

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

Der botanische Unterricht an höheren Lehranstalten

Loew, E.

Bielefeld [u.a.], 1876

Erster Artikel.

[urn:nbn:de:kobv:517-vlib-12900](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-vlib-12900)

Erster Artikel.

In einem vor einigen Jahren von mir veröffentlichten Aufsatz «Die Stellung der Schule zur Naturwissenschaft» wurde der Versuch gemacht ein möglichst objectives Gesamtbild von dem augenblicklichen Standpunct des naturwissenschaftlichen Unterrichts an unseren Schulen zu entwerfen und einige Vorschläge über eine anderweitige Gestaltung dieses wichtigen Bildungs- und Erziehungszweiges daran zu knüpfen. Bei der damaligen Fassung der Aufgabe war es unmöglich auf specielle Unterrichtsfächer näher einzugehen und theoretisch entwickelte Gedanken an dem Lichte der concreten Wirklichkeit zu prüfen. Letzteres kann nur geschehen vom Boden der thatsächlichen Beziehungen der einzelnen Unterrichtsdisciplin aus; eine jede solche hat ihre eigenthümliche Natur, ihre eigenartigen Bedingungen, die ebenso erkannt und gewürdigt werden müssen wie die Stellung des einzelnen Lehrzweiges zum Gesamtunterrichte überhaupt. Der vorliegende Aufsatz — gleichsam ein Tochttersproß jenes ersten — faßt in diesem Sinne den botanischen Unterricht ins Auge und hat den Zweck, einerseits eine Reihe fundamentaler methodischer Principien, soweit es die subjective Einsicht und Erfahrung des Verfassers zuläßt, zu möglichster Klarheit zu entwickeln, andererseits von dem Grunde der gewonnenen Principien aus den Stufen-

gang des Unterrichts bis auf Stoff und Form der einzelnen Lehrstunde durch alle Classen einer höheren Unterrichtsanstalt hindurch darzustellen.

In einer sehr schätzbaren Abhandlung des Oberlehrers Dr. Hellmich: «Ueber den naturgeschichtlichen Unterricht auf Realschulen I. Ordnung» (1872) wird der statistische Nachweis geführt, daß die verschiedenen Realschulen Preußen's den botanischen Unterricht nicht überall in Uebereinstimmung mit dem Normallehrplan betreiben. Nach derselben haben z. B. von 70 Anstalten:

| | | | |
|-----------|----|-------|---------|
| In Sexta | 20 | keine | Botanik |
| « Quinta | 7 | « | « |
| « Quarta | 2 | « | « |
| « Tertia | 12 | « | « |
| « Secunda | 9 | « | « |

Diese Angaben, die sich ähnlich auch für die Gymnasien herausstellen, beweisen jedenfalls, daß in Bezug auf den botanischen Unterricht in den Lehrplänen Abweichungen vorkommen, wie sie wohl für kein anderes Lehrfach sonst möglich sind. Oder giebt es Realschulen, an welchen Mathematik oder Französisch in Tertia auf ein Jahr oder ein Halbjahr vollkommen ausfällt? Die Nachteile dieser Vielgestaltigkeit der Lehrpläne liegen auf der Hand. Man denke an einen Schüler, der aus der Quarta eines Gymnasiums abgeht, dann in die Tertia einer Realschule eintritt, wo die Botanik ausfällt und darauf nach Secunda versetzt wird. Er gelangt nothwendiger Weise zu dieser Stufe, welche im Gesamtorganismus der Realschule den Abschluß des botanischen Unterrichts bildet, ohne die geringsten Vorkenntnisse, er hat in Secunda überhaupt die erste botanische Lehrstunde, während der Normallehrplan voraussetzt, daß er schon vorher 5 Semester lang in Botanik unterrichtet sein muß. Wie jener Schüler das bei dem Uebergange von Secunda nach Prima zu bestehende Examen in Botanik selbst nach widerwärtigem und schädlichem Einpauken macht, kann man sich leicht ausmalen. Dieser Fall könnte jedoch als ein vereinzelter angesehen werden. Zahlreicher sind solche Fälle, in denen Schüler von Privatschulen ohne jeden vorausgegangenen botanischen Unterricht in die Tertia oder Secunda einer Realschule eintreten. Gleiche Nachteile erleiden die Schüler einer Realschule, in welcher die Botanik ein volles Jahr hindurch ausfällt; sie werden auf der nächst folgenden Stufe kaum noch oder

zum Theil gar nicht im Stande sein dem Unterrichte zu folgen, wenn dieser überhaupt Vorkenntnisse voraussetzt.

Zu ähnlichen Wahrnehmungen wie hinsichtlich der Lehrpläne gelangt man bei der Vergleichung der für die einzelnen Classenstufen von verschiedenen Anstalten angegebenen Lehrpensa. Wir finden z. B. in der oben angeführten Schrift für Tertia folgende Pensen:

- 1) System von Linné. — Officinelle und Giftpflanzen.
- 2) Beschreibung von Pflanzen aus verschiedenen natürlichen Familien. — Einübung des natürlichen Systems.
- 3) Uebungen im Pflanzenbestimmen.
- 4) Allgemeine Botanik.
- 5) Bäume, Sträucher und die im Handel wichtigsten Pflanzen.
- 6) Einleitung in die wissenschaftliche Botanik.

Leicht lassen sich diese Angaben bis zu einem Dutzend vermehren. In Analogie damit wären als Pensa für den mathematischen Unterricht in Tertia auf der einen Anstalt z. B. die Sätze vom Parallelogramm und vom Kreise, auf der anderen die Elemente der analytischen Geometrie möglich. Welch sonderbare Consequenzen dieses Chaos von Pensen paralleler Classenstufen verschiedener Anstalten nach sich zieht, kann man aus den Erfahrungen schließen, die jeder botanische Fachlehrer macht, wenn er Schüler fremder Anstalten bei der Aufnahme in die eigene Anstalt zu prüfen hat. Da heißt es: «Natürliche Familien haben wir nicht gehabt, wir haben immer bloß einzelne Pflanzen beschrieben.» Oder: «Wir haben nur das Linné'sche System durchgenommen, einzelne Pflanzen können wir nicht beschreiben.» Oder: «Wir haben nach einer Flora Pflanzen bestimmt, aber von der allgemeinen Botanik wissen wir Nichts.» u. s. w. Wenn diesen Aussprüchen aus dem Munde von Schülern auch an sich keine Bedeutung zugesprochen werden kann, so verdienen sie doch Berücksichtigung, wenn sie durch das Programm der betreffenden Anstalt bestätigt werden. Es ist in der That nicht möglich Bekanntschaft mit einzelnen natürlichen Familien von einem Schüler zu verlangen, der an seiner früheren Anstalt nur das System von Linné kennen gelernt hat. Der das Examen abnehmende Fachlehrer geräth in diesem Falle in das unangenehme Dilemma entweder zu erklären, daß der betreffende Schüler in einer Classe, in der die Kenntniß natürlicher Familien vorausgesetzt wird, dem botanischen Unterricht nicht folgen kann,

oder den Schüler ohne die nothwendigen Vorkenntnisse in die betreffende Classe eintreten zu lassen. Eines ist ebenso schlimm wie das Andere. Einzelne Stimmen haben sich dieser Unzuträglichkeiten wegen dafür erklärt die Pensen der einzelnen Stufen von einander unabhängig zu machen, d. h. in jeder Classe ein neues, früheren Unterricht nicht voraussetzendes Pensum zu beginnen, z. B. in Quinta landwirthschaftliche Pflanzen, in Quarta Holzgewächse, in Tertia Zier- und Handelspflanzen. Schließlich fällt bei solchen Pensen der ganze Unterricht aus einander, auch auf der letzten Stufe wird nur die Frucht eines einzigen Semesters, nicht die des gesammten botanischen Unterrichts geerntet. Der Fortschritt von Classenstufe zu Classenstufe hört auf; immer wieder muß der einzelnen neu eingetretenen Schüler wegen mit den Elementen begonnen werden. Ueberdies verbietet der innere Zusammenhang der einzelnen botanischen Disciplinen schon von selbst jede solche künstliche Trennung. Das vorgeschlagene Auskunftsmittel ist demnach nur eine sophistische Ueberkleisterung innerer Schäden, die man nicht weglegen sollte, wo sie einmal vorhanden sind.

Die Nachtheile, welche die Incongruenz zwischen den Pensen paralleler Classen verschiedener Anstalten herbeiführt, finden bisweilen ihr Gegenstück an solchen Anstalten, die den botanischen Unterricht aufeinanderfolgender Classenstufen verschiedenen Fachlehrern übertragen. Die Voraussetzung, daß eine detaillirte Lehrverfassung des botanischen Unterrichts als Norm in den Händen jedes einzelnen Fachlehrers sein muß, trifft doch wohl nicht überall zu. Es kann vorkommen, daß der einzelne Fachlehrer bei der allgemein üblichen nichtssagenden Fassung*) der Lehrpensen völlig im Unklaren darüber ist, was der Lehrer der vorausgehenden Classe eigentlich betrieben hat; es kann geschehen, daß der neue Fachlehrer einfach von vorn anfängt! Aber selbst bei der

*) Die in den Programmen üblichen Angaben sind viel zu allgemein. Manche Anstalten geben einfach als Pensum für alle Stufen: Botanik an. Andere geben z. B. an: Kenntniß der wichtigsten natürlichen Familien. Kein Mensch kann wissen, welche und wieviel Familien der betreffende Fachlehrer für wichtig hält; der eine verlangt vielleicht 20, der andere 60. Ebenso unumgänglich nöthig ist die Angabe der Repräsentanten für jene Familien. Man kann sich nun freilich leicht erklären, weshalb diese Angaben in den Programmen fehlen; sie sind eben für den Druck zu umfangreich und kostspielig. Aber die Mehrkosten würden reichlich durch die praktischen Vortheile aufgewogen werden, die solche detaillirte Angaben für jeden Interessenten haben würden.

allerspeciellsten Detaillirung der Lehrverfassung bleibt die Discordanz der Lehrmethode bestehen. Der eine Fachlehrer schlägt diesen, der andere jenen Weg ein. Eine rechte Verständigung und ein gemeinsames Hand- in- Hand- Gehen ist auch bei redlichstem Bemühen in vielen Fällen mehr eine schöne Phrase als eine thatsächliche Wirklichkeit.

Wir stehen hier vor einer in mancherlei Formen auftretenden Erscheinung. Dieselbe zeigt sich zunächst in der Differenz der Lehrpläne verschiedener Anstalten, ferner in der totalen Abweichung der Pensen paralleler Classenstufen, endlich in dem unlösbar erscheinenden Widerstreit disparater Lehrprincipien an einer und derselben Anstalt. Man kann freilich in dieser Erscheinung ein Symptom von der Gesundheit unserer Schulorganisation erblicken. Die Schablone einer Schuluniformirung, wie sie einem französischen Unterrichtsminister einst als Ideal vorschwebte, der in allen Lyceen Frankreich's zu einer und derselben Stunde ein- und dasselbe Capitel des Homer gelesen haben wollte, wird unserem deutschen, stets auf die Entfaltung des Individuellen gerichteten Geiste schwerlich anstehen. Ich möchte es wenigstens nicht als einen wünschenswerthen Zustand bezeichnen, daß in sämtlichen Schulen Preußen's in einer und derselben Stunde überall z. B. *Caltha palustris* beschrieben würde. Aber mag man der Nothwendigkeit eines vielgestaltigen botanischen Unterrichts noch so sehr das Wort reden, das Uebermaß der Vielgestaltigkeit führt zu einer Zersplitterung, bei der schließlich der einzelne Lehrer ein Atom für sich bildet und seine individuelle Methode für die einzig mögliche und wahre hält.

Die Antwort auf die Frage »Warum wird der botanische Unterricht an den verschiedenen Anstalten und in der Hand verschiedener Lehrer so äußerst abweichend gehandhabt?« ist un schwer zu finden. Bedenkt man, daß die Botanik wie auch die übrigen Naturwissenschaften ein verhältnißmäßig junges Glied im Kreise der übrigen Unterrichtsfächer ist, und daß ein Zeitraum von mehreren Jahrzehnten weder genügt gewisse methodische Principien zu allgemeiner Anerkennung zu bringen noch eine hinreichende Abklärung der gewonnenen Erfahrungen gestattet, so wird die vorhin erwähnte Erscheinung erklärlich. Wir befinden uns eben auf dem Gebiete des botanischen Unterrichts noch in dem Stadium des ersten Anfanges und der umhertastenden Versuche, die erst mit der Zeit auf unbestreitbare Erfahrungssätze

führen können. Von methodischer Seite sind jedoch zahlreiche und bemerkenswerthe Ansätze zu einer rationellen Gestaltung des botanischen Unterrichts gemacht, so daß es der Mühe lohnt dieselben nach ihren Hauptrichtungen in historischer Reihenfolge mit einigen Strichen zu kennzeichnen. Wir widmen dieser historischen Betrachtung einen besonderen Abschnitt.

Erster Abschnitt.

Die Entwicklung der botanischen Unterrichtsmethodik.

Der erste seiner Zeit epochemachende Versuch eine Anleitung zum botanischen Unterricht zu geben ging von dem Schöpfer der systematischen Botanik, von Linné selbst, aus. In der *Philosophia botanica* (erschieden zu Upsala 1750, in zweiter, von Gleditsch bearbeiteter Auflage zu Berlin 1780), die in logisch streng gegliederter Form die Elemente der Botanik für Anfänger enthält, — einem Werke, dessen sich bekanntlich auch Goethe bei seinen botanischen Studien bediente, und das in ihm nach seinem eigenen Geständniß einen leisen Schauer hervorrief — findet sich auch ein Abschnitt: *de instructione disciplinae* mit der Ueberschrift: *tiro*. Es werden für den ersten Unterricht 15 Vorschriften gegeben, von denen einige der am meisten charakteristischen hier folgen mögen:

(Tiro) partes plantae omnes sibi reddat notissimas. Vulgatissimas plantas a facie herbationibus discat dignoscere.

Colligat, exsiccet, adglutinet ipse plantas majores, quotquot poterit.

Fructificationis partes primarias discat distinguere.

Classes et ordines systematis sibi reddat familiares, et simpliciores evidentioresque flores ad eosdem reducat.

Terminos artis secundum definitiones sibi habeat perspectos.

Der Schüler soll ferner 50 Genera mit vorhandenen Beschreibungen vergleichen und darauf eine gleiche Anzahl Gattungsdiagnosen selbst aufstellen sowie dieselben mit vorhandenen Beschreibungen collationiren. Er soll ferner 60 Speciesbeschreibungen anfertigen und dieselben vom Lehrer corrigiren lassen. Er

soll unbekannte Pflanzen selbst bestimmen. — Die übrigen Vorschriften betreffen die Demonstrationen im botanischen Garten, das richtige Verständniß der Principien der Botanik, der botanischen Litteratur und Synonymie sowie die Beachtung des medicinischen und ökonomischen Nutzens der Gewächse. Besonderer Werth wird von Linné auf die Excursionen gelegt; sie haben im Sommer zweimal wöchentlich stattzufinden und dauern von 7 Uhr Morgens bis 7 Uhr Abends. Sogar die Kleidung der Botaniker, das Mitbringen eines vasculum Dillenianum (unserer Botanisirbüchse), der nothwendigen technischen Instrumente sowie eines floristischen Buches wird dabei vorgeschrieben. Es folgen Instructionen für die Anlage eines Herbariums und eines botanischen Gartens sowie über das Verhalten auf botanischen Reisen und über die Charakterausbildung eines Botanikers. — Beziehen sich diese Vorschriften zunächst auch auf den Universitätsunterricht, so ist doch klar, daß die Mehrzahl derselben mehr oder weniger bei jedem anderen botanischen Unterricht in Anwendung kommen konnte. Die große Autorität der Linné'schen Namen erklärt es, daß ein großer Theil jener Vorschriften auch im Kreise der Schule Geltung erhielt. Man wird der Wahrheit wohl ziemlich nahe kommen, wenn man annimmt, daß in den nächsten nachlinné'schen Jahrzehnten an den wenigen Schulen, welche ein wenig Botanik betreiben ließen, nach jenen Vorschriften unterrichtet worden ist. Eine Bestätigung dafür giebt Goethe in der Geschichte seines botanischen Selbststudiums.

Die Vorschriften Linné's enthalten jedenfalls die Keime für eine spätere Unterrichtsmethodik. Auf eigene Beobachtung wurde von Linné ein großer Werth gelegt. «*Botanicus oculis propriis quae singularia sunt observat.*» Der Schlußpassus der philosophischen Botanik lautet: *In scientia naturali principia veritatis observationibus confirmari debent.* Allein der Hauptnachdruck der Methode Linné's liegt in einem unserer Zeit todt erscheinenden Formalismus, in einer wunderbar minutiös ausgebildeten Terminologie, welche jede natürliche Form durch einen besonderen terminus zu fixiren bemüht ist. Zur Heranbildung einer wissenschaftlichen Sprache war das zwar für die Zeiten Linné's eine Nothwendigkeit, allein in den Schulunterricht verpflanzt konnte dieser Formalismus, der außerdem noch mit einigen scholastischen Elementen durchsetzt war, nur lähmend und geisttödtend wirken.

Dieser Jahrzehnte hindurch andauernde Einfluß zeigt sich in hervorragender Weise in einer Schrift, welche unter der geringen Anzahl von botanischen Unterrichtsbüchern im ersten Drittel unseres Jahrhunderts als typisch bezeichnet werden muß: in der «Terminologie der Phanerogamen zum Unterricht in der Botanik für Lehranstalten. Nebst einer Anleitung zum Selbststudium und für den Lehrer, wie er in der Botanik mit Nutzen zu unterrichten hat.» Verfasser dieses im Jahre 1829 zuerst erschienenen, dem Minister v. Altenstein gewidmeten Buches war der bekannte und verdienstvolle Botaniker Albert Dietrich, der Herausgeber der *Flora regni borussici*. Das Buch steht freilich fast um 50 Jahre von dem Erscheinen der *Philosophia botanica* ab, einen Zeitraum, in welchem sich die wissenschaftlichen Anschauungen mannichfach umformten; es konnte unter anderen die Arbeiten von Gärtner und das äußerst sorgfältige Werk Bischoff's über Terminologie benutzen. Allein der Formalismus erscheint darin nicht gemildert, sondern im Gegentheil zu einer eigenthümlichen Virtuosität gesteigert. Für den ersten Unterricht in Botanik wird folgende Anweisung gegeben. Nachdem der Schüler die Haupttheile einer Pflanze aufgefaßt hat, wird sofort die Terminologie angefangen. «Ein jeder Schüler muß ein Heft der Terminologie vor sich haben, aber nur die zu erklärende Tafel, nicht aber den Text aufschlagen! — Mit den Wurzeln, wie sie auf der ersten Tafel stehen, fängt der Unterricht an. Hier nenne der Lehrer 6—10 Nummern deutsch und lateinisch (also *radix fibrosa*, *fasciculata*, *filiformis*, *cylindrica*, *fusiformis*, *napiformis*, *globosa*, *filipendula*, *moniliformis*, *carinata* etc.), lasse die Benennung im Chor so oft wiederholen, bis er glaubt, daß die Schüler sie wissen, frage dann einzelne Figuren außer der Reihe, und nur dann, wenn der Schüler nach Anschauung des Bildes den richtigen Namen sagen kann, gebe er die Erklärung der durchgenommenen Figuren nach dem Texte. Dies wiederhole er wieder so lange, bis ihm jeder Schüler jede von den Figuren, in und außer der Reihe, ohne Fehler erklären kann. — Auf diese Weise wird fortgefahren, bis die Tafel zu Ende ist, aber immer das vorhin Durchgenommene repetirt, so daß, wenn alle Figuren einer Tafel aufgefaßt sind, die Schüler eine solche Geläufigkeit darin haben müssen, daß sie jede, ihnen mit der Nummer genannte (— man denke!) Figur erklären und benennen können. Auf diese Weise übt der Lehrer alle Tafeln

ein und wiederholt von Zeit zu Zeit eine der vorhergehenden.» — Nun enthalten die Tafeln ungefähr 1200 Figuren. Die Schüler mußten also nach Dietrich's Vorschrift in einem Halbjahre 1200 termini auswendig lernen, ehe sie die betreffenden Pflanzen oder Pflanzentheile in natura gesehen hatten. Letzteres geschah nach Einübung den termini auf einzelnen Excursionen. Nach der Terminologie im ersten Cursus postulirt der Dietrich'sche Lehrgang für den zweiten Cursus Anfertigung schriftlicher Beschreibungen, für den dritten Einübung des Systems von Linné und Bestimmungsübungen, für den vierten das natürliche System, für einen etwaigen fünften das Wichtigste aus der Anatomie, Physiologie, Geographie der Pflanzen.

Der Dietrich'sche Lehrgang und seine Methode haben einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf die Gestaltung des botanischen Schulunterrichts in den dreißiger und vierziger Jahren gehabt. Noch jetzt spukt derselbe in manchen Programmen unter der Ueberschrift: Einübung der Terminologie. Freilich wird damit heute etwas ganz Anderes gemeint als ein Einpauken von 1200 terminis.

Ein weiterer bedeutsamer Versuch den botanischen wie überhaupt den naturgeschichtlichen Unterricht dem didaktischen Schulzwecke näher anzupassen ging in den dreißiger Jahren von dem Bürgerschullehrer, später Seminardirector, Lüben aus. Derselbe wendete die allgemeinen pädagogischen Grundsätze Diesterweg's auf den naturgeschichtlichen Unterricht an. Die methodischen Regeln: »Unterrichte anschaulich! Vom Nahen und Bekannten zum Fernen und Unbekannten! Vom Leichten zum Schweren! Erstrebe zugleich den formalen und materialen Zweck des Unterrichts! Vertheile den Stoff auf zweckmäßige Weise! Vertheile und ordne den Stoff so, daß auf der höheren Stufe in dem Neuen das Bisherige immer wieder vorkommt!« benutzte er als Hebel gegen den bisherigen Formalismus. In Diesterweg's Wegweiser für deutsche Lehrer, dessen erste Auflage 1834 und dessen zweite Auflage 1837 erschien, hat Lüben den auf die Naturgeschichte bezüglichen Abschnitt bearbeitet. In zahlreichen späteren Schriften, vor Allem in dem «Leitfaden zu einem methodischen Unterricht in der Naturgeschichte», der zahlreiche Auflagen erlebte, hat er aus jenen allgemeinen Grundsätzen die speciellen Consequenzen gezogen. Der Grundgedanke der Lüben'schen Methodik knüpft an die Induction an. Das System er-

scheint ihm als letztes Ziel des Unterrichts; der Anfang der Naturbetrachtung geht von den Individuen aus, die Individuen werden zusammengefaßt als Arten, die Arten werden zu Gattungen vereinigt, die Gattungen zu Familien, diese zu Ordnungen und Classen. Diese in der Natur der Sache gegebene und logisch begründbare Stufenleiter benutzte Lügen zugleich als Eintheilungsgrund der aufeinanderfolgenden Lehrurse und setzte fest

Für den ersten Cursus: Beschreibung von Arten.

Für den zweiten Cursus: Aufsuchen der Gattungsmerkmale.

Für den dritten Cursus: Natürliche Familien und Systemkunde.

Einem vierten Cursus wurden die allgemeinen Capitel der Naturgeschichte (Anatomie, Physiologie u. s. w.) zugewiesen. Der Hebel des methodischen Fortschrittes ist die Vergleichung. Es werden zahlreiche Aufgaben gestellt, wie die: Vergleiche die Maiblume mit dem Schneeglöckchen! Vergleiche die Tulpe mit dem Schneeglöckchen und der Maiblume! u. a. m. Eine Reihe von gegnerischen Stimmen, unter ihnen die von Schulz (Die Naturgeschichte als Bildungsmittel, Berlin 1837) und die des Botanikers Kützing machten gegen die von Lügen aufgestellte Stufenleiter geltend, daß der natürliche Verstand gerade umgekehrt verfähre und erst den Fisch vom Vogel und dann erst den Fisch vom Fisch unterscheide. Das methodische Verfahren dieser Gegner bestand in dem Gange vom Allgemeinen zum Besonderen, es war deductiv, während wir das Lügen's als das inductive bezeichnen können; sie begannen mit den Merkmalen der größeren Systemgruppen, darauf ließen sie die Merkmale der Familien und der Gattungen folgen, ganz zuletzt wurden als die allerschwierigsten und verstecktesten die Unterschiede der Arten entwickelt. Auch diese Methode fand in vielen Schulen Eingang, zumal später auch Leunis, dessen naturgeschichtliche Schulbücher vielfache Verbreitung fanden, dem analytischen Verfahren (Vgl. Vorrede zur Schulnaturgeschichte, Botanik p. VI) das Wort redete und dasselbe in massenhaften Bestimmungstabellen zur Anwendung brachte. Theoretisch mußte es Lügen leicht werden seine Gegner zu widerlegen. Der ganze Aufbau eines natürlichen Systems kommt ja nur durch fortgesetzte Abstraction zu Stande; die Merkmale der Gattung können nur durch Vergleichen der durch eine Reihe gemeinsamer Charaktere ver-

bundenen Arten, die Merkmale der Familie nur durch Vergleichung der zugehörigen Gattungen und Arten gefunden werden. Niemand ist im Stande aus den allgemeinen Charakteren der Familie heraus die speciellen Charaktere einer Gattung oder Art zu deduciren, etwa wie aus den allgemeinen Eigenschaften des Dreiecks sich die speciellen Eigenschaften des gleichseitigen Dreiecks ableiten lassen. Vielmehr ist es einzig und allein der beobachtenden Erfahrung, also einer inductiven Denkoporation möglich von dem Besonderen aus allgemeinere Eigenschaften aufzufinden. Wenn also — so hätte Lüben folgern können — der Schüler zu einem Verständniß des Systems gelangen soll, muß ihm die logische Nothwendigkeit der systematischen, auf den Principien der Induction beruhenden Kategorieenbildung aufgewiesen werden; er muß einsehen lernen, daß in dem einen Falle die Art, die Gattung oder die Familie auf diese, in dem anderen Falle auf jene Charaktere zu begründen ist, über welche einzig und allein die Erfahrung, nicht die Construction a priori entscheiden kann; er muß verstehen, inwiefern durch das ganze System nichts weiter ausgedrückt werden soll als der in den Charakteren erscheinende relative Grad der Verwandtschaft, in welcher die einzelnen lebenden Naturformen zu einander stehen. Dies Verständniß kann nicht erreicht werden, wenn das System von Anfang an als ein fertiger Rahmen dasteht, in welchen die einzelne Form hineingepaßt wird. Daß dieses vom Allgemeinen zum Besonderen fortschreitende Verfahren dagegen bei Bestimmungen von Naturkörpern, d. h. also bei Subsumptionen eines Besonderen unter eine allgemeinere Kategorie, das allein mögliche ist, wußte Lüben ebenso gut wie seine Gegner. Auf dem Felde der Unterrichtspraxis scheinen sich beide Verfahrensmodi ziemlich das Gleichgewicht gehalten zu haben. Im Kreise des Elementarschulunterrichts folgte man im Allgemeinen den Ansichten Lüben's, auf dem Gebiete der höheren Schulen blieben die später von Leunis so stark urgirten Bestimmungsübungen und das deductive Verfahren vielfach in Gebrauch. Zuverlässige Angaben über das Machtverhältniß der beiden Parteien sind nicht vorhanden. Indessen scheint auf den höheren Schulen das Verfahren Lüben's wenig Anklang gefunden zu haben. Hellmich giebt (a. a. O.) an, daß die Bücher Lüben's im Jahre 1871 an keiner einzigen Realschule I. O. in officiellern Gebrauche gewesen sind, daß dagegen von 68 in Betracht kommenden Realschulen 9 die Schul-

bücher von Leunis benutzten; die Mehrzahl (nämlich 38) dieser Schulen unterrichtete (1871) nach den Büchern von Schilling.

Lüben's Ideen fanden jedenfalls nicht die allgemeine Zustimmung. Es konnte das, wie später gezeigt werden wird, nicht anders sein. Sie enthielten wie auch sonst viele neugeborene Gedanken eine Mischung von Wahrem und Falschem. Eine kritische Scheidung beider Elemente konnte erst mit der Zeit sich vollziehen.

Lüben hatte bei der Aufstellung seines Principis hauptsächlich den systematischen Unterricht im Auge gehabt. Die Formel »Erst Individuum, dann Art, dann Gattung u. s. w.« paßt doch nur auf einen beschränkten Kreis des botanischen Unterrichtsstoffes. Die zum Verständniß der Systematik nothwendigen Begriffe der allgemeinen Botanik werden durch sie nicht berührt. Lüben fühlte dies wohl, und er fühlte mit der Zeit auch die Nothwendigkeit die morphologischen Begriffe aus dem systematischen Unterrichte heraus zu entwickeln. Ein Kinderkopf ist nicht im Stande einen zusammenhängenden Abriss der allgemeinen Botanik geistig zu verdauen. Was also von der allgemeinen Botanik zum Verständniß einer bestimmten Pflanze gehört, das sollte der Lehrer bei der Beschreibung derselben erläutern. Aus diesen Mittheilungen soll der Schüler mit der Zeit umfassendere morphologische Vorstellungen gewinnen. Lüben stellt hierzu (Leitfaden I. Curs. 10. Aufl. p. 18) z. B. im ersten Cursus, welcher Beschreibung von circa 40 Pflanzenarten vorschreibt, Aufgaben wie folgende:

Welche Theile der Pflanze nennt man Blätter?

Wie heißen die beiden (?) wesentlichen Theile eines Blattes?

Auf welche Weise entstehen (!) die Nebenblätter?

Bei welchen Pflanzen stehen die Blätter

a. gegenüber? b. abwechselnd?

Erkläre diese Ausdrücke! u. s. w.

Auch hier wird die Vergleichung als das methodische Hilfsmittel bezeichnet, welches die nothwendige Abstraction hervorruft, z. B. in Aufgaben wie: «Vergleiche das Blatt des Veilchens mit dem der Kuhlume!» Indem schließlich die Blätter (resp. Wurzeln, Blätter, Staubgefäße, Früchte u. s. w.) sämmtlicher durchgenommenen Pflanzen mit einander verglichen werden, kommt der Schüler zu der der betreffenden Lehrstufe entsprechenden Vorstellung vom Blatte (der Wurzel, der Blüthe u. s. w.) und zu einer präzisen Unterscheidung der verschiedenen Formen

des Blattes (der Wurzel, der Blüthe u. s. w.). In den darauf folgenden Cursen verschwinden jedoch bei Lüben diese Ansätze zur Morphologie immer mehr; die Systematik überwuchert alles Uebrige. Schließlich folgt in einem vierten Cursus ein Abriss der allgemeinen Botanik, der völlig losgelöst von dem übrigen Unterricht dasteht und nicht mehr an einzelne Wahrnehmungen anknüpft, sondern in lehrbuchartiger Vortragsform sich im Allgemeinen über den Gegenstand verbreitet. Wie und ob diese Capitel überhaupt auf Bürgerschulen tractirt worden sind, habe ich nicht ermitteln können.

Im Vergleich zu der Methodik von Dietrich zeigt sich bei Lüben ein gewaltiger Fortschritt. Wir können in der Kürze die methodischen Grundregeln Lüben's in folgenden Sätzen zusammen fassen:

- 1) Der botanische Unterricht auf der untersten Stufe hat mit den Pflanzenindividuen zu beginnen.
- 2) Das System ist das Ziel, nicht der Ausgangspunct, des Unterrichts.
- 3) Der systematische Unterricht ist an bestimmte Repräsentanten anzuknüpfen; er muß inductiv verfahren, d. h. von den Individuen zur Art, von den Arten zur Gattung, von den Gattungen zur Familie fortschreiten. Aus dieser Stufenfolge ergiebt sich zugleich die Pensensordnung des systematischen Unterrichts (erste Stufe: Arten, zweite Stufe: Gattungen, dritte Stufe: Familien und System.)
- 4) Das vorwiegende methodische Hülfsmittel bei dem systematischen Unterricht ist die Vergleichung.
- 5) Die morphologischen Begriffe sind an dem systematischen Unterrichte zu gewinnen.
- 6) Auch die morphologischen Begriffe sind durch Vergleichung gleichwerthiger Theile (der Blätter mit Blättern, der Staubgefäße mit Staubgefäßen u. s. w.) in den Unterricht einzuführen.

Diese Sätze sind nicht Lüben's eigene Worte, allein sie bringen uns den Sinn seiner Darlegungen in verkürzter Form zum Verständniß. Freilich muß man dabei von einzelnen Aenderungen absehen, die Lüben im Laufe eines fast vierzigjährigen Zeitraums an seiner Methode und mit seinen Schriften vornehmen mußte, um dem Fortschritte der Wissenschaft einigermaßen gerecht zu werden. Wenn er sich auch nicht in den Geist der

neueren Morphologie hineinzuleben vermochte, muß man doch zugeben, daß selbst bei Adoptirung der modernen Anschauungen seine methodischen Hauptgrundsätze nur in untergeordneten Punkten hätten geändert werden müssen. Seinen didaktischen Grundprincipien ist er stets treu geblieben.

Es ist nicht ohne Interesse daran zu erinnern, daß um dieselbe Zeit, in welcher Lüben auf die methodische Verbesserung des naturgeschichtlichen Unterrichts bedacht war, auch in der wissenschaftlichen Botanik eine neue Richtung sich vorbereitete, die sich durch Schleiden (1838) ankündigte und mit der völligen Umgestaltung der seit Linné und Jussieu sich forterbenden Vorstellungen endigte. Diese neue, von der Beobachtung der Zellentwicklung ausgehende Richtung stand in schroffem Gegensatz zu dem Taumel der naturphilosophischen Schule und schrieb deshalb die Grundsätze der empirischen Induction auf ihre Fahne. Aus dem Kreise ihrer Vertreter, wie Mohl, Unger, Nägeli und Anderer folgte bald Entdeckung auf Entdeckung, eine ganze Welt neuentdeckter Organismen drängte sich in den Gesichtskreis der Forscher; Probleme, wie die Gestaltungs- und Wachstumsgesetze der Gewächse, wurden im Lichte der Zellenlehre viel tiefer begriffen als je vorher. Der Schwerpunkt des vorwiegenden wissenschaftlichen Interesses wurde aus der Systematik allmählich in die Morphologie verlegt. Besonders waren es die niederen Pflanzenformen, deren Erforschung die wissenschaftlichen Kräfte auf lange Zeit in Anspruch nahmen. Immer überraschendere Ausblicke eröffneten sich. Einer der hervorragendsten Vertreter der modernen wissenschaftlichen Botanik konnte nach einer seiner glänzendsten Entdeckungen den Ausspruch thun, daß die Kryptogamen nunmehr den Namen der wahren Phanerogamen verdienen. (Pringsheim. Zur Kritik und Geschichte der Untersuchungen über das Algengeschlecht. Berlin 1856. p. 71.)

Diese mächtigen Impulse blieben auch in weiteren Kreisen nicht ohne Wirkung. Es begann die Meinung sich zu verbreiten, daß die Systematik, welche bisher in ziemlich trockener Weise zahllose Speciesbeschreibungen auf einander gehäuft hatte, doch nicht die einzige Stufe zu dem Tempel der scientia amabilis bilde und andere Schwellen einen anmuthigeren Eintritt in die Wissenschaft darböten. Das mehr und mehr in Aufnahme kommende populäre Schriftenthum und das gesteigerte Verlangen nach

öffentlichen Vorträgen naturwissenschaftlichen Inhalts traten hinzu. Kurz — auch die Schule konnte sich auf die Dauer weder der herrschenden popularisirenden Tendenz noch der immer tiefer greifenden Reform der naturwissenschaftlichen Anschauungen verschließen.

Am schärfsten prägt sich dieser von beiden Seiten herkommende Einfluß unter den Methodikern des botanischen Unterrichts bei Hermann Wagner aus. Als populärer Schriftsteller hatte er durch seinen Führer ins Reich der Kryptogamen (Bielefeld 1854) mit größtem Erfolge es unternommen die Errungenschaften der modernen Botanik in faßlicher Sprache und anmuthiger Darstellungsform einem gebildeten Publicum mundrecht zu machen. Seine «Pflanzenkunde für Schulen» (in erster Auflage zu Bielefeld 1854 erschienen)*) hat das Verdienst mit der noch von Lüben festgehaltenen älteren Systematik völlig gebrochen zu haben. Der Schüler wird nicht gleich in der ersten Stunde in die spanischen Stiefeln der Classification geschnürt, sondern die Pflanzen treten, wie die Natur sie ohne Rücksicht auf das System über den heimatlichen Boden austreut, scheinbar ordnungslos an ihn heran. Morphologie, Systematik, Physiologie bilden nicht getrennte Gebiete, sondern was an der einzelnen Pflanze morphologisch oder systematisch oder physiologisch Wichtiges und Interessantes beobachtet werden kann, wird bei der Beschreibung derselben an passender Stelle eingefügt. Den gesammten Unterricht gliedert Wagner in eine Vorstufe und drei eigentliche Lehrcurse. Die Vorstufe besteht in Anschauungsunterricht, der den 6—9jährigen Schüler mit «Blumen, Baumzweigelein, Grashalmen, Moosrasen, Flechtenbüschelchen» beschäftigt und ihm in 2—3 Jahren «Biographien aus dem Naturleben» an ungefähr 100 Pflanzenarten vorführt. In der darauf folgenden Stufe ist das Ziel: Das Leben, die Entwicklung und der Bau der Pflanze. Die auf Morphologie, Physiologie u. s. w. bezüglichen Mittheilungen werden an 18 Repräsentanten angeknüpft. Das Schnee-

*) Ein zweites methodisches Werk von Wagner, «Gartenbotanik für Schulen» (Bielefeld und Leipzig 1868), hat den Zweck die Botanik an eine Reihe von Gartenpflanzen angeknüpft darzustellen, weil besonders in größeren Städten die Beschaffung wildwachsender Pflanzenexemplare mit großen Schwierigkeiten verbunden zu sein pflegt. Der darin eingehaltene methodische Gang ist nicht wesentlich von dem der «Pflanzenkunde für Schulen» verschieden. Nur überwiegen noch mehr die auf Pflanzengeschichte und Cultur bezüglichen Notizen.

glöckchen giebt Gelegenheit über Blütenstaub und Befruchtung zu belehren, die Dotterblume über Ausbildung des Samens, die Kiefer über Ausstreuung des Samens, das Schaumkraut über Keimung und die Function der Wurzel, das Engelsüß über Wachstum des Stengels und Gefäßbildung, die Orchis über Knollen und Blätter, die Taubnessel über Saft und Formenübereinstimmung, die Rose über Metamorphose der Blüthe, der Mauerpfeffer über Blätter als Vorrathsmagazine und über Schmarotzerpflanzen u. s. w. Die Nothwendigkeit vieler dieser Verknüpfungen ist nicht recht ersichtlich. Außerdem werden die betreffenden Pflanzen ausführlich beschrieben und in periodisch eintretenden «Rückblicken» unter systematische oder morphologische Kategorien zusammengefaßt. Ein Gesamtüberblick am Schluß des ganzen Cursus recapitulirt die wichtigsten morphologischen Begriffe sowie die wichtigsten in dem vorausgegangenen Unterricht durch Repräsentanten verdeutlichten Hauptgruppen des Linné'schen und des natürlichen Systems. Der nächst folgende zweite Cursus stellt sich das umfassendere Ziel einen Ueberblick über die deutsche Pflanzenwelt zu geben. Hierzu werden 36 Repräsentanten herbei gezogen. Nebenher wird eine Unzahl von verwandten Familien, Gattungen und Arten namhaft gemacht. Der dritte Cursus endlich behandelt die Pflanzendecke der Erde in ihrer gegenwärtigen und früheren Gestalt. Ein näheres Eingehen auf den Inhalt der in den verschiedenen Cursen gegebenen Mittheilungen zeigt sofort, daß Wagner vorzugsweise einen Zweck vor Augen hat, den der Anregung eines möglichst vielseitigen Interesses. Ob der Schüler exact und gründlich versteht und verstehen kann, was ihm der Lehrer erzählt, ist gleichgültig. Bei der ersten Pflanze, die als erster Repräsentant im ersten Cursus gewählt ist, beim Schneeglöckchen, wird das Auge des Schülers auf den Blütenstaub gelenkt, es wird ihm gesagt, daß jedes solches Blütenstäubchen sich unter dem Vergrößerungsglase »als ein Bläschen zeigt, welches von einer Haut umkleidet ist und etwas Flüssigkeit enthält.« Er erfährt, daß man ein einzelnes Blütenstäubchen eine Zelle zu nennen pflegt. Von irgend welchen Veranstaltungen diese Zelle dem Schüler zur Anschauung zu bringen ist nicht die Rede, nicht einmal eine Abbildung ist beigegeben. Dafür werden bei Gelegenheit des Schneeglöckchens und der Dotterblume eine Menge niedlicher Bemerkungen über die Blütenstäubchen, «die neugeborenen Kindlein der Blumen,» über den

Schwefelregen, die Höschen der blumenstaubsammelnden Bienen, die Anlockung der Schmetterlinge durch bunte Blütenfarben, süße Nectarien u. dgl. gemacht. Der Schüler erfährt sogar schon in der vierten Stunde, wie die Befruchtung zwischen Pollenschlauch und Samenknospe zu Stande kommt, natürlich ohne daß er sich irgend eine wirkliche Anschauung dieses interessanten Vorgangs machen kann. In ähnlicher Weise wird überall verfahren, wo einzig und allein die Wahrnehmung mit dem Mikroskop Klarheit verbreiten würde. Man denke sich Schüler von 9—11 Jahren — solche setzt Wagner für seinen ersten Cursus voraus — gegenüber dieser wissenschaftlichen Höhe, der es ein Leichtes sein soll sich eine Zelle vorzustellen, ohne je eine gesehen zu haben. Diese offenbare Verirrung erklärt sich einfach aus der verschwiegenen Tendenz Wagner's nicht bloß bei den Schülern, sondern auch bei den Lehrern dieser Schüler, ja bei gebildeten Erwachsenen überhaupt Interesse für Botanik erregen. Diese Tendenz — wenn auf die Erregung exacten Wissenstriebes gerichtet — ist ja an sich sehr gut, sie läßt sich jedoch nicht mit den Zwecken des Schulunterrichts und des Schulbuches vereinigen; an einen Erwachsenen darf und muß man andere geistige Anforderungen stellen als an ein Kind von 9—11 Jahren. Abgesehen von den Uebergreifen auf das Populäre sind Wagner's Verdienste um die Methodik des botanischen Unterrichts trotzdem groß genug. Vor Allem hat er einen speciellen Weg gezeigt, wie die Botanik als bildendes Erziehungsmittel im Schulunterricht zu gestalten ist, und hat diesen Weg nicht etwa bloß in allgemeinen theoretischen Sätzen angedeutet, sondern ist auf ihm durch die Dornen und Disteln der Unterrichtspraxis als einer der besten Führer voran gegangen. Das wird ihm eine künftige Geschichte der naturgeschichtlichen Unterrichtsmethodik nicht vergessen dürfen.

In der bisher geschilderten Entwicklung tritt uns als bemerkenswerth der Umstand entgegen, daß mit jedem neuen methodischen Versuch immer mehr der Kreis der reinen Wissenschaftlichkeit verlassen wird, und pädagogische Gesichtspuncte, didaktische Interessen zuerst schwach, dann stärker betont in den Vordergrund treten. Bei Linné sehen wir die Methodik noch ausschließlich in den Händen des Universitätsprofessors: wie Botanik zu lehren ist, darüber konnte nur der auf der Höhe der Wissenschaft stehende Forscher Vorschriften geben. Bei Dietrich

finden wir das besondere, von dem der Universität verschiedene Bedürfniß der Schule nach einer schulgemäßen Methode anerkannt, aber letztere lehnte sich noch eng an den Universitätsfachunterricht an. Der Schüler hatte die 2000 termini ebenso zu lernen, eben dieselben Musterbeschreibungen anzufertigen wie der Student damaliger Zeit; in der Beschäftigung beider lag höchstens ein quantitativer, nicht ein qualitativer Unterschied; der botanische Schulunterricht war eine Pflanzstätte für künftige Botaniker, seine erziehliche Bedeutung kam nicht weiter in Betracht. Für Lüben steht die Schule und zumal die höhere Volksschule ganz im Vordergrund. Die Botanik in ihrer wissenschaftlichen Lehrform ist dem Elementarschüler unerreichbar, sie muß deshalb so umgestaltet werden, daß sie einerseits seinem Verständniß zugänglich wird, andererseits sich in den Kreis der übrigen Bildungsmittel harmonisch einfügt. Der didaktische Zweck steht höher als der rein wissenschaftliche. Wagner ging noch einen Schritt über Lüben hinaus; er hat nicht mehr die Schule allein, sondern die Bildung des Gesamtvolkes im Auge; der botanische Unterricht soll deshalb vor Allem populär sein, er soll vielseitiges Interesse anregen, hier und da auch nur amüsieren, ohne eigentlich zu belehren. Wagner ist stets bestrebt Dinge in den Unterricht hinein zu ziehen, die zwar an sich interessant, aber zu der Erläuterung der Sache, auf die es gerade ankommt, wenig oder nichts beitragen.

Gegen dieses Ueberwuchern populärer Tendenzen konnte eine Reaction nicht ausbleiben. Eine Unterrichtsstunde darf nicht dasselbe sein wollen wie ein amüsanter Vortrag vor einem gemischten Publicum; der Ernst der gemeinsamen Arbeit von Lehrer und Schüler leidet nur zu leicht bei einer Darstellungsweise, die nach dem Ergötzlichen und Ueberraschenden hascht, und die an den Zuhörer weiter keine Anforderungen stellt als die bereitwillig zu hören, nicht aber selbstthätig bei der Erörterung und Auseinanderlegung der Sache mitzuwirken. Es mag sein, daß Wagner selbst diesen Ernst der Arbeit nicht aus der Schule hinausweisen wollte. Aber die Gefahr lag nahe, daß in anderen Händen als gerade Wagner's der botanische wie überhaupt der naturgeschichtliche Unterricht ausartetete in eine Art von Versuchsfeld für angehende Wanderlehrer, die vor der staunenden Schuljugend ihre ersten «von Demonstrationen begleiteten» Parzelsbäume probirten. Mit dem, was nur ergötzt ohne zum Selbst-

denken aufzurütteln, was nur den Verstand kitzelt, ohne den Trieb nach Wissen zu erregen, sollte die Jugend füglich verschont werden. Die Reaction gegen diese auch in das Gebiet des botanischen Schulunterrichts eindringenden verflachenden Tendenzen ging — charakteristisch genug — aus dem Kreise der Realschule hervor. Es war der Realschullehrer A. Kirchhoff, jetzt Professor der Geographie in Halle, der gegen dieselben, vielleicht unbewußt, Front machte. Schon der Titel der Schrift, in welcher er die Botanik methodisch bearbeitete: «Schulbotanik in methodischen Cursen» (Halle 1865) deutet den von ihm eingenommenen Standpunct an. Die Schulbotanik muß eben eine andere sein als die populäre oder wissenschaftliche Botanik. Sie ist nur — und diese Einschränkung geht aus jeder Seite des Kirchhoff'schen Buches hervor — der Form und dem Umfang, nicht ihrem Inhalt nach von der wissenschaftlichen Botanik verschieden. In anderen Worten: Der botanische Unterricht der Schule lehrt nichts Anderes, als was der jedesmalige Standpunct der Wissenschaft vorschreibt, aber er darf und soll aus dem unendlichen, von der Wissenschaft herbeigeschleppten Material das dem allgemeinen Bildungszwecke der Schule Entsprechende auswählen, den beschränkten Stoff in dieser oder jener Weise gruppiren und in eine den verschiedenen Altersstufen der Schüler entsprechende Form kleiden. Diese Form ergibt sich bei Kirchhoff ausschließlich aus der Natur des Lehrgegenstandes, sie wird nicht wie bei Wagner durch künstliche Vermengung mit fremdartigem Beiwerk und Gedankenschnörkeln verunstaltet. Zunächst folgt Kirchhoff völlig den oben aufgestellten methodischen Regeln Lüben's. Der Unterricht beschränkt sich auf die Beschreibung ausgewählter Repräsentanten, an denen der Schüler die «großen Verwandtschaftskreise der Pflanzenwelt,» die Familien, kennen lernen soll. An diesen Pflanzen werden zugleich die wichtigsten Begriffe der Morphologie erläutert, die dann — und damit geht Kirchhoff über Lüben hinaus — in einem zweiten Cursus systematisch zusammengefaßt werden. Ganz besonders charakteristisch ist die Beschränkung in der Zahl der Repräsentanten. Der erste Cursus (für eine Classenstufe) umfaßt bei Kirchhoff nur 23, der zweite (für zwei Classenstufen) 40 Pflanzenarten. Das Hineinziehen anderer Pflanzen bleibt dem Ermessen des einzelnen Lehrers überlassen. Lüben hatte in seinem methodischen Leitfaden (10. Auflage) für den ersten Cursus 42, für den zweiten 116 Arten vor-

geschrieben; sein dritter Cursus kommt hier kaum in Betracht, da derselbe in einer Aufzählung aller möglichen Pflanzen nach Art eines systematischen Lehrbuches besteht; aufgezählt werden etwa 480 Arten in 130 Familien. Die Methodik des systematischen Unterrichts ist bei Kirchhoff eine durchaus andere als bei Lüben. Hatte letzterer die Stufenleiter «Art, Gattung, Familie» sogar zu dem Eintheilungsgrunde der Pensen gemacht, so findet sich bei Kirchhoff von dieser Stufenleiter sehr wenig. Es werden an einer Stelle des Buches zwei Primula-Arten mit einander verglichen, um den Begriff der Gattung Primula zu verdeutlichen. Im Uebrigen werden ohne Weiteres an den einzelnen zu Repräsentanten gewählten Arten die Familiencharaktere entwickelt. Dies scheint auf den ersten Blick sehr bedenklich, da die Familiencharaktere doch offenbar erst durch Vergleichung einer größeren Reihe von Pflanzen gefunden werden können und außerdem bei einem solchen Gange die Gattungen unberücksichtigt bleiben. Dies Bedenken klärt sich aber dadurch auf, daß Kirchhoff sich in dem systematischen Unterrichte ein anderes Ziel steckte, als es bisher geschehen war. In der Vorrede zu seinem Buche sagt er: «Die Systematik soll dem Schüler an einzelnen Repräsentanten die großen Verwandtschaftskreise der Pflanzenwelt kennen lehren.» Im Ganzen werden 49 Familien dem Schüler vorgeführt. Kirchhoff benützt sich damit, daß der Schüler eine Graminee von einer Liliacee oder eine Labiate von einer Composite unterscheiden und die bezüglichen Familiencharaktere angeben kann, aber er verlangt nicht, daß derselbe so oder so viele Arten und Gattungen aus dem Kreise jener Familien kennen lernen muß. Hierdurch wird der Unterricht in hohem Grade vereinfacht. Die Frage ist nur, ob in der That an einem oder zwei Repräsentanten der Familiencharakter hinreichend klar gemacht werden kann, und ob durch das Uebergehen der Gattungen der Schüler nicht doch ein zu lückenhaftes Bild des Systems erhält. Dieser Frage werden wir später näher treten; hier ist nur auf die Abweisung der von Lüben für den systematischen Unterricht aufgestellten Formel hinzuweisen.

Hatte Kirchhoff so die Systematik auf das engst mögliche Maß beschränkt, so erweitert er dafür den morphologischen Unterricht. Letzterer erscheint bei ihm in einem ganz andern Lichte als bei Lüben: er ist nicht beiläufiges Nebenwerk, sondern Hauptsache. Der Unterricht soll nicht diese oder jene Pflanze

nach Namen und Merkmalen kennen lehren, sondern er soll allgemeinere Vorstellungen über die Gestaltungsgesetze der Pflanzen zu erwecken suchen. Auf der untersten Stufe rankt die Morphologie sich an dem systematischen Unterricht empor; die ersten morphologischen Mittheilungen werden geeigneten Orts an die Beschreibung der Pflanzen angeknüpft. Auf einer folgenden Stufe (nach Kirchhoff in Tertia) löst er sich allmählich von dem systematischen Unterricht ab und erscheint zuletzt als ein gesondertes Gebiet. Die Wachstumsweise der Wurzel und des Stengels, die Entwicklung und der Zusammenhang der verschiedenen Blattformationen, die Jugendzustände des Sprosses als Knospe, die morphologische Natur der Blüthe, die Stellungsverhältnisse der Blüthentheile, die Entwicklung der Frucht, des Samens und des Keimes werden von Kirchhoff hierbei besonders berücksichtigt. Offenbar hat es auch vom didaktischen Standpunct aus einen viel größeren Werth zu wissen, wie z. B. ein Baum in die Länge und in die Dicke wächst, wie eine Knospe zu einem Sproß sich streckt, wie ein Blatt und eine Blüthe angelegt wird, wie der Pflanzensame und eine neue Pflanze in demselben sich bildet, als zu wissen, ob *Myosotis palustris* einen kurzbehaarten oder glatten Stengel, länglich-lanzettliche oder längliche Blätter, einen 5zähligen oder 5spaltigen Kelch, einen flachen oder vertieften Blumenkronensaum besitzt. Wer jene Kenntniß erwarb, hat damit einen Blick in die Werkstatt der lebendigen Natur gethan, er wird den keimenden Samen, den wachsenden Baum, die sich erschließende Blüthenknospe, die heranreifende Frucht und zahlreiche andere Erscheinungen des Pflanzenlebens seiner Heimat mit anderem Verständniß betrachten als Einer, der nur gelernt hat eine Species von der anderen zu unterscheiden. Letzteres ist Sache des Fachstudiums; Ersteres sollte ein Bestandtheil jedes botanischen Unterrichts an höheren Schulen sein. Kirchhoff räumt aus diesem Gedanken heraus der Morphologie denselben Raum im Unterrichte ein wie der Systematik. Damit hatte er den zweiten bedeutsamen Schritt über Lüben hinaus gethan. In der Art und Weise der Ausführung mag er nicht überall das Rechte getroffen haben, in dem Gedanken selbst hatte er Recht. Aus der bloßen Specieskenntniß, ohne daß ein Allgemeines hinzukommt, kann sich nun und nimmermehr ein Verständniß für die uns umgebende Pflanzenwelt entwickeln, wie ein solches für die allgemeine Bildung verlangt wird. Man denke an Goethe's Bekenntnisse in

der Geschichte seiner botanischen Studien, um zu verstehen, warum die trockene Systematik auf den natürlichen Verstand den allertraurigsten, ja lächerlichsten Eindruck machen muß. Auch hat die Schule wahrlich keine Veranlassung Speciesjäger methodisch auszubilden. Ausdrücklich warnen die Erläuterungen zu der Unterrichts- und Prüfungs-Ordnung vom Jahre 1859 vor der «unfruchtbaren Systematik.»

Um der letzteren wirksam entgegenzutreten, läßt sie Kirchhoff in dem Cursus für die oberen Classen (Secunda) vollkommen fallen und setzt an ihre Stelle die Pflanzengeographie, die in ihrer Zwischenstellung zwischen Pflanzenphysiologie, Systematik, Meteorologie, Geographie und Ethnologie so außerordentlich geeignet ist das enge Band der gesammten Naturwissenschaften aufzuweisen. Einen Vorgänger hatte Kirchhoff dabei in gewissem Sinne in L. Rudolph, der mit seinem Buche: «Die Pflanzendecke der Erde» (Berlin 1853) die Pflanzengeographie dem Kreise einer gebildeten Leserwelt zugänglich machen wollte. Letzterer Zweck ist aber mit den beschränkteren Zielen der Schule nicht vereinbar. Und so bleibt denn Kirchhoff das unbestreitbare Verdienst dem Unterrichte den ersten sach- und schulgemäßen Leitfaden der Pflanzengeographie geschenkt zu haben. Auch dies muß als ein Fortschritt auf dem methodischen Gebiet bezeichnet werden.

Rückblickend können wir die hauptsächlichsten aus der Schulbotanik von Kirchhoff hervorleuchtenden methodischen Grundsätze in folgender Weise zusammenfassen:

- 1) Der botanische Unterricht auf der unteren und mittleren Stufe ist stets an die lebende Pflanze zu knüpfen.
- 2) Die von Lüben empfohlene Stufenleiter «Art, Gattung, Familie» hat keinen besonderen methodischen Werth. Als Eintheilungsgrund der Lehrpensen ist dieselbe zu verwerfen.
- 3) Der systematische Unterricht darf nur einen Bruchtheil des botanischen Gesamtunterrichts ausmachen; neben die Systematik treten als gleichberechtigt die Morphologie und die Pflanzengeographie.
- 4) Der systematische Unterricht wird auf die untere und mittlere Stufe beschränkt; sein Ziel ist die Kenntniß der hauptsächlichsten Familien des Pflanzenreiches (42 Familien der Phanerogamen, 7 Classen der Kryptogamen).

Die Familiencharaktere sind an ausgewählten, zur Beschreibung gelangenden Repräsentanten aufzuweisen. Vom System wird überall nur so viel mitgetheilt, wie es die Natur und die Zahl der gewählten Repräsentanten zuläßt. Eine Uebersicht über das gesammte Pflanzensystem kann der Schulunterricht nicht geben.

- 5) Der morphologische Unterricht beginnt gleichzeitig mit der Beschreibung der ersten Familienrepräsentanten und ist auf der unteren Stufe durchweg an die systematische Beschreibung anzuknüpfen. Auf einer höheren Stufe (Tertia) wird die Morphologie systematisch zusammengefaßt. Die Morphologie hat die Hauptgestaltungsvorgänge der Pflanzen dem Schüler zu verdeutlichen.
- 6) Der Unterricht in der Pflanzengeographie beschränkt sich auf die obere Stufe (Secunda). Derselbe setzt eine Reihe pflanzenphysiologischer Begriffe voraus, die als Einleitung vorzuschicken sind, und hat hauptsächlich den Zusammenhang zwischen Botanik und Geographie zu betonen.

Mit Kirchhoff erreichte im Jahre 1865 die botanische Unterrichtsmethodik, soweit sie in ausführlicheren Werken zu Tage trat, ihren vorläufigen Abschluß. Alle sonst erschienenen, äußerst zahlreichen für den Schulgebrauch bestimmten Schriften botanischen Inhalts zerfallen in zwei Kategorien: entweder folgen sie in ihren methodischen Principien mehr oder weniger ihren Vorgängern, oder sie verfolgen überhaupt keine methodischen Principien. Im ersten Fall kommen sie, wenn sie nicht vollkommen neue Bahnen einschlagen oder für eine bestimmte Richtung typisch sind, bei unserer nur die Hauptzüge der methodischen Entwicklung streifenden Skizze*) nicht in Betracht. Die zweite Kategorie bilden Unterrichtsbücher unter dem Titel: Leitfaden, Lehrbuch, Schulnaturgeschichte u. s. w., wie sie der Büchermarkt alljährlich in ziemlicher Anzahl zu Tage fördert. Diese Kategorie kann füglich nicht ganz mit Stillschweigen übergangen werden, da nach Hellmich (a. a. O.) im Jahre 1872 ein Buch wie das von Schilling an 38 Realschulen (unter 68) in Gebrauch war. Neben Schilling waren früher die Bücher

*) Es wäre jedenfalls eine dankenswerthe Aufgabe die ältere botanisch-didaktische Litteratur historisch und kritisch zu sichten. Jedenfalls würde durch eine solche Bearbeitung mancher der oben aufgestellten Sätze und Schlüsse eine andere Beleuchtung erfahren.

von Leunis am meisten verbreitet. Seit 1869 ist das Lehrbuch der Botanik von Thomé als gefährlicher Concurrent dazu gekommen. Merkwürdiger Weise sind die trefflichen Bücher von Seubert in Norddeutschland viel weniger verbreitet, als sie es verdienen. In Oesterreich sind die naturgeschichtlichen Unterrichtsbücher von Pokorny am meisten in Gebrauch. Für Baiern hat Prantl auf Veranlassung von Prof. Sachs ein Lehrbuch der Botanik für Mittelschulen (Gymnasien und Realschulen) geschrieben. Obgleich manche dieser Bücher in ihrer Art vorzüglich sind, so leiden sie doch alle mehr oder weniger an einigen Gebrechen, die ihre Anwendbarkeit in der Schulpraxis beeinträchtigen. Sie nehmen sämmtlich auf die fortschreitende geistige Entwicklung des Schülers keine Rücksicht. Der Quartaner kann aber nicht in derselben Weise Botanik treiben wie der Secundaner. Da ein Lehrbuch eine methodisch fortschreitende Stufenfolge nicht durchführen kann, sondern nach Art wissenschaftlicher Compendien sein Hauptziel in der relativen Vollständigkeit des Inhalts sucht, so hat es seiner Natur nach auf die weitere Fortbildung der Methodik keinen Einfluß: es bleibt dem Lehrer und dem Schüler überlassen das Lehrbuch in irgend einer Weise auf den verschiedenen Classenstufen in Gebrauch zu nehmen. Ein Parallelismus zwischen Lehrbuch und eigentlichem Unterricht ist nicht vorhanden. Das Lehrbuch behandelt z. B. die Morphologie in allgemeiner Form als besonderes Capitel, der Unterricht knüpft die morphologischen Mittheilungen an einzelne Pflanzen an; das Lehrbuch widmet in der systematischen Botanik einer bestimmten Pflanze nur wenige Worte, während der Unterricht sich vielleicht eine ganze Stunde mit der Beschreibung dieser Pflanze zu beschäftigen hat. Um zu beweisen, in welcher Weise die systematische Botanik von den meisten Schullehrbüchern behandelt wird, genügt es ein beliebiges Beispiel herauszugreifen. Angenommen, in einer Unterrichtsstunde ist *Lamium album* L. beschrieben worden. Was findet der Schüler in dem Lehrbuche über die Pflanze?

Bei Thomé: bloß den Gattungsnamen: Taubnessel (*Lamium*).

„ Seubert: eine kurze Gattungsdiagnose von 2 Zeilen und die Namen *Lamium album* L. und *Lamium maculatum* L.

„ Prantl: nur die Namen *Lamium album*, *purpureum*, *amplexicaule*, Taubnessel.

Bei Schilling: eine kurze (beiläufig ungenaue) Gattungsdiagnose von 2 Zeilen, darunter: «hat viele (?) unter dem Namen «taube Nesseln» bekannte Arten, von denen bei uns die weißblumige (*Lamium album* L.) im Sommer in Dörfern, die große rothblumige (*L. maculatum* L.) und die Goldnessel (*L. Galeobdolon* Crntz.) im Frühling in Gebüschblühen.»

Das Beispiel ist nicht etwa mit Fleiß ausgewählt, sondern läßt sich durch Hunderte gleicher Fälle verstärken. Wir gelangen bei vorurtheilsfreier Vergleichung der verbreitetsten naturgeschichtlichen Lehrbücher dahin in denselben — soweit sie die Systematik behandeln — mit Abbildungen verzierte Vocabularien erblicken zu müssen. Die überall etwas ausführlicher mitgetheilten Familiendiagnosen kommen nicht in Betracht, da ihre Zahl gegen die der Gattungen und Arten verschwindend klein ist. Welchen Nutzen bringen wohl diese Vocabularien dem Schüler? Er hat eine Pflanze in allen ihren wichtigsten Theilen in der Stunde beschrieben. Von allen diesen Dingen steht im Lehrbuche Nichts; es läßt ihn vollkommen im Stich, und er ist einzig und allein auf den mündlichen Unterricht angewiesen. Dazu kommt, daß die Lehrbücher selbst nicht einmal die Namen der Pflanzen eines bestimmten floristischen Gebietes vollständig angeben, sondern auch unter diesen eine bisweilen recht wunderliche Auswahl treffen.

Diese Uebelstände liegen so auf der Hand, daß eine Anzahl von Fachlehrern das Auskunftsmittel benutzt dem botanischen Unterricht eine Flora zu Grunde zu legen. In derselben sind wenigstens die Pflanzen der näheren Umgebung vollständig nebst sämtlichen Gattungs- und Artdiagnosen aufgeführt. Das ist allerdings ein bedeutender Vorzug. Da aber die Floren in der Regel keine Abbildungen bieten, ferner zum Theil streng wissenschaftlich und daher dem Schüler schwer verständlich sind und endlich eine Reihe für den Unterricht wichtiger ausländischer Pflanzen (Palmen etc.) gar nicht enthalten, so ist auch dies Auskunftsmittel nicht allgemein angenommen. Es kommt hinzu, daß eine Flora für die Methodik des Unterrichts ebenso werthlos ist wie ein Lehrbuch. Bis der Schüler dazu kommt eine Flora sachgemäß verstehen und benutzen zu können, darüber vergehen ein paar Semester. Während derselben ist er wieder nur auf den mündlichen Unterricht angewiesen.

Die Methodik des botanischen Unterrichts hat jedenfalls weder durch die Lehrbücher noch durch die Floren irgend welche nennenswerthe Fortschritte gemacht.

Ist sie in der That aber auf dem Punkte stehen geblieben, auf den sie Lüben, Wagner und Kirchhoff gestellt hatten? Es ist dies durchaus nicht der Fall. Es waren vielmehr zwei Seiten, von denen Antriebe zu methodischen Verbesserungen ausgingen: Die eine Reihe von Impulsen ging von theoretischen Erörterungen über den naturgeschichtlichen, speciell den botanischen Unterricht aus; der zweite Antrieb zur Förderung lag in der Unterrichtspraxis selbst.

Theoretische Schriften und Aufsätze über den naturgeschichtlichen Unterricht sind seit Lüben's erstem schriftstellerischen Wirken mehr und mehr in Fluß gekommen. Jede pädagogische Zeitschrift enthält in den meisten ihrer Jahrgänge dergleichen. Mit der Zeit ist diese Litteratur zu einer Fluth von Schriften herangewachsen, aus welcher den wesentlichen Gedankeninhalt herauszuschöpfen vielleicht eine dankbare, aber jedenfalls eine sehr weitläufige Arbeit ist, deren voluminöse Auseinanderlegung nicht in den Rahmen dieses Aufsatzes hinein paßt. Es lassen sich im Allgemeinen nur die Richtungen kennzeichnen, in denen sich diese theoretischen Schriften bewegten. In der größeren Mehrzahl gingen sie aus von dem Bestreben den Bildungswerth der beschreibenden Naturwissenschaften, und unter ihnen auch den der Botanik, in ein möglichst helles Licht zu setzen. Nur die Minderzahl versucht die theoretische Erörterung auf das praktische Gebiet des Unterrichts zu übertragen, und noch weniger unternehmen es von allgemeinen Principien aus bis zu speciellem Détail hinabzusteigen und den Unterricht nach seiner materialen und formalen Seite für jede einzelne Classenstufe und jede einzelne Lehrstunde festzulegen. Wo Letzteres geschieht, beschränken sich die Verfasser in der Regel auf eine einzelne Classe oder auf eine bestimmte Seite des Unterrichts. Wenn die Erörterung den Gesamtunterricht im Auge hat, kommen meist die für die Praxis wichtigsten Specialfragen zu kurz weg: man wird oft mit allgemeinen Redensarten abgespeist, wo man in das innere Leben einer wirklichen Unterrichtsstunde hineinzublicken hoffte. Wenn umgekehrt in erster Linie die Unterrichtspraxis berücksichtigt wird, geht leicht der Blick auf den Gesamtunterricht verloren; man erfährt Etwas über den Unterricht in Sexta oder Quinta,

aber nicht, wie das Einzelne in den Rahmen des Ganzen sich einfügt. Beides ist zwar erklärlich, aber der Verständigung in der litterarischen Discussion hinderlich. Was der Eine als theoretischen Satz aussprach, will der Zweite auf einen Specialfall anwenden, wo derselbe keine Geltung hat, und was ein Dritter als specielle Vorschrift für eine einzelne Stufe hinstellte, dehnt ein Vierter sofort auf den Gesamtunterricht aus. Dazu kommt als ein weiteres Hinderniß der gegenseitigen Verständigung die Verschiedenheit der wissenschaftlichen, philosophischen und pädagogischen Grundanschauungen. Bald finden wir die Botanik betrachtet als ein Tirocinium der Logik, bald als Pflanzstätte ästhetischen Natursinnes, bald als nützliche Kenntniß von allerlei Küchen- und Apothekergewächsen u. s. w., gar zu selten als das, was sie doch ohne Zweifel in erster Linie ist: als einen Theil der beobachtenden Naturwissenschaft.

Dem zumal in der älteren didaktischen Litteratur über den naturgeschichtlichen Unterricht aufgehäuften Schutt weiter nachzugraben lohnt übrigens kaum der Mühe. Wir besitzen zum Glück eine Abhandlung, welche das aus der älteren Litteratur Brauchbare und Gute in einem einheitlichen Bilde vereinigt und Letzteres mit einigen originalen, vortrefflichen Zügen bereichert, in dem bekannten Aufsatz von Kirschbaum über «Naturgeschichte» und «Natursinn» (In Schmid's Encyklop. d. ges. Erz. u. Unterr. V. 1866). Kirschbaum betont als wesentliches Moment des naturgeschichtlichen Unterrichts die Beobachtung, «welche uns die Körperwelt aufschließt — eine Thätigkeit des Geistes, die durch keinen anderen Zweig des Unterrichts cultivirt wird.» In der Cultur der sinnlichen Wahrnehmung erblickt er mit vollem Recht einen wesentlichen Theil der formalen Bildung; in der Heranbildung zu planmäßiger Beobachtung eine wesentliche Aufgabe der Jugenderziehung. Als Ziel des Gymnasialunterrichts in Naturgeschichte bezeichnet er «so viel, als nöthig ist den Sinn für die Natur und ihre Wissenschaft zu wecken und zu erhalten, die Beobachtung als wesentliche Seite der Erkenntnißthätigkeit mit Erfolg methodisch auszubilden und in die exacte Methode an Dingen der Natur einzuführen und an sie zu gewöhnen.» Als allgemeine Richtschnur der Methodik stellt er folgende Sätze hin:

- 1) Die Naturwissenschaften werden nicht um ihrer selbst willen gelehrt, sie dienen nur als Mittel zur Erziehung

des Geistes und zur Vorbildung desselben für eigene wissenschaftliche Studien. Die Behandlung darf daher nicht erschöpfend sein.

- 2) Es ist überall von der Natur selbst auszugehen.
- 3) Es ist stets auf Selbstthätigkeit hinzuarbeiten. Der Schüler ist zu eigener Beobachtungsfähigkeit heranzubilden.
- 4) Es muß ausreichende Zeit darauf verwendet werden alle zur Erfassung einer natürlichen Erscheinung nothwendigen Erkenntnißoperationen mit Gründlichkeit zu vollziehen.

Der erste, zu Zeiten Dietrich's oft mißachtete, jetzt allgemeiner anerkannte Satz zieht eine scharfe Trennungslinie zwischen dem Fachunterricht und dem Jugendunterricht an höheren Schulen. Der botanische Unterricht hat «an seinem Theile» an dem allgemeinen Bildungszwecke der Schule mitzuwirken; er dressirt nicht etwa Botaniker. Den zweiten Satz treffen wir auch bei Lüben, Wagner und Kirchhoff, wenn auch mit verschiedener Interpretation. Der dritte Satz geht über Kirchhoff hinaus; dieser hatte die vom Schüler anzustellende Beobachtung auf die Betrachtung des vorgelegten Pflanzenexemplars beschränkt. Damit wird die Beobachtung zu einer bloßen Verification der Beschreibung gemacht: der Schüler sieht die Theile, von denen der Lehrer spricht, oder welche das Lehrbuch beschreibt, thatsächlich vor sich und vergleicht, ob die Beschreibung paßt oder nicht. Zu einer selbstthätigen Beobachtung, wie sie Kirschbaum betont, gehört aber mehr. Der vierte Satz verlegt den Schwerpunkt des Unterrichts aus der stofflichen Sphäre in die intellectuelle; nicht der Stoff hat den Schritt und das Zeitmaß des Unterrichts zu regeln, sondern die Art der geistigen Verarbeitung dieses Stoffes durch den Schüler; der Stoff kann auf das engst mögliche Maß beschränkt werden, wenn nur die zu seiner Erfassung nothwendigen geistigen Operationen vom Schüler mit vollkommener Klarheit vollzogen werden.

In den obigen Sätzen Kirschbaum's sind die Grundsätze der neueren naturgeschichtlichen Unterrichtsmethodik am schärfsten formulirt. Ihre Bedeutsamkeit muß jedem Fernerstehenden weniger deutlich erscheinen als dem, der weiß, wie sehr abweichend von jenen Principien der naturgeschichtliche Unterricht früherer Jahrzehnte verfuhr und in einzelnen Fällen zum Theil noch jetzt verfährt. Trotzdem darf man annehmen, daß die

Principien gegenwärtig wenig Widerspruch finden, die Art der Anwendung derselben auf den speciellen Unterricht aber noch lange nicht spruchreif ist. — Der Erörterung dieser praktischen Unterrichtsfragen wendet sich der nächste Abschnitt dieses Aufsatzes zu.

Zweiter Artikel.

Zweiter Abschnitt.

Die Praxis des botanischen Unterrichts.

1. Methodische Grundlage.

Jeder planmäßige Betrieb des botanischen Unterrichts kann eine bestimmte Methodik nicht entbehren. Die Praxis treibt von selbst zur Theorie. Es wurde im vorigen Abschnitt versucht den Grundlinien derselben auf historischem Wege nachzuspüren. Wir wiesen eine Reihe von Sätzen nach, die bei der Mehrzahl der neueren Methodiker wiederkehren und daher als Basis für weitere Verständigung gelten können. Vorschriften wie die, daß der Unterricht von der lebenden Pflanze ausgehen müsse, daß der systematische Unterricht an bestimmte Repräsentanten oder Paradigmen anzuknüpfen habe, daß die ersten morphologischen Begriffe aus dem systematischen Unterricht zu entwickeln seien, werden wohl ziemlich allgemein als richtig anerkannt. Trotzdem scheint es bedenklich auf dieser Basis sofort weiter zu bauen. Man könnte leicht den Einwurf eines zu rohen Empirismus gegen ein solches Verfahren erheben. Sind jene Sätze Consequenzen aus irgend welchem allgemeinen Princip? Stehen sie unter einander in Uebereinstimmung oder in Widerspruch? Auf welchen didaktischen Principien beruht überhaupt der botanische Unterricht? — Diese Fragen können nicht ganz umgangen werden,