria Chamomilla* L.
Achillea Millefolium L.
 Scheiben und Randblüten, die letzteren verstärken die Massenwirkung. Vergleich mit den *Umbelliferen*.
28. *Centaurea Jacea* L.
 „ *Cyanus* L.
 Die tauben Randblüten nur der Farbe wegen vorhanden.
29. *Cichorium Intybus* L.
Lappa tomentosa Lam.
 Haken des Hüllkelches als Transportmittel.
30. *Sonchus oleraceus* L.
 Pappus als Flugorgan. — Abschluss und Einteilung der Fam. *Compositae*.
 Früchte von *Clematis Vitalba* L.
 Federförmige Entwicklung des Pistilles.

September.

31. *Trifolium procumbens* L.
 Köpfchen.
32. *Borago officinalis* L.
 Wickel; Borstenhaare.
33. *Euphorbia helioscopia* L.
 Trugdolde; Milchsafte als Schutzmittel.
34. *Gentiana ciliata* L.
Gentiana germanica Willd.

Obertertia.

Systemkunde. Übungen im Bestimmen von Phanerogamen. Die Zelle. Allgemeines über die Kryptogamen.

Untersekunda.

Übungen im Pflanzenbestimmen, Abschluss der Pflanzen-Anatomie und Physiologie.

Da es in meinem Plane liegt, nur über den botanischen Unterricht in den unteren Klassen meine Ansicht darzulegen, so erübrigt nur noch mit Übergang des anderen Lehrstoffes für diese beiden Klassen einige Worte über die Übungen im Bestimmen von Pflanzen hinzuzufügen. — Um gegenseitige Störungen in diesen beiden Klassen zu vermeiden, sind von vorn herein für jede derselben bestimmte Familien zu wählen, sodafs beispielsweise die unbequemerer Gruppen, die Amentaceen, Gramineen, Cyperaceen, Juncaceen, Compositen, Umbelliferen u. a. der Untersekunda vorbehalten bleiben. — Ich würde statt „Übungen im Bestimmen“ lieber sagen: „Einführung in die Anordnung der jeweilig gebrauchten Flora.“ Diese Übungen haben im Grunde genommen keinen Zweck weiter, als möglichst schnell den Namen einer noch unbekanntes Pflanze zu finden. Ein Schüler, der bis hierher dem Unterrichte folgte, findet auch ohne Flora die Eigentümlichkeiten der vorliegenden Pflanze, nur der Name fehlt ihm noch. Nach welchem der bestehenden Systeme er diesen Namen findet, thut wenig zur Sache, wenn es nur möglichst schnell und sicher geschieht. Wünschenswert und zu erstreben ist, dafs die Flora möglichst wenig Inkonsequenzen enthalten und der natürlichen Verwandtschaft der Pflanzen thunlichst sich anschliessen möge; aber zu fordern, dafs diese Bestimmung ausschliesslich nach dem natürlichen Systeme geschehe und in allen Stücken den Anforderungen desselben entspreche, ist ebenso falsch, als wenn man von den Chemikern verlangen wollte, ihre Analysen auf die systematische Einteilung der Elemente zu begründen. Untergeordnete Eigenschaften dienen oft zu schärferer Unterscheidung, als die Merkmale der Gattungen und Ordnungen. Übrigens vergleiche man nur die nach neueren Grundsätzen bearbeiteten Floren, und man wird finden, dafs sie wohl in den ersten Grundzügen übereinstimmend lauten, die Schlüssel der einzelnen kleineren Gruppen aber je nach den Bedürfnissen der betreffenden Lokalflora willkürlich gestaltet sind und sehr von einander abweichen. Nach welcher Flora der Name gefunden wird, ist deshalb nicht von grossem Belang. Sicherheit im Bestimmen wird in allen Fällen nur dann erzielt werden, wenn die Merkmale nicht nach Angabe des Schlüssels an der Pflanze aufgesucht werden, sondern die genaue Betrachtung derselben vorausgeht und nun erst in der Flora gesucht wird, wohin nach Mafsgabe der gefundenen Merkmale dieselbe gehört. Bei einem derartigen Verfahren lernt der Schüler schnell, sich auch in ganz anders behandelten und völlig abweichenden Floren mit Sicherheit zurecht zu finden, er wird auf eigene Füfse gestellt.