

Ueber die
Methoden in der botanischen Systematik,
insbesondere
die anatomische Methode.

Festrede

zur

Vorfeier des Allerhöchsten Geburts- und Namensfestes
Seiner Majestät des Königs Ludwig II.

gehalten in der

öffentlichen Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften zu München

am 25. Juli 1883

von

Ludwig Radlkofer

o. Mitglied der math.-phys. Classe der k. Akademie.

München 1883.

Im Verlage der k. b. Akademie.

Hochansehnliche Versammlung!

In dem Systeme gipfelt die Wissenschaft von der Pflanzenwelt.

Ist es die Aufgabe der wissenschaftlichen Botanik in ihrem allgemeinen Theile, die pflanzlichen Lebenserscheinungen in ihrem Zusammenhange kennen zu lernen und ihrer Bewirkung nachzuforschen, um so einer Lösung des Problemes „Leben“ in seiner einfacheren Darstellungsform als „pflanzliches Leben“ näher zu rücken, so steigert sich diese Aufgabe in dem speciellen Theile der Wissenschaft zu der Forderung, die mannigfachen Modificationen dieser Lebensform, wie sie in den tausenderlei Gliedern des Pflanzenreiches sich uns darstellen, in ihrem Zusammenhange kennen zu lernen und ihrem Auftreten nachzuforschen — die Ursachen ihres Werdens, die Bedingungen ihres Seins, die Art ihrer Beziehungen zu einander ausfindig zu machen und das Resultat dieser Forschung im Systeme zum Ausdrucke zu bringen.

Dabei wirkt jeder Fortschritt in dem allgemeinen Theile der Wissenschaft auf das System zurück und wird allmählig sein Eigenthum. Jeder Gewinn auf anderen Gebieten der Disciplin hilft mit an der Lösung der letzten Aufgabe der wissenschaftlichen Botanik — dem zielbewussten Aufbaue eines die Entwicklungsgeschichte des Pflanzenreiches widerspiegelnden und in das Wirken der Natur uns einen Einblick verschaffenden Systemes.

Bei dieser Sachlage und um der hohen Bedeutung der bezeichneten Aufgabe willen, deren Lösung über Weltanschauungen entscheidet, mag es nicht als unangemessen erscheinen, einen Augen-

blick einzuhalten im Laufe der Forschung, zurückzublicken auf die Wege, welche die Wissenschaft bisher zur Lösung der Aufgabe eingeschlagen hat, auf die Kraft, welche sie dabei aufgewendet hat, auf den Erfolg, welchen sie damit erzielt hat, und der Erwägung näher zu treten, ob nicht Mittel und Wege sich bieten, welche bei geringerem Verlust an Kraft erhöhten Gewinn in Aussicht stellen. —

Seit urdenklichen Zeiten ist der Mensch an die bezeichnete Aufgabe herangetreten.

Die Anfänge der botanischen Systematik sind sicherlich so alt wie die Sprache, in der für gewisse Gruppen von Pflanzen bestimmte Bezeichnungen niedergelegt sind, wie „Pilz“ und „Farn“, „Moos“ und „Gras“, „Palme“ und „Linde“, „Wicke“ und „Winde“.

Diese Anfänge wurden sicherlich mehr gefunden als gesucht. Sie haben sich wohl von selbst, so zu sagen, dem Unterscheidungsvermögen des der Natur näher tretenden Menschen aufgedrängt. Erst nachdem sie im eigentlichen Sinne des Wortes gefunden waren, wurde Weiteres gesucht — und seitdem ist des Suchens kein Ende geworden.

Wie der Natur überhaupt, so ist der Mensch auch der Pflanzenwelt ursprünglich nicht aus wissenschaftlichem Interesse näher getreten, sondern praktischer Verhältnisse halber.

Nahrung war es, die der Mensch zunächst in der Pflanzenwelt suchte und die er noch heute für sich und die ihm dienstbar gewordenen Thiere darin sucht. Es gibt wohl kaum eine Pflanze, die der Mensch nicht schon zum Munde geführt hätte. Es war das die Kindheit, es war der erste Schritt der Forschung, der damit zurückgelegt wurde. Der Mensch handelte wie das Kind selbst, welches alles, was ihm ergreifbar geworden, zum Munde führt, um durch den mit dem Geruchssinne gepaarten Geschmack über die Natur der Dinge, mit Rücksicht zunächst auf sein Nahrungsbedürfniss, weiteren Aufschluss zu gewinnen, als ihm die meist schon an der Oberfläche der Dinge Halt machenden Sinne des Gesichtes und Ge-

föhles gewähren. So war die Botanik in ihrem Anfange sicherlich nur das, was ihr aus alter Zeit herstammender Name besagt, eine Kenntniss der Futterkräuter, oder, wie wir es füglich ausdrücken mögen, wenn wir uns auch dem Menschen an ihrem Tische gedeckt denken, eine Kenntniss der geniessbaren Pflanzen und Pflanzentheile, und solche Theile, wie die Früchte, und solche Pflanzen. wie das Getreide, mögen als die vorzugsweise geniessbaren wohl zunächst zur Erfindung von Worten für ihre Bezeichnung veranlasst haben, und das System, wenn wir uns dieses Ausdrucks für die Unterscheidungen jener Zeit schon bedienen wollen, mag damals in primitiver Einfachheit wohl nur zwei Klassen von Gewächsen in sich geschlossen haben, geniessbare und ungeniessbare.

Heilmittel waren es in zweiter Linie, die der Mensch in der Pflanzenwelt suchte — oder besser: erst fand und dann weiter suchte. Und dieses Suchen war es, mit welchem die eigentliche Systembildung aufdämmerte. Mit ihm entstand erst die Nothwendigkeit, Gleichartiges schärfer von Aehnlichem, aber doch Ungleichartigem, zu unterscheiden und die Succession gleichartiger, vegetabilischer Wesen als etwas Einheitliches zu erfassen unter dem Begriffe der Art, welche damals übrigens und auch viel später noch, da eine Unter- und Ueberordnung anderer Einheiten unter bestimmter Bezeichnung noch nicht zum Durchbruche gekommen war, ähnlich wie auch heut zu Tage von dem in die wissenschaftliche Ordnung der Dinge nicht Eingeweihten promiscue bald als „Species“, bald als „Genus“, bald als „Stirps“ oder „Planta“ schlechthin bezeichnet wurde, so dass wir bis zur Zeit Tournefort's herauf bei der Aufzählung einander nahestehender Pflanzen der ersten eine zweite als „altera species“, eine dritte als „tertium genus“ u. s. w. angereiht finden.

Lange Zeit erhielt sich dieser Stand der Kenntnisse von der Pflanzenwelt, Jahrhunderte lang, Jahrtausende lang, ja wohl eine für uns nicht mehr ermessbare Reihe von Jahren lang, denn die Aerzte und Rhizotomi der Araber und Griechen, von deren Pflanzenkunde einige Kenntniss

auf uns gekommen ist, waren sicherlich nicht die ältesten Aerzte und Pflanzenkenner, und das, was sie wussten, datirt sicherlich zu grossem Theile weit zurück über die Zeit in der sie lebten. Und das, wozu sie das praktische Bedürfniss drängte, das was sie leisteten — die Gruppierung der von ihnen als Heilmittel betrachteten Pflanzen nach ihrer Wirkungsweise auf den menschlichen Körper, kann nur für die damalige Zeit als botanisches System angesehen werden, für eine Zeit, in der man, wie auch später noch, den Menschen als den Mittelpunkt der Schöpfung und alles in der Natur als nur um des Menschen willen vorhanden und gleichsam nur darum als existenzberechtigt ansah und in der man die eigentliche Bedeutung, das eigentliche Wesen der Pflanzen in ihren Kräften, in ihrer Wirkungsweise auf den Menschen erblickte.

Die pharmakodynamische, oder allgemeiner ausgedrückt, die praktische Methode, welche dieser Art von Systemen zu Grunde liegt, schliesst übrigens immerhin einen brauchbaren Kern in sich. Wenn in neuerer Zeit die Gattung *Duboisia* eine gesicherte Stellung bei den Solanaceen, gegenüber der früheren bei den Scrophularineen, gefunden hat, und wenn man in diesen Tagen in England eine chemische Analyse der Frucht von *Omphalocarpum* angerufen hat zur Entscheidung darüber, ob die Gattung zu den Ternströmiaceen oder zu den Sapotaceen gehöre, so ist es dieser Kern der praktischen Methode, welcher damit hervortritt und welcher als chemische Hilfsmethode an dem Ausbau des Systemes mitzuwirken, wie schon früher, so auch in unseren Tagen berufen erscheint.

Der Ausgeburts der praktischen Methode, wie sie unter Vorantritt von Theophrastus Bombastus Paracelsus († 1541) in der sogenannten Signaturenlehre des 16. und 17. Jahrhunderts zu Tage getreten ist, indem man aus der Aehnlichkeit gewisser Pflanzentheile in Form, Farbe oder Zeichnung mit einzelnen Organen des menschlichen Körpers, wie beim Herzsamen, Leberblümchen, Lungenkraut, auf ihre besondere Wirksamkeit gegen Erkrankungen dieser

Organe schliessen zu können und sie darnach in ein System bringen zu sollen glaubte, eine Ausgeburt, wie sie nur der damalige Aberglaube zeitigen konnte, mag nur darum hier gedacht sein, weil sie den vollständigen Verfall der Methode bezeichnet, die letzten Athemzüge ihrer Herrschaft begleitend und so den Markstein bildend für das Anbrechen einer besseren neuen Aera.

Sehr jungen Datums ist diese neue Aera: kaum über 300 Jahre alt! Die Zeit, die vor ihr liegt, für die Wissenschaft vollständig verloren! Und auch in der neuen Aera wirkte noch die Anschauungsweise der vorausgegangenen Zeit reichlich anderthalb Jahrhunderte nach, hemmend und beengend, indem man glaubte, die Wissenschaft in der Interpretation der Alten, zumal des selbst nur als Compiler und Interpretator der Aelteren erscheinenden Dioscorides (70 p. Chr. n.) und seiner kaum 600 Pflanzen finden zu sollen, bis man sich endlich, nachdem über 1500 Jahre lang sein Werk als unübertreffliches Meisterstück in der Botanik gegolten hatte, und nachdem zahlreiche Autoren ihre Kraft in diesen Interpretationsversuchen vergeudet hatten, die schon um desswillen verfehlt sein mussten, weil man — damals noch ohne Kenntniss über den Wechsel der Floren mit den geographischen Verhältnissen — die Pflanzen des Dioscorides überall wieder finden zu müssen glaubte, so gut am Rheine wie in Italien, bis man sich endlich, sage ich, theils schon vor, theils mit und nach Linné dazu entschloss, den ganzen aus der alten Zeit überkommenen Ballast über Bord zu werfen, einen Zusammenhang damit nicht weiter zu suchen und, an die Natur selbst sich wendend, nach neuer Methode die Zurechtfindung in ihr anzustreben.

Doch, wenn auch unverhältnissmässig, umsonst war jener Kraftaufwand nicht. Er war das Mittel, um aus der alten Zeit die neue zu gestalten, das unentbehrliche Mittel, den Uebergang zu bewerkstelligen. Das damalige Streben war ein nothwendiger Durchgangspunkt in der Entwicklung der Wissenschaft.

Indem man in anderen Ländern versuchte, die von Dioscorides

aufgeführten Pflanzen wiederzufinden, lernte man erst die Mannigfaltigkeit der Pflanzendecke kennen und war, ohne es beabsichtigt zu haben, einer näheren Betrachtung und schärferen vergleichenden Erfassung der eigenthümlichen Organisation der verschiedenen Pflanzen, wie sich diese zunächst in deren äusserer Gestaltung ausprägt, zugeführt worden. Bald brach sich nun, indem sich allmählig die Botanik aus dem Dienste der Medicin zu einer selbständigen Disciplin zu erheben begann, das Bestreben Bahn, aus der Organisation der Pflanzen selbst heraus Methoden für die Gruppierung aufzufinden und zur Geltung zu bringen und somit mehr oder minder naturgemässe und mehr oder minder bereits einen Anstrich von Wissenschaftlichkeit besitzende Systeme zu bilden.

Damit nahm die morphologische Methode mit ihren verschiedenen Abstufungen und Hilfsmethoden ihren Anfang, auf dem mühevollen aber sicheren Wege der inductiven Forschung und vergleichenden Untersuchung — der nüchternen und gewissenhaften Einzelbeobachtungen und unsichtigen Zusammenfassung dieser — zu immer grösser werdenden Erfolgen fortschreitend, freilich aber auch noch mehr als einmal gehemmt oder auf Abwege geführt durch unzeitgemässe Deductionen und durch die Phantasieen derer, welche in die Natur ihr Sinn einzutragen, statt ihre Vorstellungen mit der Natur in Einklang zu bringen versuchten.

Dem noch beschränkten Um- und Einblicke der damaligen Zeit, wie er bei den ersten Versuchen, sich in der Erscheinungsfülle der Pflanzenwelt zurecht zu finden, allein, und obwohl man damals noch nicht über 500—800 Pflanzen mit Namen zu unterscheiden pflegte, gewonnen werden konnte, entspricht es, wenn wir sehen, dass anfänglich nur gewisse auffälligere und oberflächlicher gelegene Verhältnisse aus dem Wesen der Pflanze herausgegriffen wurden, um zum Aufbaue eines noch wenig befriedigenden Systemes zu dienen und mehr und mehr methodisch in demselben verwerthet zu werden.

So war es zunächst der Habitus der Pflanze, die Gesamt-

gestaltung derselben, ihre Physiognomie. wie wir auch sagen können, welche in den ältesten Systemen, die wir als erste Anläufe zu einer wissenschaftlichen Systematik betrachten können, die Gliederung des Systemes vorzugsweise beherrscht; aber nur vorzugsweise, und nicht, ohne dass daneben auch den praktischen Beziehungen noch reichlich Spielraum gegönnt worden wäre.

Bock (1551), dessen Zeitgenosse Fuchs (1542) sich noch der alphabetischen Anordnung für die von ihm betrachteten 512 Pflanzen nach dem Beispiele der Araber bedient hatte, ging in der Berücksichtigung des Habitus der Gewächse, abgesehen von der nicht selten vielleicht mehr noch durch die Sinne des Geruches und Geschmackes geleiteten Aneinanderreihung zu noch nicht markirten kleineren Gruppen, in denen übrigens schon die Anfänge zu mancher natürlichen Familie, wie der Farne, der Gräser, der Cruciferen, der Leguminosen, der Labiaten, der Compositen etc. zu erkennen sind, noch kaum über die Unterscheidungen hinaus, welche schon bei Theophrast (300 a. Chr. n.) sich finden und welche wegen ihres Zusammenhanges mit der Lebensdauer der Gewächse vor allem der ersten Beobachtung sich aufdrängen mussten. Es war das die Unterscheidung von Bäumen, Sträuchern und Kräutern, welche wir nun lange Zeit, bis auf Tournefort (1694) und Magnol (1720), also bis in den Beginn des 18. Jahrhunderts an die Spitze fast aller Systeme gestellt finden.

Man kann die Methode solcher Systeme die physiognomische nennen.

Sie gestaltete sich alsbald weiter aus.

Verschiedene physiognomische Typen, welche sich durch ihre ausgeprägte Besonderheit als etwas Einheitliches auch dem ungeschulten Blicke leicht zu erkennen geben, ja gleichsam aufdrängen, wurden in den folgenden Systemen, wie sie bis zum Ende des 16. Jahrhunderts auftauchten, als besondere Abtheilungen hervorgehoben, und damit schon, ohne dass man sich dessen bewusst gewesen wäre, die ersten Anfänge zur Geltendmachung der sogenannten

natürlichen oder synthetischen Methode, zur Bildung des sogenannten natürlichen Systemes gewonnen. Es lag ja in der Natur der Sache, dass, sobald man nur von der unfruchtbaren Interpretation der Schriften des Alterthums zur Betrachtung der Natur selbst sich wieder wendete, Pflanzen, bei denen der Habitus eine hervorragende Stelle im Familien- oder überhaupt im Gruppencharakter einnimmt, welche der gemeine Mann schon als etwas Zusammengehöriges erkennt, und für deren Gemeinschaft theilweise auch die Umgangssprache schon seit urdenklicher Zeit besondere Bezeichnungen geschaffen hatte, als systematische Einheiten sich Geltung verschaffen mussten. Ebenso verhielt es sich mit Pflanzen an denen besondere Theile durch die Eigenthümlichkeit ihrer äusseren Erscheinung die Aufmerksamkeit auf sich lenkten, so dass dafür auch wieder in der Umgangssprache schon besondere Bezeichnungen entstanden waren, wie „Zwiebel“ und „Knolle“, „Dorn“ und „Ranke“, „Dolde“ und „Rispe“ und wie weiter für verschiedenartige Früchte.

So finden wir denn bei Lobelius (1570), Dodonaeus (1583) und Clusius (1601) die Farne, die Moose und Pilze ihrem Kerne nach als besondere Abtheilungen hervorgehoben; weiter, zum Theile in unmittelbarer Aneinanderreihung, besonders bei Lobelius, einen Kern der wichtigsten Gruppen der Monocotyledonen, der Gramineen, der Cyperaceen, der Juncaceen, Liliaceen, Irideen, Orchideen und Palmen, ferner von Dicotyledonen der Cruciferen, Nymphaeaceen, Leguminosen, Umbelliferen, Cucurbitaceen, Labiaten, Asperifolien und Compositen theilweise schon unter eben diesen oder ähnlichen Bezeichnungen, freilich neben minder glücklich gegriffenen Gruppen, von denen die einen ebenfalls auf die äussere Erscheinung, sei es der ganzen Pflanze, sei es einzelner Theile basirt waren, wie die Dornsträucher, die Kletterpflanzen, die distelartigen, die immergrünen Gewächse, während für die anderen wieder meist praktische Beziehungen das verknüpfende Band bildeten,

wie für die Gemüse- und Futterpflanzen, die Obstbäume, die aromatischen, die Gift- und Heilpflanzen.

Wie schon bei den immergrünen Gewächsen, so war es in der äusseren Erscheinung der Pflanzen nicht bloss die Form, sondern auch die Farbe, welche zur Gruppenbildung als physiognomisches Moment anregte. So bei Porta (1588), welcher als Anhänger der Signaturenlehre in der Farbe der Blüthen zugleich eine Beziehung der betreffenden Pflanzen zu den Gestirnen — der goldgelben zur Sonne, der weiss blühenden zum Monde u. s. w. — und den diesen zugeschriebenen Einflüssen auf den Menschen annahm.

Weiter kamen hiezu auch biologische Momente, die Auffassung des Verhältnisses zu den Jahreszeiten, in welchen die Pflanzen zur höchsten Entwicklung gediehen, und zu den Standorten, an denen sie gediehen, Momente also, welche sich weniger auf die Physiognomie der einzelnen Pflanze bezogen als auf die pflanzliche Physiognomie von Ort und Zeit. So unterschied schon Dodonaeus eine Gruppe der Sumpf- und Wasserpflanzen; Daléchamps (1587) weiter, neben noch anderen Gruppen, Pflanzen sonniger und schattiger Lagen, des fetten, des Stein- und Sandbodens, Feld- und Gartenpflanzen, Meeres- und Strandpflanzen, und Passaeus (1607) ordnete die Pflanzen in solche des Frühjahres, des Sommers, des Herbstes und des Winters.

Unter immer eingehenderer Berücksichtigung bald dieser, bald jener Theile, und indem allmählig ein Gefühl von dem verschiedenen Werthe der Charaktere verschiedener Organe und von der hohen Bedeutung der Blüthe und der Frucht für die Gruppenbildung sich Bahn brach, sehen wir immer mehr Gruppen Gestalt gewinnen, welche den heut zu Tage im Systeme giltigen ihrem Kerne nach entsprechen. So um die Scheide des 16. und 17. Jahrhunderts bei Zaluzian (1592) und Caspar Bauhinus (1596, 1623). bei dem die Zahl der aufgeführten Pflanzen bereits auf 6000 sich erhebt, und die Aufmerksamkeit vollständig den Pflanzen selbst und nicht

mehr ihren medicinisch-praktischen Beziehungen sich zuwendet, ausser den schon genannten Gruppen noch die (in ihren Anfängen grossentheils auch schon bei Lobelius erkennbaren) Coniferen, Cupuliferen, Ranunculaceen, Papaveraceen, Caryophyllen, Malvaceen, Crassulaceen, Rosaceen, Pomaceen, Solaneen, Convolvulaceen, Valerianeen, Rubiaceen und andere, wenn auch nicht immer unter gleichlautenden oder überhaupt ohne zusammenfassende Namen und unter Einnengung von mancherlei Unzugehörigem, sowie unter nichts weniger als geeigneter Annäherung an einander.

Immer weitere Ausdehnung gewinnt das Suchen, und man möchte sagen das Tasten nach naturgemässen Gruppen.

Es gewährt grosses Interesse, diesen Tastversuchen und damit der Entwicklung der Systematik näher nachzugehen und die Ausbildung des systematischen Taktes zu verfolgen, sowie die Wandlungen in den Bezeichnungen der Gewächse, welche damals gleichsam kurze Beschreibungen waren und in den gegenwärtig giltigen Namen sich theilweise noch forterhalten haben, wenn auch unter mannigfachen Verschiebungen, für welche sich die Erklärung nur aus der Betrachtung jener Zeit ergibt. Doch muss ich es mir versagen, hiebei zu verweilen.

Man möchte denken, dass von diesen Anfängen eines natürlichen Systemes aus, wenn auch langsam und unsicheren Schrittes und des Zieles nur halb bewusst, auf dem einmal betretenen Wege bald Erkleckliches wäre erreicht worden; und Manchen gelang es auch, auf diesem Wege der Hauptsache nach sich zu erhalten.

Doch der gerade Weg ist zwar der kürzeste, nicht aber der am leichtesten zu findende.

Und so führte, was bisher gefördert hatte, alsbald auch wieder auf Abwege — die Vertiefung in die vergleichende Betrachtung jener Organe, deren Wichtigkeit man eben erst ahnen gelernt hatte, die Vertiefung in die vergleichende Betrachtung von Blüthe,

Frucht und Same und ein mit der Beachtung der Zahlenverhältnisse in ihnen ganz von selbst sich aufdrängender numerischer Schematismus, unterstützt und getragen von der Mystik der Zahlen, der jene Zeit so gerne sich hingab.

Damit begannen sich an die Stelle der Anfänge eines natürlichen Systemes die sogenannten künstlichen Systeme zu drängen, denen fast ausnahmslos eine numerische Methode zu Grunde liegt, mag dieselbe nun mehr auf Frucht und Samen, als sogenannte *Methodus a fructu*, sich erstrecken, wie in dem Systeme des seiner Zeit übrigens weit vorausgeeilten Caesalpin (1583), von dem man die Aera der künstlichen Systeme zu datiren pflegt, und in dem mehr als hundert Jahre späteren von Paul Hermann (1690), oder auf die Blumenblätter, als *Methodus a petalis*, wie namentlich bei Rivinus (1690), mit den Abtheilungen der Monopetala, Di-, Tri-, Tetra-, Penta-, Hexa-, Polypetala, oder auf die Fortpflanzungsorgane, wie in dem bekannten Sexualsysteme Linné's (1735) mit den Klassen der Monandria, Di-, Tri-, Tetrandria u. s. w. und den Ordnungen der Monogynia, Di-, Tri-, Tetragynia und so fort.

Nicht als ob dabei nur die Zahlenverhältnisse Beachtung gefunden hätten. Aber dieselben spielten in allen diesen Systemen eine hervorragende Rolle, und zugleich wendete sich der Blick, wie auch in dem zweiten, drei Jahre nach dem Sexualsysteme aufgestellten Systeme Linné's, der wenig beachteten *Methodus calicina* desselben (1738), nur der Berücksichtigung einzelner Organe zu, auf die er nicht selten gerade durch den Wechsel ihrer Zahlenverhältnisse gelenkt worden war.

Man suchte die Ueberfülle der Erscheinungen, die sich in der Pflanzenwelt damals schon darbot, und deren Beherrschung man nach den Principien der natürlichen oder synthetischen Methode, ausgehend von dem Einzelnen und Aehnliches mit Aehnlichem vergesellschaftend im Fortschreiten zu dem Höheren, bisher nur äusserst mühsam und unvollständig gewonnen hatte und bei

jedem Schritte weiter theilweise wieder entschwinden sah, nunmehr durch Gliederung von oben herab nach Merkmalen einzelner Organe, in denen man das eigenthümliche Wesen der verschiedenen Pflanzen ausgesprochen und gleichsam concentrirt zu sehen glaubte, nach einer sogenannten analytischen oder künstlichen Methode zu bewältigen.

Vieles wurde dabei wieder verloren, Vieles aber auch gewonnen. Es war abermals ein nothwendiger Durchgangspunkt in der Entwicklung der Wissenschaft, welcher damit durchlaufen wurde, dass man alle Aufmerksamkeit dem Studium der einzelnen wichtigen Organe, der Blüthe und der Frucht, zuwendete und die Resultate dieser Studien in besonderen Systemen zum Ausdrucke zu bringen suchte. Das erhoffte Ziel leicht zu überschauender Ordnung war eine mächtige Triebfeder für diese Studien. Ihr Resultat war nicht die Erreichung des vorgesteckten Zieles, wohl aber eine Fülle von Daten, welche als ebensoviele Bausteine für die Herstellung des Gebäudes, wenn auch nach anderem Plane, verwerthbar waren, und ohne welche dasselbe überhaupt nicht aufführbar gewesen wäre.

Doch würde man die Bestrebungen jener Zeit unrichtig beurtheilen, wenn man annehmen wollte, dass es sich dabei bloss um die Herstellung schematischer Uebersichten, oder wie wir sie jetzt immerhin nennen können, künstlicher Systeme handelte. Man glaubte damals der Natur selbst ebenso gut Rechnung zu tragen, als wie man es später in den sogenannten natürlichen Systemen versuchte. Nur war die Anschauung über den Weg, welchen man dabei einzuschlagen hatte, weil auch über das Wesen der Naturobjecte selbst, eine andere als später. Und auch heute noch sind wir, aber allerdings uns selbst bewusst, was einen wesentlichen Unterschied gegen damals begründet, noch keineswegs erhaben über künstliche Gliederungen im Systeme, welche uns so lange als ein Nothbehelf zu leichterem und rascherem Orientirung unentbehrlich sind, als uns der Natur selbst auf ihren vielfach verschlungenen Wegen vollständiger nachzugehen und das Ur-

sächliche ihrer Wandlungen zu erfassen, so zu sagen den Plan ihres Schaffens zu übersehen, noch nicht gelungen ist. Wir mögen die Systeme jener Zeit künstliche nennen, weil sie so viel weniger natürlich sind als die ihnen später folgenden, welche wir natürliche nennen, obwohl auch sie noch bis zu einem gewissen, aber mehr und mehr geringer werdenden Grade künstliche sind. Ob es uns je gelingen wird, das Bedürfniss nach rascher und sicherer Orientirung ganz zu befriedigen durch die Einsicht in die Wege und das Wesen der Natur und die künstlichen Gliederungen ganz durch natürliche zu ersetzen, das mag dahin gestellt bleiben.

Anderthalb Jahrhunderte dauerte die Herrschaft der künstlichen Systeme und der analytischen Methode, bis endlich der Autor des geschätztesten dieser Systeme, das für eine erste Orientirung in der Pflanzenwelt auch heute noch seine guten Dienste leistet, Linné selbst noch, auf den Schultern Tournefort's und Anderer stehend, zu der Einsicht gelangte, dass die Stellung, welche das künstliche System den Pflanzen anweist, der Natur der Dinge nicht entspricht, dass der natürlichen Verwandtschaft der Gewächse nur durch eine synthetische, eine natürliche Methode, wie er sie selbst schon nannte, unter Berücksichtigung nicht bloss einzelner Organe der Blüthe, sondern der Organisationsverhältnisse aller Theile Rechnung getragen werden könne, und dass es das Endziel der Wissenschaft sein müsse, nicht irgend ein Schema zur leichteren Orientirung in der Pflanzenwelt herzustellen, sondern die natürlichen verwandtschaftlichen Beziehungen der Pflanzen zu einander in einem natürlichen Systeme darzulegen.

Zwar fasste Linné die natürliche Verwandtschaft der Gewächse noch nicht, wie Lamarck, und wie das in unseren Tagen nach der Neubelebung der Descendenzlehre durch Darwin wohl allgemein geschieht, als Ausdruck der Stammesgemeinschaft auf. Ihm galt vielmehr die Unveränderlichkeit der Art als feststehende Thatsache und als Grundlage des Systemes.

Aber dass etwas wie Stammesgemeinschaft, wie wirkliche Verwandtschaft zwischen den Pflanzen bestehe, das hatte man schon seit langem gefühlt und demgemäss bezeichnete man die einander zunächst stehenden Arten, welche man seit Tournefort unter dem Begriffe der Gattung vereinigte, und dann wieder die einander zunächst stehenden Gattungen, nicht bloss als ähnlich, sondern eben als verwandt, wenn man sich diese Verwandtschaft auch nicht als eine reale, sondern mehr als eine ideale dachte und die Pflanzen etwa als die Verwirklichung unter einander verketteter Schöpfungsideen ansah. Dieses immer deutlicher gewordene Durchfühlen der natürlichen Verwandtschaft hatte eben kurz vor dem Auftreten Linné's und besonders bei Tournefort zur bestimmteren Herausbildung des Gattungsbegriffes als einer die zunächst mit einander verwandten Arten zusammenfassenden, nächst höheren Einheit geführt, wovon sich übrigens schon bei Bauhinus deutliche Spuren finden. und der noch weit über diesen zurück bis auf die Bildung der Namen in der darin der Wissenschaft lange vorausgeeilten Alltagssprache sich verfolgen lässt.

Der Forderung, jede Pflanze, sei es für sich allein, sei es in Gemeinschaft mit den ihr zunächst stehenden, durch gewisse allgemeinere Züge ihrer Organisation, namentlich der Blüthe und Frucht, ihre Verwandtschaft damit documentirenden, als Glied einer bestimmten Gattung zu betrachten und diese durch einen bestimmten Namen zu bezeichnen, fügte Linné — und das ist neben dem Bestreben, die alten wie die neuen Gattungen gegen einander scharf abzugrenzen, das hervortretendste seiner Verdienste — die weitere hinzu, die Art durch ein dem Gattungsnamen beigefügtes Epitheton und zwar nur durch eines zu bezeichnen und unter diesem zu unterscheiden, während man bis dahin, wie schon erwähnt, das nur durch schwerfällige, einer kurzen Beschreibung gleichkommende Phrasen erreichen zu können geglaubt hatte. Wie die Individuen im geordneten Staatsleben durch Familien- und Personennamen (durch Schreib- und Rufnamen) unter-

schieden werden, so werden denn seit Linné die Pflanzen, aber nicht die Individuen, sondern die als eine Summe gleichartiger Individuen betrachteten Einheiten, die Arten, welche selbst wieder der höheren Einheit der Gattung sich unterordnen, durch Gattungsnamen und Speciesepitheton in möglichst einfacher, der Leistungsfähigkeit des menschlichen Gedächtnisses entsprechender Weise auseinander gehalten.

Diese strengere Zusammenfassung der verwandtschaftlichen Beziehungen in dem kleineren Kreise der Gattung musste nothwendig zu der Forderung einer ähnlichen Zusammenfassung auch der Gattungen unter Berücksichtigung ähnlicher, aber noch allgemeinerer Beziehungen und Charakterzüge in mehr und mehr erweiterten Kreisen führen.

Linné würdigte vollauf die Wichtigkeit dieser Forderung und fühlte, dass sein Sexualesystem nicht geeignet sei, der natürlichen Verwandtschaft auch in der Gruppierung der Gattungen Ausdruck zu geben. Schon drei Jahre nach der ersten Veröffentlichung seines Sexualesystemes hebt er das (in seinen *Classes Plantarum*, 1738) in den Worten hervor: *Primum et ultimum in parte systematica Botanices quaesitum est Methodus naturalis*. Er war auch bestrebt, dieser Forderung durch die Bildung von erst 65, dann 68, zum Theile schon ganz den noch heute giltigen Familien des natürlichen Systemes entsprechenden Ordnungen oder Familien Genüge zu leisten, und suchte in diese zuerst im Jahre 1738 und gleichzeitig mit der Publication seiner *Methodus calicina*, ohne ihnen Namen zu geben, dann unter Aufstellung von Namen für dieselben im Jahre 1751 die damals von ihm präcisirten 1026 (anfänglich 746) Gattungen einzureihen.

Mit diesem dritten Systeme Linné's war Wesen und Form des natürlichen Systemes — oder wie man es auch nennen könnte, des verwandtschaftlichen Systemes — in klareres Licht gestellt gegenüber den künstlichen Systemen, und wurde,

wie für diese eine Zurückdrängung, so für das natürliche System die Herrschaft und Fortbildung inaugurirt.

Zwar konnte das Endziel der Systematik damals noch nicht, wie heute, als Construction des Stammbaumes des Gewächsreiches unter Nachweisung der bei seiner Entwicklung wirksam gewesenen Ursachen bezeichnet werden, oder vielmehr, da diese Construction wegen der vollständigen Eliminirung zahlreicher Glieder stets ein unerreichbares Ziel bleiben wird, als Gliederung des Gewächsreiches in einer dem muthmasslichen Entwicklungsgange desselben entsprechenden Weise, wohl aber konnte man schon damals aussprechen, dass nur eine den unverkennbar bestehenden verwandtschaftlichen Beziehungen der Gewächse entsprechende Gruppierung derselben als ein befriedigendes System anzusehen sei, und dass dieses nur durch sorgfältige Vergleichung der Pflanzen nach allen Verhältnissen und Zusammenfassung derselben von unten herauf in immer weitere und weitere Gruppen — nach synthetischer oder schlechthin sogenannter natürlicher Methode also — gewonnen werden könne.

Linné erkannte bald, dass zur Durchführung dieser Forderung noch eine lange Reihe von Vorarbeiten nöthig sei, und er selbst zog es vor, sich in seinen späteren Schriften auf die Orientirung im Gewächsreiche zu beschränken, die ihm sein Sexualesystem gewährte. Ja er betrachtete dieses als das vortheilhaftere in Hinsicht der Unterscheidung und Wiedererkennung der Gewächse, wie er in der 6. Auflage seiner *Genera Plantarum* aussprach: *Ordines naturales valent de natura plantarum; artificiales in diagnosi plantarum*. Seine Hauptthätigkeit blieb darauf gerichtet, unter Durchführung der von ihm geschaffenen binominalen Bezeichnungsweise die bis auf seine Zeit bekannt gewordenen Gewächse in Gattungen und diese nach dem Sexualesysteme in eine übersichtliche Ordnung zu bringen. Seine Kräfte wurden davon absorbirt. Auf die weitere Fundirung eines natürlichen Systemes kam er selbst nicht mehr zurück. Doch verlor er die Sache nicht aus dem Auge, wie er es schon bei der

ersten Mittheilung darüber im Jahre 1738 versprochen hatte mit den Worten: *Diu et ego circa methodum naturalem inveniendam laboravi, bene multa quae adderem obtinui, perficere non potui, continuaturus dum vixero.* Seine Vorlesungen über die natürlichen Familien, nach dem Tode des Meisters von Giseke veröffentlicht, enthalten die Einlösung des gegebenen Versprechens, so weit er dasselbe eben einzulösen vermochte.

Schon damals war die Masse der bekannt gewordenen Pflanzen eine zu grosse, als dass der Einzelne über die natürlichen verwandtschaftlichen Beziehungen derselben zu einander bei der Mangelhaftigkeit der betreffenden Vorarbeiten in einigermaßen genügender Weise sich hätte einen Ueberblick verschaffen können.

Die Ueberfülle der Erscheinungen ist es, welche auch seitdem ihrer Erfassung ein grosses — vielleicht das grösste Hinderniss entgegen gestellt hat.

Und diese Fülle wuchs und wächst von Jahr zu Jahr, und wie seit dem Bruche mit dem Alterthume, das von den 500 oder 600 Pflanzen bei Theophrast und Dioskorides höchstens bis zu 1000 oder 1200 bei Plinius und den Griechen und Römern überhaupt gekommen war, bis auf die Periode, welche mit Linné's Werken abschliesst, die Summe der bis dahin bekannt gewordenen und von einander unterschiedenen Pflanzen in runder Summe sich verzehnfacht hat — durch diese Erweiterung von der Vertiefung der Wissenschaft fort und fort wieder ablenkend — so hat sich seit Linné der uns erschlossene Theil der Pflanzenwelt wohl abermals verzehnfacht, und an Stelle nicht ganz einer Myriade von Pflanzen, welche Linné in den Rahmen von etwas mehr als dreizehnhundert Gattungen einzuordnen vergönnt war, ist jetzt ein Dutzend von Myriaden getreten, die bei nicht allzu weiter Hinausrückung der Gattungsgrenzen, wie sie sicher nicht zum Vortheile der Wissenschaft in neuerer Zeit beliebt worden ist, wohl nahezu so viele Tausende von Gattungen bilden als Linné deren

Hunderte kannte — 120,000 Arten in etwa 10 bis 12 Tausend Gattungen, wie ich geneigt bin gegenüber den Zahlen (94,861 =) 95,000 für die Arten und 7500 für die Gattungen in Bentham et Hooker *Genera Plantarum*¹⁾ anzunehmen, indem ich den Massstab, den mir die genaue Durchforschung einer Familie an die Hand gibt, auch auf die übrigen Familien anwende.

Und damit sind nur die Pflanzen mit deutlichen Blüthen gemeint, die Phanerogamen, von denen wiederum nur die Dicotyledonen in knappster Charakteristik 20 Bände des *Prodromus regni vegetabilis* von De Candolle füllen.

Niemand kann sich mehr rühmen, die bis jetzt unterschiedenen Arten auch nur alle gesehen zu haben, geschweige denn sie zu kennen, wie das in früherer Zeit wohl möglich war.

Vor Linné's Zeit sind es erst Wenige gewesen, die aus fernen Welttheilen Pflanzen um wissenschaftlicher Interessen willen und in dem diesen dienlichen Zustande nach Europa gebracht oder gesendet haben. Durch die Zeitgenossen und Schüler Linné's und auf den mächtigen Impuls hin, welchen Linné dem Studium der Botanik gab, geschah diess nun in grossartigem Massstabe. Es ist eine stattliche Liste von Namen, welche Linné selbst schon in den Aufzeichnungen über sein Leben als in den Dienst der Wissenschaft getreten und als Bereicherer seines eigenen Herbares aufführt.

Und diesen fehlte es nicht an Nacheiferern, ob auch Mancher im Dienste der Wissenschaft ein frühes Grab fand — immer doch ein Grab unter Blumen.

Andere traten und treten an ihre Stelle, und die Hoffnung in neu aufgefundenen Pflanzen nicht bloss neue Formen, sondern auch neue Fingerzeige für das Verständniss alter und neuer Gestaltungen zu gewinnen, wird niemals ersterben und niemals den Eifer der Sucher erkalten lassen.

1) Unter Berücksichtigung der in den Addenda hinzugekommenen Gattungen, und indem ich für die Sapotaceen, deren Artenzahl übergangen ist, nach Eichler's Syllabus die Zahl 330 einsetze.

Und ebenso wird die sich mehrende Fülle des zu Durchforschenden die Ausdauer und den Muth der Forscher nicht lähmen — nur stählen.

Der Stein, der für den einen zu schwer, wird durch die vereinten Kräfte Anderer gehoben werden.

Was Linné gleichsam nur nebenbei versuchte, Anderen wurde es das Hauptziel ihrer Bestrebungen.

Bernhard von Jussieu nahm den Gedanken auf. Lorenz von Jussieu brachte ihn zur weiteren Reife, und von dem Erscheinen seiner in Familien geordneten Genera Plantarum im Jahre 1789 datirt man gewöhnlich die Aera der natürlichen Systeme. „Der natürlichen Systeme“ sage ich, denn jeder Versuch das der Natur entsprechende System zur Darstellung zu bringen, erscheint eben als gesondertes System — und nicht gern wollte man sich damit begnügen, zum Ausbau und der Festigung nur einzelner Theile des Systemes etwas beigetragen zu haben. Wer in früherer Zeit als Systematiker sich fühlen wollte und als solcher gelten sollte, der wollte und sollte auch sein eigenes System aufstellen, mochte es nun einen Fortschritt oder einen Rückschritt in der Wissenschaft bedeuten. In dieses Streben mischte sich dann häufig wieder der Hang, das System von oben herab zu bauen, wie zur Zeit der künstlichen Systeme, und die fortwährende Bewegung und Verschiebung, welche dabei die verschiedenen Glieder des Systemes zu erfahren hatten, ohne dass sie aus der neuen Bewegung eine sicherere Stellung hätten gewinnen können als sie früher schon eingenommen hatten, und die Absorbition der Kräfte, welche bei Beschränkung auf engere Gebiete Besseres hätten leisten können, zog allmählig dem Streben der damaligen Systematiker eine Geringschätzung zu, welche unverdienter Weise zuletzt auf die Systematik selbst überging. Diesem Nachtheile gegenüber ist der Nutzen, welcher immerhin mit der mehrseitigen Betrachtung der Pflanzenwelt in dem Wechsel der Systeme verbunden war, nur ein geringer — und eine klägliche Periode, die einen guten Theil der seit Jussieu verflossenen 100 Jahre

und somit der Entwicklungszeit des natürlichen Systemes für sich in Anspruch nahm, war es vorzüglich, welche kaum irgend eine Mehrung unseres Wissens mit sich brachte und nur ein Hemmniss dafür war — die Periode der sogenannten naturphilosophischen Systeme, welche in Okens Mark-, Schaft- und Stock-, Stamm-, Blüten- und Fruchtpflanzen gipfelte. Gebilden, die jetzt glücklicherweise vergessen sind.

Doch nicht, was die Entwicklung der Wissenschaft störte, soll die Betrachtung ihres Fortganges stören. Es gehört der Geschichte an. Aber nicht um Geschichtschreibung handelt es sich hier; nur um die Frage nach dem besten Wege zur Förderung fruchtreichen Geschehens in der Wissenschaft, welche hier durch die Betrachtung der in Förderung bereits durchgezogenen Bahnen und des dabei Gewonnenen ihrer Beantwortung zugeführt werden soll.

Förderung nun fand das natürliche System ausser auf der breiten und für alle Zukunft wohl als die Hauptbahn zu betrachtenden Heeresstrasse der vergleichenden und synthetisch vorschreitenden morphologischen Methode auf einer Reihe von Seitenwegen, welche die Forschung meist unabhängig von systematischen Zielen, einen nach dem anderen, einschlug, und auf welchen bald ebenso viele Hilfsmethoden für die Systematik sich herausbildeten. Wir können sie als phyllotaktische oder diagrammatische Methode, als entwicklungsgeschichtliche Methode, als teratologische Methode, als geographische Methode, als paläontologische Methode, als physiologische, als chemische und als experimentelle Methode bezeichnen.

Hatte die morphologische Untersuchung früher vorzugsweise die in den Unrissen hervortretende Gestaltung der Theile und des aus einer bestimmten Anzahl derselben dargestellten Ganzen, namentlich der Blüthe, in's Auge gefasst, so dehnte nun die phyllotaktische oder diagrammatische Methode ihre fruchtreichen Beobachtungen auf die gesetzmässige gegenseitige Stellung der Theile

und den darin zum Ausdrücke kommenden Bauplan der Blüthe aus, in welchem die Grundverschiedenheit äusserlich oft ähnlicher Bildungen, und umgekehrt die nahe Verwandtschaft äusserlich scheinbar sehr verschiedener, sich nicht selten am deutlichsten ausgeprägt zeigt, und wichtige Anhaltspunkte zur Beurtheilung des Werthes mehrdeutiger Organe enthalten sind.

Die Entwicklungsgeschichte verfolgte die Bildung der Blüthe, der Frucht und des Samens, gleichwie der übrigen Organe, zurück bis zum ersten Sichtbarwerden ihrer Theile und verbreitete weiteres Licht über den Werth der letzteren und namentlich über die verschiedenen Modificationen, welche die gleiche Anlage der Blüthe während der Ausbildung durch Zurückbleiben einzelner Theile oder durch Wucherung und Vermehrung derselben auf dem Wege tiefergehender Spaltung erfahren kann.

Die teratologische Untersuchung suchte ähnliche Aufschlüsse über den Werth der Organe aus der Beobachtung gelegentlicher abnormer Entwicklung derselben zu gewinnen.

Die Verfolgung der geographischen Verhältnisse gab mannigfache Fingerzeige für die Trennung oder Vereinigung von Arten und Gattungen, je nach dem Verhalten ihrer Verbreitungsbezirke zu einander und mit Rücksicht auf ihre Wanderfähigkeit und ihr Accommodationsvermögen.

Die paläontologischen Untersuchungen gaben wichtige Aufschlüsse über die gewissen Pflanzengruppen einzuräumende höhere oder niederere Stellung im Systeme je nach ihrem späteren oder früheren Erscheinen auf der Erde und füllten durch die Reste längst entschwundener Vegetationen manche Lücke in der Entwicklungsreihe der noch lebenden Gewächse aus.

Die Beobachtung physiologischer Vorgänge, wie der Bestäubung der Blüten durch Insecten, bahnte eine richtige Würdigung der eigenthümlichen, oft bei derselben Art in zwei- und dreierlei Weise modificirten Gestaltungsverhältnisse vieler Blüten durch die Auffassung der Beziehungen von Blüthe und Insect zu einander an.

Die genauere Einsicht in die Fortpflanzungserscheinungen gab die wichtigsten Kriterien an die Hand für die Unterscheidung der höheren Abtheilungen des Gewächsreiches und ihre Rangbestimmung, während die Ernährungsphysiologie die Abhängigkeit bestimmter Eigenschaften der Pflanze vom Boden und von klimatischen Einflüssen kennen lehrte.

Die chemische Untersuchung der Pflanzen, die auch sonst in dem Nachweise bestimmter Producte des Pflanzenlebens bei bestimmten Pflanzen zur Charakterisirung derselben und Beurtheilung ihrer Stellung wichtige Anhaltspunkte lieferte, leistete dabei hilfreiche Hand.

Ebenso das in Cultur- und Acclimatisationsversuchen unter verschiedenen Bedingungen bethätigte Experiment.

Aus all diesen bald mehr bald weniger zu besonderen Methoden für sie gewordenen Untersuchungen hat die Systematik, wie ich hier nur in gedrängtester Kürze hervorheben konnte, wesentlichen Gewinn gezogen, wenn auch mitunter erst nach Zurücklegung manchen Irrweges. Fast jede dieser Methoden hat auch ihre Jugendfehler gehabt, deren allmälige Verbesserung bald der Weiterbildung der Methode selbst, bald der Einwirkung der einen auf die andere zu verdanken ist.

Und was nun das Gesamt-Resultat betrifft, das durch die natürliche Methode auf den eben betrachteten Haupt- und Nebengewegen der Systematik seit Jussieu erzielt worden ist, so mag dem Fernerstehenden wohl das System als etwas Abgeschlossenes und Vollständiges, als ein fertiges Ganzes erscheinen, und mag ihm wohl die Frage entstehen, womit anders denn die Systematik sich noch zu befassen haben möge, als mit der Einordnung neu aufgefundenen Pflanzen aus den der Durchforschung neu erschlossenen Gebieten. Findet er ja doch alles Uebrige bereits charakterisirt und unter seinem Namen an seinem Orte verzeichnet, unter Angabe alles Wissenswürdigen auch in den mannigfachsten Nebenbeziehungen.

Dem Näherstehenden stellt sich die Sache anders dar.

Er weiss, wie viel noch unverzeichnet in den Sammlungen liegt, seit 100 oft und mehr als 100 Jahren!

Er weiss, wie mangelhaft häufig und wie nicht selten durch Irrthümer entstellt die gegebene Charakteristik, wie fraglich oft die den Pflanzen zugewiesene Stelle im Systeme ist, und wie sehr noch die Principien für die Beurtheilung der verwandtschaftlichen Verhältnisse der Klärung bedürfen, bis der Aufgabe wird Genüge geleistet werden können, das zu je einem Stamme Gehörige im Systeme in eine Gruppe zu vereinigen und über die Ursachen, welche die nach den verschiedensten Richtungen gehenden Ausgestaltungen der Glieder eines Stammes bedingt haben können, eine befriedigende Vorstellung zu gewinnen.

Die Zahl der Familien zwar scheint keiner grossen Veränderung mehr entgegen zu sehen, aber die Umgrenzung der Familien, die Bestimmung ihres Inhaltes ist noch vielfach eine schwankende; nicht minder ihre gegenseitige Stellung und die davon abhängige Zusammenfassung in Familiengruppen; und ebenso verhält es sich mit der Unterabtheilung derselben, mit ihrer inneren Gliederung.

Und was von den Familien gilt, gilt in gleicher Weise von den Gattungen und vielfach auch von den Arten, wenigstens den mehrere Varietäten und Formen in sich schliessenden.

Fast in jeder über einige Dutzend Glieder hinausgehenden Gattung oder Familie ist noch Unzugehöriges eingeflochten, äusserst mangelhaft Gekanntes enthalten, auch das besser Gekannte nur in dürftige, meist nur künstliche Ordnung gebracht, die Verwandtschaft der Glieder unter sich somit noch nicht eruirt, und ebenso verhält es sich häufig genug hinsichtlich der Verwandtschaft des Ganzen mit analogen Formenkreisen.

Dem Fernerstehenden mag es wohl dünken, wenn er die zahlreichen monographischen Specialwerke betrachtet, die umfangreichen Sammelwerke, die Unzahl von Floren und Reisewerken, die kostspieligen bildlichen Prachtwerke, die voluminösen Nomenclatoren, welche die botanischen Bibliotheken in sich schliessen, und wenn er

dazu die Masse des Materiales in Anschlag bringt, welches in den öffentlichen Herbarien niedergelegt ist und die botanischen Gärten füllt, dass es ein Leichtes sein müsse, mit diesen Hilfsmitteln über jede Pflanze in kürzester Zeit sich vollkommene Klarheit zu verschaffen, zunächst über ihren Namen und mittelst dieses über alles weitere von ihr Bekannte und Wissenswerthe.

Der Näherstehende weiss, dass dem zahlreiche Schwierigkeiten entgegenstehen.

Sucht man, um nur von Einzelem, das gerade bei jüngsten Arbeiten sich mir bemerkbar gemacht, zu sprechen, eine Violariee, so findet man sie bei den Celastrineen.

Sucht man eine Loganiacee, so findet man sie unter den Acanthaceen.

Sucht man eine Sapotacee, so wird man gewahr, dass selbst über die vor 100 Jahren schon aufgestellten Arten von Swartz die Autoren noch nicht einer Meinung geworden sind.

Handelt es sich um eine Malpighiacee, so zeigt sich, dass manche Gattungseigenschaften seit Jussieu aufs Eifrigste nachgeschrieben werden, obwohl sie durch neu hinzugekommene Materialien längst hinfällig geworden sind.

Handelt es sich um eine Rhamnee, so muss man erfahren, dass richtige Angaben aus früherer Zeit vernachlässiget und durch neue unrichtige ersetzt worden sind.

Handelt es sich um eine Rubiacee, so findet man die auffälligsten Charaktere, welche sofort auf das Richtige hinleiten würden, gar nicht erwähnt.

Ueberall trifft man auf Verschmelzung von Unzusammengehörigem, auf Auseinanderreissung von Zusammengehörigem, auf Verschiebungen in Folge falscher Auffassungen.

Die botanischen Werke sind voll von unzulänglichen oder geradezu falschen Angaben, welche Jahrzehnte und Jahrhunderte lang von einem in das andere übertragen werden.

Die Abbildungen, die überhaupt nur einen Bruchtheil der be-

kannten Pflanzen umfassen, sind vielfach unbrauchbar und irreführend, das eine Mal weil sie zu roh sind, von ungeschickter, unkünstlerischer Hand herrührend; das andere Mal gerade weil sie von künstlerischer Hand herrühren, der aber das Talent naturgetreuer Auffassung nicht zur Seite stand: weil sie verkünstelt sind; ein drittes Mal weil sie lückenhaft sind und gerade die wichtigsten Theile nicht wiedergeben; ein viertes Mal weil sie halb erdichtet, auf phantastisch ergänztes Material basirt sind; ein fünftes Mal weil sie irrthümlich aus der Combination unzusammengehöriger Materialien hervorgegangen sind.

Die Herbarien ferner bieten, soweit sie nicht aus authentischem, d. h. von irgend einem Autor bei seinen Publicationen benützetem und dem entsprechend bezeichnetem Materiale bestehen, in welchem Theile sie dann immerhin noch die Fehler des betreffenden Autors in sich schliessen, meist nur eine geringe Garantie dafür, dass das in ihnen Niedergelegte auch am rechten Platze niedergelegt sei, und bedarf es, um Verlass darauf nehmen zu können, fast immer erst einer vorausgehenden, besonderen, kritischen Sichtung. Und in jedem Herbarium pflegt sich ein grösserer oder kleinerer Anhang von Material zu finden, welches den bisherigen Untersuchungsmethoden Widerstand geleistet hat, auch wenn es nicht gerade in allzu fragmentarischem Zustande sich befindet.

Dass von den Gärten das hinsichtlich der Herbarien Gesagte nur in noch höherem Grade gilt, ist bei der fortwährenden Bewegung des Materiales in ihnen selbstverständlich.

Wie es um die Litteratur bestellt ist, das zeigt zur Genüge z. B. der Umstand, dass ich bei der Bearbeitung der Familie der Sapindaceen, also in einer Familie, als Angehörige derselben veröffentlicht noch Pflanzen aus zwanzig verschiedenen anderen Familien vorgefunden habe, abgesehen von ähnlichen, welche schon früher eliminirt worden waren.

Wie es in den Herbarien steht, das lässt sich daraus ersehen, dass mir als Sapindaceen Pflanzen aus einundsiebenzig

anderen Familien ¹⁾ von Seite der verschiedenen grösseren europäischen Herbarien zugekommen sind, welche alle darauf Anspruch machen, für gut verwaltet zu gelten.

All diesen Mängeln entgegenzutreten — die nothwendige Läuterung und die erwünschte Festigkeit dem Systeme in seinen einzelnen Theilen und damit schliesslich dem Ganzen zu gewinnen und auf dem so hergestellten sicheren Boden der Frage nach der Bewirkung der Systemglieder näher zu rücken, dazu scheint noch ein anderer Weg eingeschlagen und eine bisher noch nicht berührte Methode angewendet werden zu müssen, welche erst in jüngster Zeit mit entsprechender Kraft sich Bahn zu brechen begonnen hat — die anatomische Methode, oder genauer ausgedrückt die Methode der mikroskopisch-anatomischen und mikrochemischen Untersuchung — und diese Methode in entsprechendem Masse nutzbar zu machen, dazu ist, was auch für die Anwendung der bisherigen Methoden schon von grossem Nutzen gewesen wäre, aber nicht so dringend hervorgetreten ist, eine planmässige Theilung der Arbeit und eine dieser entsprechende Vertheilung des Materiales erforderlich — eine Organisation der Arbeit mit einem Worte, ohne welche eine feste Fun-

1) Das grösste Contingent lieferten dabei die Anacardiaceen und Burseraceen, die Meliaceen, die Rutaceen (sens. lat.) und die Simarubaceen, welche alle, wie die Sapindaceen, fast ausschliesslich aus strauch- und baumartigen Gewächsen der wärmeren Zonen mit meist zusammengesetzten Blättern und kleinen, häufig getrenntgeschlechtigen Blüthen bestehen. Diesen schlossen sich an die Connaraceen und Leguminosen, welche, wie auch die baumartigen Oxalideen in den eben berührten Punkten, abgesehen von der Trennung der Geschlechter, den eben genannten Familien nahe kommen und, was die Leguminosen betrifft, an die Sapindaceen gelegentlich noch weiter durch Rankenbildung und Flügelfrüchte erinnern. Die Ranken sind es weiter, welche auch die Ampelideen und gewisse Rhamneen, die Flügelfrüchte sind es ferner, welche, wie gewisse Rhamneen, so auch Celastrineen, Hippocrateaceen, Malpighiaceen und Combretaceen nicht selten für Sapindaceen nehmen lassen, wie auch andere damit versehene Pflanzen aus den verschiedensten Familien. Dazu kommen mit einer beträchtlicheren Anzahl noch die Euphorbiaceen, für welche als Entschuldigungsgrund der Umstand gelten muss, dass sie unter den Holzgewächsen der wärmeren Zonen bei der Getrenntgeschlechtigkeit ihrer Blüthen überhaupt zu den schwerer zu bestimmenden gehören.

dirung des Systemes und ein gesicherter Aufbau von unten herauf, wie es die synthetische Methode verlangt, noch lange Zeit zu den Desideraten der Wissenschaft gehören wird.

Auf diese Methode mag es mir gestattet sein noch etwas näher einzugehen, obwohl sie das eigentlich nicht zu bedürfen scheint. Denn sie ist ja eigentlich nur ein Theil der morphologischen Methode, die feinere morphologische Methode, man könnte sagen die endomorphe Methode, wenn man die auf die äusseren Gestaltungsverhältnisse sich beziehende Untersuchung die exomorphe Methode nennen wollte. Aber das ist es eben, was an ihr auffallend erscheinen muss und was auf sie näher einzugehen veranlasst, dass sie, obwohl eigentlich nur ein Theil der morphologischen Methode und obwohl demgemäss vor allen anderen schon aufgeführten Methoden berufen und geeignet, wie ich zu zeigen hoffe, diese in der Festigung und Weiterführung des Systemes zu unterstützen, an dem Aufbaue des natürlichen Systemes noch so wenig Betheiligung gefunden hat, dass man sie als neue Methode bezeichnen muss.

Anatomische Verhältnisse sind zwar schon vielfach in der Charakterisirung der Gruppen, grösserer und kleinerer, verwendet worden. De Candolle hat die Monocotyledonen und Dicotyledonen nach den allerdings damals missverstandenen anatomischen Verhältnissen ihres Stammes als Endogenen und Exogenen unterschieden; Endlicher die Gefässkryptogamen, Monocotyledonen und Dicotyledonen nach den damaligen Anschauungen über die Vertheilung des Bildungsgewebes und die davon abhängige Art des Wachstumes als Acrobrya, Amphibrya und Acramphibrya; Martius die Monocotyledonen und Dicotyledonen nach dem Verlaufe ihrer Gefässbündel als Loxines und Orthoines, die Coniferen nach der Beschaffenheit ihrer Holzzellen als Tympanochetae.

Aber damit war doch immer nur für längst schon auf anderem Wege gefundene Gliederungen eine neue Seite ihrer Eigenthümlichkeiten hervorgehoben, und zwar nachdem sie abseits von der Systematik und von anderen Forschern, die nach ganz anderen Dingen

ausblickten, als nach der Förderung des Systemes, gefunden worden waren.

Es ist ein Anderes, wenn der Anatom nach Beobachtungen an vereinzelt, aus dem Systeme herausgerissenen Materialien zu Folgerungen für die Systematik sich veranlasst sieht, die dann bei der Durchforschung vollständigeren Materiales häufig sich nicht bestätigen und die ganze Richtung bei den Systematikern in schiefes Licht zu setzen im Stande sind, und ein Anderes wenn der Systematiker, der Monograph einer Familie, von Gattung zu Gattung, von Art zu Art, von Exemplar zu Exemplar die anatomische Untersuchung durchführt, um das in kleinerem oder grösserem Kreise Constante und systematisch Verwerthbare von dem Sporadischen und Unregelmässigen zu sondern.

Eine Verwendung der Pflanzenanatomie zum Ausbau des Systemes, ein Aufsuchen anatomischer Thatsachen im Interesse des Systemes, eine zielbewusste anatomische Durchforschung des Materiales in systematischer Hinsicht — und nur das scheint mir den Namen einer anatomischen Methode zu verdienen — ist erst in der neuesten Zeit versucht und geübt worden. Dahin können auch die mancherlei anatomischen Excurse nicht gerechnet werden, welche seit geraumer Zeit den besseren Monographien von einzelnen Familien oder Gattungen beigegeben zu werden pflegen, da sie in der Regel nicht weit genug durchgeführt erscheinen, um zu positiven Resultaten in systematischer Hinsicht zu führen, und da solche Resultate dabei gewöhnlich auch nicht angestrebt sind.

Vielleicht darf die im Jahre 1875 von unserer Akademie zur Veröffentlichung gebrachte Monographie der Sapindaceengattung *Serjania* als eine der ersten Arbeiten bezeichnet werden, in welcher die anatomische Methode in dem angegebenen Sinne in Anwendung gebracht, die Aufsuchung anatomischer Thatsachen für die Ziele der Systematik als besondere Aufgabe verfolgt und die Einführung der Pflanzenanatomie in das Detail der Systematik bewerkstelliget wurde, um der Anerkennung des Werthes anatomo-

mischer Verhältnisse für die Systematik auf dem Wege ihrer thatsächlichen Verwendung dafür Bahn zu brechen.

Die Bahn ist gebrochen, und in immer breiter werdendem Strome vollzieht sich allmählig die Ueberleitung der systematischen Forschung auf das neue Gebiet.

Uebrigens ist diese Wandlung nicht so fast als das Werk eines Einzelnen zu betrachten; vielmehr als ein gleichsam mit Naturnothwendigkeit sich vollziehender Vorgang in der weiteren Entwicklung der Wissenschaft. Sie ist ein Kind ihrer Zeit, wie alle derartigen Veränderungen in der Richtung der Wissenschaft.

Die Gattung *Serjania* schien nach dem bis dahin von ihr bekannt Gewordenen einen besonders günstigen Boden für die Einführung der neuen Methode zu gewähren, und um desswillen fiel bei dem Versuche, der anatomischen Untersuchung eine directere Anwendung auf die Systematik zu geben, die Wahl gerade auf sie und auf die Familie der Sapindaceen, welcher sie angehört.

Die Arten der Gattung *Serjania* sind es vorzugsweise, welche unter den Sapindaceen als tropische Schlingpflanzen auftreten und welche wieder unter den tropischen Schlingpflanzen durch die am meisten von den normalen Verhältnissen des Stammbaues abweichenden Eigenthümlichkeiten sich auszeichnen.

Es haben diese Eigenthümlichkeiten von jeher die Aufmerksamkeit der Beobachter in hohem Grade auf sich gezogen, und sie waren wiederholt Gegenstand eingehender Untersuchungen — aber nicht mit Rücksicht auf ihre systematische Bedeutung, und so wenig das, dass meist nicht einmal die betreffenden Arten mit Sicherheit bezeichnet werden konnten, auf deren Stämme und Zweige die Untersuchungen der Anatomen sich erstreckten, und dass nicht einmal mit Sicherheit bekannt war, ob die betreffenden Eigenthümlichkeiten stets bei einer bestimmten Art sich finden, und ob alle die Pflanzen, bei welchen sich eine bestimmte Eigenthümlichkeit findet, ein und

derselben Art oder Artengruppe angehören, oder ob mehreren Arten oder Artengruppen dieselbe Anomalie zukomme.

Alle diese Fragen haben durch die vergleichende anatomische Untersuchung nahezu sämtlicher 123 Arten¹⁾ der Gattung (nur ein paar nämlich ausgenommen, für welche das entsprechende Material in den Sammlungen überhaupt fehlte) und der meisten dieser Arten in zahlreichen Exemplaren, da ja nur dadurch über die Beständigkeit und somit über den systematischen Werth der anatomischen Verhältnisse ein Urtheil zu gewinnen war, nunmehr ihre befriedigende Beantwortung gefunden.

Es hat sich gezeigt, dass gewisse Anomalieen und in gewissem Grade ausgebildet nur einer oder einigen wenigen Arten, andere wieder mehreren Arten in gleicher Weise zukommen, während andere Arten stets frei davon sind; ferner dass dieselben bei den betreffenden Arten stets nachzuweisen sind, wenn man die geeigneten Stellen an der Pflanze auszusuchen weiss. Es hat sich gezeigt, dass gewisse dieser Anomalieen parallel gehen den die natürliche Verwandtschaft vor allem documentirenden Charakteren der Blüthe und Frucht, dass sie somit selbst auch, und zwar auch für sich allein, als verwandtschaftliche Charaktere bei der Gruppenbildung verwerthet werden können und um so grösseren Werth hiefür besitzen, als ihr Auftreten nicht wie Blüthe und Frucht von der Jahreszeit abhängig ist; dass endlich innerhalb solcher Gruppengelegentlich noch besondere leichtere Modificationen sich finden, welche gestatten, nicht nur die verwandtschaftliche Gruppe, sondern in dieser auch direct die Art aus dem Stammbau zu erkennen.

Zur Unterscheidung also der Arten, zur Sicherung

1) Von diesen sind 120 in der erwähnten Monographie der Gattung aufgeführt; 2 weitere in meiner Abhandlung über *Sapindus* etc., Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. Wissensch. 1878, p. 222. Anmerkung. Als letzte kommt hinzu eine in neuester Zeit von Watson in *Proceed. Amer. Acad.*, XVII, 1882, p. 337 veröffentlichte Art „*Serjania? inflata*“ aus dem Caracol-Gebirge, Coahuila, coll. Palmer n. 186, von der mir Exemplare noch nicht zugekommen sind, deren Name übrigens wegen *Serjania inflata* Poeppig aufzugeben ist und in *Serjania? cystocarpa* umgeändert sein mag.

und Fixirung der anderweitig gewonnenen Unterscheidungen und zur Beurtheilung der natürlichen Verwandtschaft liess sich in gleicher Weise Nutzen aus der anatomischen Untersuchung der *Serjania*-Stämme, resp. -Zweige, ziehen.

Aber bei den Stamnthteilen durfte die anatomische Untersuchung — wenn sie methodisch für die Ziele der Systematik und auch bei anderen Gattungen und Familien in Anwendung gebracht werden sollte — nicht stehen bleiben. Sie hatte sich auch auf die anderen Theile der Pflanze, namentlich die, welche bei der systematischen Unterscheidung generell zusammengehöriger Gewächse von jeher, weil vorzugsweise Träger der Form, vorzugsweise in Betracht gezogen worden sind, zu erstrecken — auf die Blätter also, und andererseits wieder eben um des Nachweises genereller Zusammengehörigkeit oder Verschiedenheit halber auf die Organe der Reproduction, auf die Theile der Blüthe, der Frucht und des Samens.

Hiebei kamen zum Theile ganz neue, bisher unbeachtet gebliebene Organisationsverhältnisse zum Vorscheine, welche nach Arten oder Artengruppen Verschiedenheit in ihrem Vorkommen oder ihrer Ausbildung zeigten und somit in systematischer Hinsicht verwerthbar erschienen, wie die häufig auftretende Verschleimung der inneren Membranen der Epidermiszellen, in welcher vielleicht eine besondere, von anderen derartigen Einrichtungen abweichende Schutzvorrichtung gegen zu rasche oder zu weit gehende Wasserabgabe von Seite des Blattes gesehen werden darf, und welche bis dahin in Folge der üblichen Anwendung von Wasser bei der Untersuchung mikroskopischer Präparate sich der Wahrnehmung gänzlich entzogen hatte; theils erwiesen sich längst bekannte Organisationsverhältnisse, wie Secretzellen und Milchsaftschläuche in ihrem wechselvollen Auftreten oder durch gänzlichen Mangel bei bestimmten Arten als systematische Merkmale verwendbar und belangreich — sei es allein für sich, sei es in Verbindung mit anderen Merkmalen, mit welchen sie sich vergesellschaftet fanden.

Durch die sorgfältige Eruirung und Benützung solcher anatomischer Merkmale, und nur durch diese allein, wurde es möglich, neben der Gewinnung neuer classificatorischer Resultate auch über die seit ältester Zeit her in Unklarheit und Verwirrung gebliebenen Arten sowohl der Gattung *Serjania*, als in fortgesetzter Anwendung der Methode bei den verschiedensten anderen Gattungen derselben Familie sowohl, als anderer Familien volle Klarheit zu verbreiten und so eine Reihe sogenannter Enigmata botanica und Cruces botanicorum, welche der Hemmschuh der Wissenschaft sind, zu beseitigen.

Um den Werth der anatomischen Methode im allgemeinen und speciell hinsichtlich der Eliminirung solcher Hemmnisse der Wissenschaft, ohne deren Beseitigung dieselbe einen festen Boden nicht zu gewinnen vermag, und deren Beseitigung nach den nomenclatorischen Einrichtungen der Wissenschaft von grossem Belange ist, entsprechend bemessen zu können, muss man sich die Mittel und Wege vergegenwärtigen, auf welchen die der Entwicklung der Wissenschaft zu Grunde liegenden Thatsachen gewonnen werden, die Fundamente, die materiellen Grundlagen, auf denen die Wissenschaft beruht, und die Art und Weise, wie sie auf diesen Grundlagen aufgebaut wird — ich möchte sagen die Technik, die Mache der Wissenschaft.

Nur zum geringsten Theile ist das System auf die Untersuchung vollständiger und Lebender Pflanzen basirt.

Durch die Untersuchung solcher, wie sie die Wiege der Wissenschaft umstehen, wie sie die Pflanzendecke des kleinsten Erdtheiles, und auch in diesem nur einiger weniger in der Förderung der Wissenschaft wetteifernder Länder bilden, und wie sie, von aussereuropäischen Ländern zugeführt, in der wissenschaftlichen Glanzperiode der botanischen Gärten zur Beobachtung kamen, wurde vorzugsweise der Rahmen gewonnen, der Hauptumriss des Systemes, welches dann durch die Untersuchungen an getrocknetem exotischem Materiale fortgebildet wurde.

Was nun die Beschaffung des nicht lebenden exotischen Materiales betrifft, so muss man erwägen, dass es im Anfange nach der Herstellung von Verbindungen mit fernen Ländern nur die nutzbaren Theile der Pflanzen oder gewisse Curiosa waren, welche nach Europa gelangten und von Einzelnen gesammelt, ge- deutet und bekannt gemacht wurden.

Meist waren es Kaufleute, Leiter von Factoreien oder Missionäre und militärische Befehlshaber, von welchen die nach Laienart abge- fassten Commentare zu solchen überseeischen Producten oder, was oft misslicher war, förmliche Floren fremder Länder herrührten — viele zwar von entschiedenem Verdienste nicht bloss für ihre Zeit, viele aber auch heute noch nur eine Crux botanicorum, namentlich wenn es, wie damals in der Regel, bei der Beschreibung verblieb, und das beschriebene Object in der Beschreibung verschwand, oder höchstens in einer verständnisslosen Zeichnung, häufig aus der Hand von dürftig darauf eingeschulten Eingeborenen der betreffenden Länder eine deutungsreiche Erhaltung fand.

Von anderen, der Zeit Linné's näher stehenden Naturbeflissenen, und als dann unter Linné's Aneiferung die Blüthezeit der botanischen Reisen begann, gelangten zwar die gefundenen Pflanzen selbst in sogenannten Herbariumexemplaren in die Hände der Botaniker, aber in welch' fragmentarischem Zustande!

Und auf diese Commentare, Zeichnungen und Fragmente be- gründete nun Linné unter Benützung dessen, was seine Vorgänger auf eben solche Anhaltspunkte hin bekannt gemacht hatten, seine Arten und Gattungen, Ordnungen und Classen.

Wie dürftig dieses Material in qualitativer Hinsicht gewesen, davon gibt wohl ein laut sprechendes Zeugniss der Umstand, dass Linné die Palmen in einem Anhange seines Systemes behandelte, als Pflanzen, von denen er noch nicht hatte in Erfahrung bringen können, in welche Gruppe seines Systemes sie sich einreihen liessen. Von einer Reihe von Pflanzen, welche Linné aufstellte, waren weder Blüthen, noch Früchte bekannt, von anderen nur die Blüthen oder

nur die Früchte, wie sie eben auf seinen Streifzügen einem Reisenden in die Hände fielen.

Und wie oft glaubte ein solcher, die unter irgend einem Baume aufgelesenen Früchte, wie das nachgewiesenermassen z. B. in Aublet's Abbildungen an mehr als einer Stelle sich findet (s. Matayba, Pouteria, Tapirira etc.), schlechthin als die des betreffenden Baumes ansehen und bei der Darstellung damit in unmittelbaren Zusammenhang bringen zu dürfen, und wie oft wurden Pflanzen des einen Landstriches, ja Welttheiles, für die eines anderen ausgegeben, zum Theile in Folge von Verwechslungen von Seite der Reisenden selbst, namentlich bei Reisen um die Erde, zum Theile erst gelegentlich der Bearbeitung der Sammlungen solcher Reisenden, welche in verschiedenen Welttheilen gesammelt hatten.

Die Schwierigkeiten, welche sich dem sammelnden Reisenden entgegenstellen, sind zahllos und gross. Sicherung des Lebens und des Unterhaltes, Schutz der Gesundheit gegen die Einflüsse des Klimas und der Witterung, Gewinnung und Erhaltung menschlicher Hilfskräfte und die Sorge für den Transport nehmen die Kraft desselben schon in hohem Masse in Anspruch, ehe er nur an die Arbeit des Sammelns gelangt. Und mit welchen Mühen und Gefahren ist dieses selbst verbunden! Hier eine Pflanze im tiefen Sumpfe, dort auf überhängendem Felsenriffe; hier die Wurzel in unzugänglicher Tiefe, dort die Blüthe auf unerreichbar scheinender Höhe des Baumes. Und ist dann das Wünschenswerthe erlangt, welche Mühe und Sorgfalt erfordert dessen Erhaltung in einem für die Wissenschaft nutzbaren Zustande! Man denke nur an die Schwierigkeit der Beschaffung des zum Trocknen von Pflanzen nöthigen Papieres und an die Schwierigkeit des Trocknens in der Luft tropischer Wälder zur Regenzeit unter dem Zelte oder in palmblattbedachter Hütte.

Das auf Reisen gewonnene Material kann der Natur der Sache nach immer nur ein fragmentarisches sein. Auf Reisen lässt sich für die Wissenschaft, so zu sagen, immer nur Raubbau treiben. Nur wo monate-, wo jahrelanger Aufenthalt gegönnt ist, wird es

möglich, zur Blüthe die Frucht, zur Frucht die Blüthe, zur männlichen Blüthe die weibliche und umgekehrt zu erlangen.

Dem Reisenden kann ob des Bruchstückhaften des von ihm gewonnenen Materiales ein berechtigter Vorwurf nicht gemacht werden. Auch wegen Vermengung von nicht Zusammengehörigem kann ihm ein ernster Tadel meist nicht treffen. Solche fern zu halten, ist eine tief gehende Vertrautheit mit dem Systeme nothwendig, welche nur durch jahrelange Beschäftigung mit demselben gewonnen wird. Der Reisende aber ist häufig nicht selbst Fachmann, und wenn er es ist, pflegt er, da nur der Jugendkräftige den Strapazen der Reise gewachsen ist, an dem Anfange seiner wissenschaftlichen Laufbahn zu stehen und kann kaum mehr als obenhin im Systeme orientirt sein.

Sache des Untersuchenden ist es, aus dem in Jahrzehnten, ja Jahrhunderten, von dem und jenem und da und dort aufgelesenen Materiale das zur selben Pflanze Gehörige zusammenzufinden.

Und wenn irgend eine Methode der Untersuchung das mit einiger Gewähr der Sicherheit ermöglicht, so ist es die anatomische Methode.

Und sie leistet auch, was von ihr verlangt werden kann — in der Hand des Geschulten, aber auch nur in der Hand dieses — und das Erforderniss entsprechender Schulung in der Pflanzenanatomie, und der Umstand, dass die darin Geschulten bisher durch anatomische Forschungen an sich und ohne Rücksicht auf die Systematik vollauf in Anspruch genommen waren, ist der Grund, warum ihre Zeit erst jetzt gekommen ist — eine Zeit aber, in der sie rasch erblühen wird, denn die jetzt aufstrebende Generation von Botanikern wird anatomisch geschult, und wenn die ihr vorausgegangene Generation grossentheils von dem trostlosen Wirrsale der systematischen Botanik sich abwendete und vor ihrem schwankenden Boden erschreckt zurückwich, an der Hand der anatomischen Methode und angezogen durch die Aussicht, mit deren Resultaten an die Lösung

biologischer und phylogenetischer Probleme herantreten zu können, wird die jetzige Generation zu ihr zurückkehren.

Was vor 25 Jahren für die hiesige Universität erst durch den Redner als neue Bahn des Unterrichtes in's Leben gerufen wurde, die Einrichtung mikroskopisch-anatomischer Uebungen, fehlt jetzt an keiner Pflanzstätte der Wissenschaft mehr, und wenn man vor 15 Jahren in einem der ersten europäischen Museen noch belächelt werden konnte, sobald man sich anschickte von einem Zweige einen Durchschnitt zu fertigen, um aus dem anatomischen Befunde über die Zugehörigkeit der Pflanze zu dieser oder jener Art, zu dieser oder jener Gruppe ein endgiltiges Urtheil zu gewinnen — heute wird man darum bereits ersucht.

Unter dem Eingriffe des anatomischen Messers — wer hätte das früher gedacht — erstehen die todten, sterilen Fragmente der ältesten Herbarien zum Blütenstrausse, und ein Sprossstück oder Blatt einer Pflanze — selbst aus einer Gattung, deren Arten auch im blühenden Zustande, wie die von *Serjania*, und so lange die Früchte fehlten, bisher noch nicht mit Sicherheit von denen verwandter Gattungen, wie der Gattungen *Paullinia* und *Urvillea*, unterschieden werden konnten, genügt häufig schon, um mit der Sicherheit, wie sie aus der Erkenntniss des Naturgesetzes erfließt, die Stellung im Systeme zu bestimmen.

Wo ein Blatt, wo ein Zweig aus vergangenen Jahrhunderten übrig, die Räthsel, welche über die davon repräsentirte Pflanze bisher bestanden haben mögen, sie sind lösbar geworden. Der Boden des Systemes, den sie unsicher machten, er kann gefestiget werden. Wären sie nur für jeden Räthselfall vorhanden!

Es werden noch vor Abfluss des Jahres, in welchem wir stehen, 100 Jahre, dass die Ueberführung des werthvollsten der damaligen Herbarien, des *Herbares* von Linné, nach England eingeleitet wurde, welches Land zu jener Zeit schon, wie in der Nutzbarmachung der Naturproducte ferner Länder, so auch in der wissenschaftlichen Erforschung derselben eine hervorragende Rolle über-

nommen hatte. Am Tage vor dem Weihnachtsabende, am 23. December 1783 gelangte das Angebot zum Kaufe des Herbares und anderer Theile von Linné's Nachlass (um 1000 Guineen) zunächst an den Mäcen der Botanik unsterblichen Verdienstes, Sir Joseph Banks, welcher seinen jungen Freund James Edward Smith zur Realisirung des Angebotes veranlasste, und im October 1784 war das Herbar, welches Linné in dem Zeitraume von 40 Jahren zusammengetragen hatte und das er in einer eigenhändigen Aufzeichnung darüber als „ohne Zweifel das grösste, so man bisher gesehen“ bezeichnet hat, in London.

Die seitdem so gut als voll verflossenen 100 Jahre haben nicht ausgereicht, uns über die Materialien dieses nach unseren Begriffen kleinen Herbares von etwa 8000 Pflanzen vollständige Klarheit zu verschaffen, so dass es z. B. möglich wäre, in einer Liste dieselben kurz und bündig zu verzeichnen und ihre Beziehungen zu den Schriften Linné's darzulegen.

Man hat freilich geglaubt, dass die Schriften Linné's selbst schon der beste Commentar und Catalog zu seinem Herbare sein müssten, um so mehr als er in diesem direct auf seine Schriften zu verweisen pflegt.

Man knüpfte in diesem Glauben auch grosse Hoffnungen an den Besitz dieses Herbares.

Man dachte in ihm den Schlüssel erhalten zu haben zur Lösung all der Fragen und Zweifel, welche sich hinsichtlich der Auffassung der von Linné aufgestellten Pflanzen damals schon ergeben hatten.

Aber diese Hoffnungen haben sich in sehr vielen Fällen nicht verwirklicht.

Aus zwei Gründen nicht.

Einmal nämlich, weil die Pflanzen in Linné's Herbar oft aus einer späteren Zeit herrühren als seine Aufstellungen, jene also keineswegs die Basis für diese bilden und überhaupt keinen documentarischen Werth besitzen. Es zeigt sich sogar häufig, dass Linné

in den später seinem *Herbare* zugeflossenen Materialien die von ihm früher aufgestellten Pflanzen selbst nicht wieder erkannte oder mit Unrecht solche darin zu erkennen glaubte und bei ihrer Bezeichnung im *Herbare* die gröbsten Verstösse beging. Linné erweist sich darnach, trotz seiner bahnbrechenden Bedeutung als Reformator der Systematik nicht als Beobachter von der Schärfe und der Genauigkeit, wie es bei seinem Ansehen in der Wissenschaft erwartet werden möchte. Doch darf das dem Umfange der Aufgabe gegenüber, die er bei der Reformirung des Systemes durch die Neuauftellung und Reconstruction der Gattungen für die sämmtlichen damals bekamten Gewächse zu bewältigen hatte, nicht allzu hoch angeschlagen werden, und was sich zu seiner Entschuldigung besonders anführen lässt, ist theils der eben gedachte fragmentarische Zustand der ihm zugekommenen Materialien, theils die oft für ihn vorhanden gewesene Unmöglichkeit, sie mit früher von ihm Gesehenem direct zu vergleichen, theils endlich die damals noch sehr beschränkt gewesene Uebersicht über den Reichthum der Pflanzenwelt, so dass immer noch, wie zur Zeit, als man die Pflanzen von Dioscorides am Rheine wiederfinden zu müssen glaubte, die Neigung bestand, neu gewonnene Pflanzen aus neu durchforschten Gebieten mit den bisher bekannt gewordenen zu identificiren.

Der zweite Grund, warum aus dem *Herbare* Linné's nicht der gehoffte Vortheil zu ziehen war, liegt in dem eben erwähnten fragmentarischen Zustande der betreffenden Materialien, so dass man mit denselben, auch wenn sie als Belegstücke für Linné's Aufstellungen sich darstellten, und weiteres Material zur Vergleichung vorhanden war, sehr häufig bisher nichts zu erreichen vermochte, als Deutungen mit einer Kette von Fragezeichen.

Es hat das dazu geführt, diese Materialien zu unterschätzen, wie man sie früher überschätzt hatte. Man vernachlässigte ihre Berathung auch da, wo sie wenigstens bei Anwendung der rechten Methode — und das ist die anatomische Methode — noch sicheren Aufschluss hätten gewähren können. Und diese Vernach-

lässigung unterstützte ausser der schwierigen Erreichbarkeit der Materialien selbst der Umstand, dass die ersten kritischen Mittheilungen über den Inhalt des Linné'schen Herbares unter Vergleichung desselben mit dem vielfach aus denselben Quellen gespeisten und fast gleichzeitig damit entstandenen Herbarium Banks von dem sorgfältigen Edward Smith abseits von der Heerstrasse der botanischen Literatur in Rees Cyclopaedia, einem Sammelwerke der damaligen Zeit, welches nur in England einige Verbreitung gefunden hat, erschienen sind. Es wäre ein grosses Verdienst, welches sich die Ray-Society in London in ihrem Bestreben, der Wissenschaft erspriessliche, aber für den Verleger keine Aussicht auf Gewinn gewährende Publicationen zu fördern, erwerben würde, wenn sie diese Artikel von Smith vereinigt wieder zur Veröffentlichung brächte.

Und wie mit dem Herbare Linné's, so verhält es sich mit dem eben erwähnten Herbarium Banks und mit einer Reihe älterer Herbarien, welche, ohne in den Besitz von Linné übergegangen zu sein, seinen Arbeiten zu Grunde liegen und desshalb noch werthvoller als sein eigenes Herbar sind, wie das von Linné selbst zusammengestellte Herbarium zu dessen ältestem Werke, dem Hortus Cliffortianus, wie das Herbar von Paul Hermann, die Grundlage von Linné's Flora zeylanica, sowie mit noch anderen, welche die Belegstücke zu den Publicationen der Vorgänger von Linné enthalten, eines Plukenet, Sloane, Plumier (resp. Surian) u. s. w., auf deren Angaben und Abbildungen ein grosser Theil der von Linné in das System eingereihten Pflanzen beruht. Wenn man sich auch längst entschlossen hat, an diese älteren Autoren nicht mehr direct anzuknüpfen und zwischen ihnen und Linné eine Scheidewand zu ziehen, über welche die Systematik unserer Tage nicht mehr zurückgreift, gleichwie man früher schon einmal eine derartige Scheidewand gezogen hatte zwischen den Commentatoren des Alterthumes und den der Natur selbst wieder zugewandten sogenannten Descriptoren, so ist ein Zurückgreifen auf jene Vor-

gänger Linné's doch da unvermeidlich, wo Linné selbst sich auf sie bezieht, und seinen Mittheilungen und Aufstellungen nur durch solches Zurückgreifen der rechte Sinn gegeben werden kann.

Oder sollen wir abermals eine Scheidewand errichten, eine Scheidewand zwischen uns und Linné — und wo diese? Etwa mit der jüngsten Monographie einer jeden Gattung, über Bord werfend, was rückwärts von ihr gelegen ist, und alsbald auch sie selbst dann, wenn das Thema zu neuer Bearbeitung gelangt? Und soll dem Monographen, was vor ihm liegt, vollständig preisgegeben werden? Sollen wir es aufgeben, in den Bezeichnungen bestimmter Formenkreise, in den Namen der Gattungen und Arten, den Zusammenhang mit Linné, dem Schöpfer unserer Nomenclatur, aufrecht zu erhalten und, wo er verloren gegangen, ihn wieder herzustellen? Sollen wir lieber, wo das schwer hält, wie seine Vorgänger, so auch Linné ignoriren und uns einen neuen Boden für unsere Aufstellungen suchen? In manchen unaufklärbaren Fällen wird das wohl geschehen müssen. Aber auch nur für diese dürfte das zulässig sein. Eine weitere Lockerung des bezeichneten Zusammenhanges und ohne Rücksicht auf diesen erfolgende Neuerungen in der Nomenclatur würden einen Zustand schaffen, der ebenso schlimm wäre, wie das Chaos vor Linné gewesen ist. Es ist ja an und für sich zweifellos vollständig gleichgiltig, wie irgend eine Pflanze genannt werde. Der Name ist ja nur der Schlüssel zu dem, was über die Pflanze festgestellt und verzeichnet ist, und es ist gleichgiltig, welche Form der Schlüssel besitzt, wenn er den Schrein nur öffnet. Aber wenn im Laufe der Zeit dieselbe Sache, ohne dass damit eine Aenderung in ihrer Auffassung ausgedrückt werden soll, wiederholt andere Bezeichnungen erhält, oder mit demselben Namen verschiedene Dinge bezeichnet werden, so wird, wie der allbekannte Spruch sagt, mit den Namen auch die Kenntniss der Dinge verloren gehen.

Mit Recht also hat sich unter dem Einflusse von Linné's Ansehen das Gesetz der Priorität der von Linné gegebenen oder der — für nach ihm erst bekannt gewordene Pflanzen — zuerst

nach ihm gegebenen Namen als oberste Richtschnur in der naturhistorischen Nomenclatur herausgebildet und erhalten, und in neuerer Zeit hat man, vielleicht mit mehr Consequenz als Glück, dieses Gesetz dahin erweitert, dass bei der Uebertragung einer Pflanze von einer Gattung in eine andere und dem entsprechender Aenderung ihres Gattungsnamens wenigstens das Speciesepitheton zu erhalten, resp. wiederherzustellen sei, wenn nicht schon für eine andere Art der betreffenden Gattung dasselbe bis dahin Verwendung gefunden hat. Vielleicht wäre es besser gewesen, wenn man von je her den ganzen Namen solcher Pflanzen in die neue Stellung mit hinüber genommen hätte, wenn auch der Name dadurch um ein Wort (den neuen Gattungsnamen nämlich) länger geworden wäre. Stossen wir uns ja auch im gewöhnlichen Leben nicht an solchen Namensverlängerungen, wenn sie das Gedächtniss und die Deutlichkeit unterstützen. Die Aenderung des Speciesepitheton wäre dann stets vermieden geblieben.

Wollen und sollen wir demgemäss die von Linné, sowie die zuerst nach ihm für neu hinzugekommene Pflanzen gegebenen Namen wenigstens in ihren Speciesepitheta aufrecht erhalten, so müssen wir auch über das von Linné oder dem sonstigen ersten Autor darunter Verstandene uns Gewissheit zu verschaffen suchen, und das kann, wenn überhaupt, in der Regel nur gelingen durch das Zurückgreifen auf die betreffenden Materialien, mögen dieselben auch noch so unvollkommen sein. Die Vollkommenheit der Untersuchungsmethode wird dann eben zu ersetzen suchen müssen, was dem Materiale an Vollständigkeit gebricht, und wenn das irgend eine Methode vermag, so wird es die anatomische Methode vermögen. Ihr wird auch ein noch so fragmentarisches Material auf die Dauer nicht Widerstand leisten können.

Es mag mir gestattet sein, ein Beispiel dafür anzuführen, wie es mit ihrer Hilfe, und obwohl es noch ganz an entsprechend ausgedehnten Vorarbeiten fehlt, und dieselben für jede Frage erst neu zu beschaffen sind, gelingt, die verwickeltsten Irrthümer, Irr-

thümer, welche sich seit den ersten Arbeiten Linné's, seit 1737, in dem Systeme erhalten und zu fortgehender neuer Verwirrung Veranlassung gegeben haben, auf's vollständigste zu beseitigen.

Linné hat unter den Namen *Paullinia curassavica* und *Paullinia polyphylla*, und indem er unter *Paullinia* zwei vor ihm getrennt gewesene und nach ihm wieder zur Trennung gelangte Gattungen zusammenfasste, deren zahlreiche, zusammen auf 300 sich entziffernde, damals aber kaum zu einem Dutzend bekannt gewesene Arten nur durch ihre Frucht sicher und leicht als dieser oder jener der beiden als *Serjania* und *Paullinia* im engeren Sinne bezeichneten Gattungen zugehörig zu erkennen sind, zwei Arten aufgestellt, in welchen er ausser *Materialien*, die ihm bei der Bearbeitung des *Hortus Cliffortianus* während seines Aufenthaltes in Holland vorlagen (*P. fuscescens* und *S. diversifolia*), auch Pflanzen, die von Plukenet im Jahre 1692 abgebildet und solche, die von Plumier im Jahre 1703 kurz charakterisirt worden waren, irrthümlicher Weise zusammenfasste.

Linné hatte zwar eine der beiden von Plukenet nach *Materialien* aus holländischen Gärten abgebildeten und in Plukenet's Herbar noch vorhandenen Pflanzen im Garten von Clifford zu Hartecamp bei Harlem lebend vor Augen; aber er liess sich durch den etwas zurückgebliebenen Entwicklungszustand derselben in ihrer Auffassung beirren und brachte sie in derselben Arbeit an anderer, gänzlich verfehlter Stelle unter (bei *P. pinnata* nämlich).

Diesen ersten Irrthümern fügte Linné weitere bei in der Bezeichnung der *Materialien* seines Herbares, indem er hier abermals andere fremdartige Pflanzen auf die in Rede stehenden zwei Arten bezog, eine von Houston in Mexico gesammelte *Serjania trachygona* auf *Paullinia polyphylla*, ein von Patrik Browne auf Jamaica gesammeltes Fragment von *Serjania mexicana* (neben noch anderem) auf *Paullinia curassavica*, unter welch' letzterem Namen

dieses Fragmentes auch in den „*Amoenitates academicae*“ Erwähnung geschieht.

Kein Wunder, wenn Smith, durch die letzteren Materialien irre geführt, bei dem Versuche, den bis dahin schon sehr verwickelt gewordenen Knoten zu lösen, zu neuen Fehlgriffen geführt wurde, indem er zwei auf ein und dieselbe Pflanze sich beziehende Darstellungen Plukenets und Plumiers auseinander riss und die erstere davon mit *Serjania trachygona* in Beziehung bringen wollte!

Kein Wunder weiter, wenn theils vor, theils nach ihm weder Jacquin noch Vahl, weder Schumacher noch Willdenow, weder Richard noch Jussieu, weder Poiret noch De Candolle, weder Balbis noch Sprengel, weder Seemann noch Grisebach, um von Anderen zu schweigen, sich trotz gelegentlicher unmittelbarer Vergleichung der betreffenden Materialien durch das immer verwickelter gewordene Labyrinth mehr hindurch finden konnten, in dem allmählig zwischen den schon von Linné unter dem Namen *Paullinia polyphylla* miteinander vermengten Gewächsen, d. i. *Serjania polyphylla* (mit Einschluss von *S. triternata*, *S. lucida*, *S. dubia* und *S. laciniata*) *S. diversifolia* und *S. trachygona* auch noch Pflanzen wie *Amplopsis bipinnata*, *Paullinia thalictrifolia*, *Serjania filicifolia*, *Serjania subdentata*, *S. angustifolia* und *S. equestris* aufgetaucht waren, während zwischen die unter *Paullinia curassavica* von Linné irrthümlich zusammengefassten Pflanzen, nämlich *Serjania curassavica* (mit *Paullinia carthagenensis*), *Paullinia Plumierii*, *P. fuscens* und *Serjania mexicana*, ausser einem Theile der gerade vorhin genannten Arten auch noch *Paullinia jamaicensis* und *barbadiensis*, *P. pinnata* und *Serjania triquetra* sich eingemengt hatten.

Ohne die anatomische Methode wäre es wohl kaum möglich gewesen, für die sichere Scheidung der hier in Betracht kommenden Materialien genügende Anhaltspunkte zu gewinnen, zumal ein guter Theil derselben nur in mangelhaften Entwicklungszuständen vorhanden ist.

Es bedurfte zur Lösung des Knotens, wenn auch nicht eines

Schwertes, da der Wissenschaft mit einer Durchhauung des Knotens nicht gedient gewesen wäre, so doch schärferer Mittel, als ihr bislang zur Verfügung gestellt waren — es bedurfte des anatomischen Messers, um die Durchschlingungen und gegenseitigen Verbindungen zu trennen. Mit Hilfe der anatomischen Methode und namentlich durch die Untersuchung der Zweigstructur der in den ältesten Herbarien vorhandenen und ihnen entsprechender Materialien gelang verhältnissmässig leicht, was die gewiegtsten Systematiker unserer Zeit als unmöglich aufgegeben hatten, die klare Sonderung nämlich des von Linné und Anderen Zusammengeworfenen und die Eruirung jener Pflanzen, welche Linné unter den von ihm gegebenen Namen zunächst im Auge gehabt hatte — freilich erst nachdem durch die Untersuchung der Zweigstructur aller der 300 Arten von *Serjania* und *Paullinia* ein Urtheil darüber gewonnen war, welche Constanz und damit welchen Werth in systematischer Beziehung die betreffenden anatomischen Verhältnisse bei diesen Pflanzen besitzen.

Ebenso gelang es nur durch das Studium der Zweigstructur, zu erkennen, dass die von Linné unter dem Namen *Paullinia curassavica* zunächst verstandene Pflanze, welche im vorigen und vorvorigen Jahrhunderte in den europäischen Gärten in Cultur stand, jetzt aber aus denselben verschwunden und sicher niemals darin zur Fruchtbildung gelangt ist, nicht zur Gattung *Paullinia*, wohin sie bisher gestellt worden, zu rechnen sei, sondern, wie das für die andere der in Rede stehenden Arten, wenigstens was die von Plumier herrührende Grundlage derselben betrifft, schon aus der Darstellung Plumier's hervorgegangen war, der Schwester-gattung *Serjania* angehöre und in dieser nun als *Serjania curassavica* — wie die andere als *Serjania polyphylla* — einzureihen sei.

Damit war endlich für die weit über 100 Jahre alten Bezeichnungen Linné's das entsprechende Object ausfindig gemacht, und der diesem gebührende Platz im Systeme festgestellt, und nun konnte

all' das, worauf sonst noch diese Bezeichnungen mit Unrecht bezogen worden waren, der weiteren Regelung unterstellt werden.

Aehnlich wie hier lag die Sache bei einer ganzen Reihe der von Linné aufgestellten Pflanzen, deren definitive Klärung die unumgehbare Voraussetzung bildet für die Herstellung einer dauernden Ordnung alles weiter daran Anzuschliessenden.

Wie mit den Pflanzen Linné's und den ihnen zu Grunde liegenden Materialien, nicht anders steht es mit den Pflanzen seiner Zeitgenossen und Nachfolger — von Jacquin und Aublet bis zu Humboldt und Bonpland, von Willdenow und Jussieu bis zu De Candolle, Kunth und Schlechtendal — bis man endlich anfing, in grösserem Style zu sammeln und neue Pflanzen, wo möglich, nicht mehr bloss auf ein einzelnes, klägliches Fragment, wie das noch häufig bei Kunth in dem Reisewerke von Humboldt und Bonpland der Fall ist, zu basiren, sondern auf ganze Reihen von Exemplaren, die sich gegenseitig ergänzen und, an verschiedene Herbarien schliesslich vertheilt, ein leicht zugängliches Material für Controluntersuchungen bilden.

Dem Systeme durch Eliminirung all' der Unklarheiten und Fehler, welche aus der Mangelhaftigkeit der Materialien und unrichtiger Auffassung derselben hervorgegangen sind, einen festeren Boden zu gewinnen, auf dem mit Sicherheit weiter gebaut werden kann, dieses fundamentalste Erforderniss für den Fortschritt der Wissenschaft zu erfüllen, das ist die erste Aufgabe der anatomischen Methode, der auch sie allein gewachsen erscheint, weil sie allein geeignet ist, über das, was früher schon an dem gleichen Materiale zur Beobachtung gekommen ist, hinauszugehen, dem gleichen Materiale neue Seiten abzugewinnen, die Beobachtung zu verschärfen und zu vertiefen.

Eine zweite Aufgabe ist es für dieselbe, diese Vertiefung und Verschärfung auch auf das neuere, bessere und vollständigere Material auszudehnen, um die Mittel zu vermehren, durch welche das der Wissenschaft Gewonnene festgehalten werden kann, durch

welche die Wiedererkennung des einmal Unterschiedenen erleichtert wird, durch welche die Uebereinstimmung des Zusammengehörigen, aber dem Raume und der Zeit nach Getrennten, nachgewiesen werden kann. Und einen nicht geringen Nutzen wird dabei die anatomische Methode der Wissenschaft dadurch gewähren, dass sie derartiger Oberflächlichkeit und Flüchtigkeit der Untersuchung, wie sie schon so viele Verwirrung angerichtet hat, als unvereinbar mit ihrem Wesen, einen mächtigen Damm entgegensetzt.

Eine dritte Aufgabe derselben ist es, neues Licht über die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Gewächse zu verbreiten und die Stammeseigenthümlichkeiten derselben, die oft mehr in den inneren Organen, in den Zellen und Geweben, als in den äusseren Gestaltungsverhältnissen — um vergleichsweise zu sprechen, mehr in der Natur des Baumaterials als in dem Style des Gebäudes — sich erhalten zu haben und hervorzutreten scheinen, ausfindig zu machen. Damit besonders gewinnt die Pflanzenanatomie, die ja ausserdem nur eine wenig befriedigende Darlegung und Beschreibung feinerer, innerer morphologischer Verhältnisse wäre, wie andererseits durch die Aufdeckung der Beziehungen zwischen Structur und Function, ihre eigentliche wissenschaftliche Bedeutung.

Meist wird die Verfolgung dieser Aufgaben Hand in Hand gehen, und die Lösung der einen wird schon der Inangriffnahme der anderen Vorschub leisten und auch ihre Lösung anbahnen.

So führte, um auf das schon erörterte Beispiel zurückzugreifen, das vergleichende Studium der Zweigstructur nicht bloss zu einer Berichtigung der hinsichtlich der *Serjania curassavica* bei Linné schon aufgetretenen und von da ab bis auf unsere Tage fortgeschleppten und vermehrten Irrthümer, sondern auch zur Gewinnung von Kriterien, mit deren Hilfe die einmal von Unzugehörigem klar gesonderte Pflanze auch in Zukunft mit erhöhter Sicherheit wieder zu erkennen sein wird, und nicht bloss dazu, sondern auch zur Erfassung ihrer nahen Verwandtschaft mit gewissen Arten von *Serjania* (namentlich mit *S. brachystachya*) und

damit zur Bestimmung der ihr zukommenden Stellung im Systeme in nächster Nähe eben dieser Arten, in ein und derselben Gattungssection mit diesen, aber innerhalb einer ganz anderen Gattung als der sie bis dahin zugewiesen war.

Ebenso ging aus dem anatomischen Studium der Zweigstructur einer von Humboldt und Bonpland in Neugranada gesammelten Pflanze, der *Paullinia mollis* Kunth, von welcher nur fingerlange Zweigstücke und Fragmente der Blätter vorhanden sind, mit überzeugender Sicherheit hervor, dass sie nicht zur Gattung *Paullinia*, sondern zu *Serjania* gehöre, und nicht nur das, sondern es liess sich auch hier wieder die Gruppe jener Arten bestimmen, denen sie anzureihen ist und mit denen sie eine achthgliederige besondere Section der Gattung bildet.

War es hier die Zweigstructur allein, welche zur Bestimmung der Stellung der Pflanze führte, so war sie es in anderen Fällen wenigstens vorzugsweise, welche die Zusammengehörigkeit bestimmter Arten in eine engste Gruppe auf's deutlichste documentirte, so dass dann auch steriles Material leicht an dem ihm zugehörigen Platze einzureihen war, wie in der fünfgliederigen Gruppe der um *Serjania elegans* sich vereinigenden Arten (*S. deflexa*, *paleata*, *corrugata*, *paradoxa*) mit getheiltem Holzkörper.

Und wie hier vorzugsweise, so waren es die Verhältnisse der Zweigstructur wenigstens in erster Linie nach den Charakteren der Blüthe und der Frucht, welche für die Gruppenbildung durch die ganze aus 123 Arten bestehende Gattung *Serjania* hindurch die wichtigsten Anhaltspunkte lieferten. Wenn auch die hiernach gebildeten Gruppen von den Vertretern der alten systematischen Schule, wie eingestandenermassen von Grisebach, nicht erfasst zu werden vermochten, den in anatomischen Dingen geschulten jüngeren Forschern wird das ein Leichtes sein.

Neben der Zweigstructur sind es, wie schon früher erwähnt, nicht minder auch die anatomischen Verhältnisse des Blattes, welche bald nach der einen, bald nach der anderen

der angeführten drei Richtungen zu erwünschten Erfolgen in systematischer Hinsicht geführt haben, und wie bei *Serjania*, so auch bei anderen Gattungen derselben sowohl, als auch anderer Familien.

So hat sich das in den verschiedensten Familien bei einzelnen Arten oder ganzen Artgruppen nachgewiesene Vorkommen verschleimter Epidermiszellen fast ausnahmslos als werthvolles systematisches Merkmal erprobt, welches auch an dem kleinsten Stückchen eines Blattes noch zur Beobachtung gebracht werden kann.

Nicht minder ist die Oberflächenbeschaffenheit der Blattepidermis, die Gestalt der Epidermiszellen, Fächerung derselben, ungleiche Verdickung und sonstige Beschaffenheit ihrer Wände von Belang, und ein einziger Schnitt, parallel der unteren Blattfläche ausgeführt, lässt z. B. mit Sicherheit gegenüber allen anderen Arten der Gattung *Otophora* die drei Arten *O. ramiflora*, *fruticosa* und *erythrocalyx* unterscheiden, was besonders für die schon wiederholt verkannte und für anderes genommene *O. fruticosa* von Belang ist, namentlich wenn die Blätter anomal entwickelt sind und der charakteristischen sogenannten Blattohren, wie das zuweilen vorkommt, entbehren.

Aehnliche. auf's leichteste zu entnehmende Schnitte werden in Zukunft die bis jetzt fort und fort gemachte Verwechselung der beim Fehlen von Früchten auf andere Weise kaum von einander unterscheidbaren *Cupania americana* und *Cupania triquetra*, sowie analoger Arten unmöglich machen, von denen die einen mit eigenthümlichen Papillen auf der Blattunterseite versehen sind, die anderen nicht.

Ganz ebenso wird die so häufige Verwechselung von *Nephelium lappaceum* mit *N. chryseum* und anderen Arten von *Nephelium* auf's leichteste zu vermeiden und die Erkennung bestimmter Arten von *Alectryon*, *Guioa* und anderen Gattungen zu sichern sein.

Wie die Ausbildung der Epidermiszellen zu Papillen, so ist es die Umbildung derselben zu haar- und drüsenartigen Organen der verschiedensten Art, welche bald ganze Familien, bald

Theile solcher auf's beste und oft schon ganz für sich allein zu kennzeichnen im Stande ist. So sind, um nur jüngst Beobachtetes anzuführen, die Buddleieen mit sehr eigenthümlichen, gewöhnlich vier-armigen Haaren, die meisten Convolvulaceen mit zwei-armigen, auf glockenförmiger Basis ruhenden Haaren versehen. Zweiarmige, eigenthümliche Haare waren es weiter, welche mir den Weg zeigten, eine unter dem Namen *Schleichera ptychocarpa* mit Unrecht zu den Sapindaceen gebrachte, nur im Fruchtzustande gesammelte Pflanze an richtiger Stelle bei den Meliaceen, als eine Art der Gattung *Dysoxylum* unterzubringen und eine andere, nur in Zweigen mit männlichen Blüthen vorhanden gewesene vermeintliche Sapindacee, *Thouinia Morisiana*, unter gleichzeitiger Rücksichtnahme auf den Pollen als den Typus einer neuen Gattung aus der schwierigen und umfangreichen Familie der Euphorbiaceen, welche an 200 Gattungen mit mehr als 3000 Arten in sich schliesst, zu erkennen und derselben (unter dem Namen *Pausandra*) in dem entsprechenden engeren Verwandtschaftskreise ihre Stelle anzuweisen.

Eigenthümliche schildartige Drüsenhaare waren es, welche eine ganz sterile, von dem sonst so scharfsichtigen Blume für eine *Otophora* (*O. paradoxa*) gehaltene Pflanze aus den Philippinen für eine aus Mexico dorthin gekommene Angehörige der im Systeme weit abstehenden Familie der Crescentiaceen (als *C. cruciata*) nach langem, vergeblichem Suchen mit aller Sicherheit bezeichnen liessen.

Aehnliche schildförmige Drüsen sind auszeichnend für gewisse Artengruppen von *Arytera* und *Cupaniopsis*, wie für zahlreiche andere Gewächse.

Kleine, in Vertiefungen der Epidermis eingesenkte Drüsen sind für gewisse Gattungen der Cupanieen und Lepisantheen, sowie für Gattungen aus verschiedenen Familien charakteristisch.

Der Nachweis von einfachen Haaren bei der einen, von Sternhaaren bei der anderen wird eine Verwechselung von *Nephelium eriopetalum* und *Euphoria malaiensis*, über

welche der Autor der ersteren, Miquel, selbst nicht hinauszukommen gewusst hat, für alle Zukunft unmöglich machen.

Gleichwie die Haarbekleidung liefern die Spaltöffnungsapparate der Blätter eine Reihe werthvoller systematischer Merkmale, schon in ihrer Vertheilung über das Blatt und ihrer Stellung zu den Nachbarzellen, wie bei *Cupania rubiginosa*, *Lepiderema papuana*, *Serjania cissoides*, bei Arten von *Thunbergia* u. s. w.

Und wenden wir uns nun von der Oberfläche des Blattes zu den Structurverhältnissen im Inneren desselben. welche Fülle von Kriterien, kaum minder bedeutungsvoll als die von Blüthe und Frucht hergenommenen, bieten sich da dem in anatomischen Dingen bewanderten Systematiker, wo der nur auf die äusseren Gestaltungsverhältnisse Angewiesene rathlos vor seinem Materiale steht.

So: Vorhandensein oder Fehlen von Hypoderm, wie bei verschiedenen Cupanieen.

Doppelseitige oder einseitige Entwicklung des Pallisadengewebes, wie bei Arten von *Dodonaea*.

Lückenreichthum oder Lückenarmuth des Pneumatenchymes, wie bei Arten von *Harpullia*.

Verschleimung ganzer Schichten oder zahlreicher Zellgruppen des Blattes, wie bei den Diosmeen und gewissen Apocyneen.

Auftreten von besonderen mechanischen Elementen, von Sklerenchymzellen, bald mit den Nachbarzellen von gleicher Gestalt. wie bei Arten von *Matayba*, bald in Form gestreckter Faserzellen, hier unter der Epidermis, dort durch das ganze Blattfleisch sich hinziehend, wie bei *Cupaniopsis inoplea*, *Haplocoelum inopleum*, *Coffea brachyphylla*, *Pausandra Morisiana* etc., und stets, wie auch das Auftreten von sogenannten Spicularzellen für bestimmte Arten einer Gattung, wenn nicht für die ganze Gattung, charakteristisch (*Dysoxylum acutangulum*, *Moutabea* etc.).

Sodann: Einlagerung von Secretbehältern der verschiedensten Art, wie Harzdrüsen und Milchsaft führenden Schläuchen, welch' letztere freilich nicht, wie es von Grisebach bei *Serjania meridio-*

nalis in vergeblicher Bemängelung meiner Angaben geschehen ist, mit den feinen Gefässbündeln verwechselt werden dürfen, mit denen sie streckenweise zu verlaufen pflegen.

Daneben wieder: Vorkommen oder Fehlen von Balsangängen gerade in den Gefässbündeln auch des Blattes, durch deren Nachweis mir z. B. sofort die Zugehörigkeit der Gattung *Blepharocarya* — nicht zu den Sapindaceen, wohin man sie gestellt hatte, sondern zu den Anacardiaceen wahrscheinlich wurde, worüber dann die Untersuchung der Blüthe alsbald volle Gewissheit gab.

Weiter: Auftreten von Krystallen oxalsauren Kalkes, seltener in den Wandungen der Zellen, meist im Inneren derselben, bald in Form grosser Einzelkrystalle, die mitunter gleichsam die Stelle von Spicularzellen vertreten und wie Strebepfeiler von einer Epidermisplatte zur anderen sich erstrecken, wie bei vielen Rhamneen, bald in Krystalldrusen, bald in den für manche Familien charakteristischen, in Schleim eingebetteten Bündeln sogenannter Rhaphiden, deren Gegenwart z. B. willkommene Winke gab bei Aufstellung der neuen Nyctagineen-Gattung *Phaeoptilum* mit *Dodonea*-artigen Früchten.

Ferner: Reichthum an Gerbstoff oder anderen eigenthümlichen Verbindungen, z. B. saponinartigen, welche beim Schütteln mit Wasser reichliche Schaumbildung veranlassen, wie bei *Smelophyllum*, *Valenzuela*, Arten von *Sarcopteryx*, *Sapindus*, *Gouania* und anderen, oder an solchen meist erst noch näher zu untersuchenden Körpern, welche oft für ganze Reihen von Gattungen in einer Familie eine eigenthümliche Färbung namentlich des getrockneten Blattes bedingen, hier gelbgrün (wie bei *Symplocos*), dort bleigrau (wie bei *Lepisanthes*), hier braun (wie bei *Connarus*), dort schwarz (wie bei *Elatostachys* und vielen anderen).

Ja auch gewisse mechanische Veränderungen, welche beim Trocknen des Blattes in Abhängigkeit von besonderen Structurverhältnissen auftreten, wie die Bildung von Klüften und Rissen im

Blattfleische, welche als eigenthümliche durchscheinende Linien sich zu erkennen geben, sind von Belang, und sie waren es z. B., welche darauf hinleiteten, in einer als vermeintliche Sapindacee erhaltenen, nur mit Früchten versehenen Pflanze eine Art der Gattung *Forchhammeria*¹⁾ und in dieser Gattung, welche in neuester Zeit von den ersten Autoritäten zu den Euphorbiaceen verwiesen worden war, eine unzweifelhafte Angehörige der Familie der Capparideen zu erkennen, was sowohl durch den bisher unbeachtet gebliebenen anomalen Bau des Holzkörpers im Anschlusse an den ähnlichen von *Maerua*, als auch durch andere anatomische und morphologische Charaktere zur Genüge bekräftigt wird.

Gehen wir nun von den vegetativen Organen, von Zweig und Blatt, zu den reproductiven Theilen über, zu Blüthe und Frucht, zu Same und Embryo, was für einen Reichthum der werthvollsten Charaktere vermag die anatomische Methode hier aufzudecken, welche alle die Systematik bisher am Wege liegen liess, sicherlich nicht, weil sie von geringerer Bedeutung wären als Zahl und Insertionsweise der Blüthentheile, sondern weil eben zu ihrer Erfassung eine andere Vorbereitung erforderlich ist, als sie früher gewonnen zu werden pflegte.

Und hier, in den anatomischen Verhältnissen der reproductiven Organe treffen wir ganz vorzugsweise auf Charaktere, welche geeignet sind, nicht bloss zur Unterscheidung der Arten zu dienen, sondern über die verwandtschaftlichen Verhältnisse, über die Stammeseinheit innerhalb grösserer und kleinerer Gruppen, der Gattungen, Familien und Cohorten, wichtige Aufschlüsse zu geben.

1) *Forchhammeria apiocarpa* u.: *Arbuscula?* glabra; folia petiolata, oblonga, sicca diachymatis rupturis (siccitate ortis) Capparidearum plurium (cfr. *Capparis flexuosa* Bl., *callosa* Bl., *jamaicensis* Jacq. coll. Curtiss n. 204) nec non aliarum quarundam plantarum (cfr. *Placodiscus leptostachys* in Radlk. Ueb. Cupania. 1879, p. 606. *Matayba juglandifolia* ibid. p. 635) more pellucide lineolata; racemi (fructigeri) laterales, foliis longiores; fructus pedicellati, oblique pyriformes, 1,5 cm longi, abortu uniloculares, monospermi; semen subglobosum, supra medium fructus partem lateralem affixum, pendulum, exalbuminosum; cotyledones (amyligeræ) quam maxime inaequales: dorsalis maxima, conduplicata, alteram ventralem minimam amplexens; radícula perparva, supera.

So resultirte aus der Untersuchung des Blüthenstaubes bei den *Acanthaceen*, einer reichhaltigen, über 1300 Arten in 125 Gattungen umschliessenden Familie, in welcher die Abgrenzung und Gruppierung der Gattungen noch viel zu wünschen übrig lässt, eine Reihe beachtenswerther Fingerzeige für eine naturgemässere Gliederung der Familie, und Aehnliches wird sich zweifellos auch bei anderen Familien aus einer Erneuerung der früher schon, aber mit zu unvollständigen Mitteln angestellten Untersuchungen über die Gestaltungsverhältnisse des Blüthenstaubes ergeben.

Bei der gleichen Familie erwies sich weiter der Bau der Antherenwandungen (der Mangel eines durch besondere Verdickungen ausgesteiften Endotheciums) für gewisse Gattungen (*Mendoncia*, *Pseudocalyx*, *Thunbergia*) als belangreich und verdient noch weiter verfolgt zu werden.

Die anatomische und mikrochemische Untersuchung der Fruchtwand und der Samenschale bei der Gattung *Sapindus* führte nicht nur zu der Erkenntniss, dass eine ganze Reihe von Pflanzen, welche dieser Gattung in dem Zeitraume von 140 Jahren zugeführt worden waren, aus derselben auszuschneiden haben, so dass von 185 unter diesem Gattungsnamen aufgestellten Bezeichnungen nur 9 für die wirklich hieher gehörigen 9 Arten aufrecht erhalten bleiben, und zu der Erkenntniss, dass umgekehrt naturgemäss zu ihr gehörende Pflanzen wegen gewisser Abweichungen von dem regelmässigen (aktinomorphen) Bau der Blüthe und Ersetzung desselben durch einen unregelmässigen (zygomorphen) Bau mit Unrecht von ihr abgetrennt worden seien; sie führte vielmehr noch weiter zu der unabweisbar sich aufdrängenden Ueberzeugung, dass überhaupt für die ganze Familie von Gewächsen, welche sich um *Sapindus* gruppiren, wie wahrscheinlich auch für noch andere, der regelmässige oder unregelmässige Bau der Blüthe ein Verhältniss untergeordneter Natur sei, weit zurückstehend in seinem systematischen Werthe hinter der eigenthümlichen Fruchtbeschaffenheit; dass diese weit mehr als Stammeseigenthümlichkeit aufzu-

fassen sei, aus viel früherer Zeit herzurühren und in viel intensiverer Weise stabilisirt zu sein scheine als der Blütenbau, für welchen unter gewissen Einflüssen, wie sie sich bei der Bestäubung der Blüten durch Insecten geltend machen, bestimmte, die Thätigkeit gewisser Insecten begünstigende Veränderungen sich leicht zu bilden und zu befestigen scheinen. So ergab sich als Endresultat, dass die in neuerer Zeit von den angesehensten Systematikern für gut befundene Gliederung der in Rede stehenden Familie nach dem regelmässigen oder unregelmässigen Blütenbau ein Fehlgriff sei, durch welchen der natürlichen Verwandtschaft Gewalt angethan werde, Zusammengehöriges getrennt und sich fern Stehendes vereinigt werde.

Ebenso war es der Bau der Fruchtwand, das Auftreten besonders beschaffener Sklerenchymschichten, wie bei *Aphania*, *Guioa* und *Aporrhiza*, oder das Auftreten saponinartiger Körper im Fruchtfleische bei *Sarcopteryx*, *Jagera*, *Trigonachras*, *Blighia* und *Lepidopetalum*, oder die Umbildung einer später sich ablösenden Schichte der Fruchtwand zu einer Art Samenmantel bei *Pseudima* und *Toechemia*, welche sich als systematisch werthvoll und für die Umgrenzung der genannten Gattungen, wie in ähnlicher Weise für die Gliederung der Gattung *Harpullia* als belangreich erwiesen.

Die anatomische Beschaffenheit der Samenschale und anderer Theile des Samens, des Endosperms und ganz besonders des Embryo selbst, ist von fundamentaler Bedeutung für die Beurtheilung der verwandtschaftlichen Verhältnisse engerer und weiterer Gewächsgruppen.

So besitzen alle *Strychnos*-Arten eine eigenthümliche Schichte unter der Oberhaut gelegener Zellen der Samenschale, welche sich nach Ablösung der Oberhaut unter Auseinandertreten leicht zerfasern und ganz allgemein zum Erstaunen dessen, der sie einmahl des näheren untersucht hat, als Haare beschrieben werden. Diese Zellen charakterisiren in gleicher Weise, wie die Samen von

Strychnos Nux vomica (die sogenannten Krähenaugen), so auch die durch ihren Strychninreichthum ausgezeichneten sogenannten Ignatiusbohnen und zwar so deutlich als Samen einer *Strychnos*-Art, dass über deren Herkunft von einer solchen gar kein Zweifel sein kann,¹⁾ obwohl die betreffende, zuerst von Kamel im Jahre 1799 unvollkommen beschriebene Pflanze auffälliger Weise bisher noch immer nicht in vollständigen Exemplaren in die europäischen Herbarien gelangt ist. Verwunderung muss es demnach erregen, dass von ersten Autoritäten der Meinung Raum gegeben werden konnte, es seien darin vielmehr die Samen eines *Hydnocarpus*, einer Pflanze aus weit abstehender Familie, zu sehen.

Es mögen weiter nur noch die Samen von *Omphalocarpum* erwähnt sein, aus deren anatomischer und mikrochemischer, auf die Samenschale, das Endosperm und den Embryo sich erstreckender Untersuchung die ebenfalls von ersten Autoritäten in anderem Sinne beantwortete Frage über die Zugehörigkeit der Gattung zu den Ternströmiaceen oder zu den Sapotaceen auf's bündigste zu Gunsten der letzteren Familie sich entscheiden liess, obwohl jedes andere Material als Frucht und Same von der Pflanze fehlte.

In gleicher Weise liess sich besonders durch die mikrochemische Untersuchung des Embryo die Stellung der wiederholt zwischen den Burseraceen und Sapindaceen hin und her geschobenen Gattungen *Filicium* und *Ganophyllum* bei der letzteren der eben genannten Familien bestimmen.

Es würde des Aufzählens kein Ende sein, wollte ich den hohen Werth und damit nicht nur die Berechtigung, sondern geradezu die Unentbehrlichkeit der anatomischen Methode für

1) Dazu kommt noch die gleicher Weise hier wie dort stattfindende radiäre Ausbreitung der von dem Nabelstrange an den Samen übertretenden Gefässenden rings um den in der Mitte der Samen gelegenen Nabel, der freilich auch wieder von vielen Autoren fälschlich an den Rand der Samen neben die Micropyle verlegt wird, gleichwie dann auch fälschlich eine von der Lage des Keimwürcelchens abhängige, erhabene Leiste, welche von der Micropyle zur Mitte der einen Samenfläche (zum Nabel) aufsteigt, als Rhaphe gedeutet wird.

die weitere Entwicklung der Systematik ausser durch die angeführten einzelnen Beispiele noch weiter auch nur aus der eigenen Erfahrung, geschweige denn unter Berücksichtigung der Arbeiten Anderer beleuchten. Das Gesagte mag genügen, um eine Vorstellung davon zu erwecken, welchen unerschöpflichen Schatz für die Systematik wichtiger Thatsachen die anatomische Methode zu erschliessen verheisst, und welche Wichtigkeit ihre Pflege für die Klärung und Festigung des Systemes und für den Ausbau desselben zu erlangen verspricht.

Freilich wird auch mit der Anwendung der anatomischen Methode und namentlich bei etwa zu einseitiger Geltendmachung derselben mancher Fehlgriff sich einstellen, und manches Abweichen vom geraden Wege unvermeidlich sein. Auch die anatomische Methode, wie jede andere, wird ihre Kinderkrankheiten zu überstehen und Jugendfehler zu verbessern haben. Dann werden ohne Zweifel auch auf sie andere Methoden berichtigend einwirken. Was sie an Nachtheilen mit sich bringen mag, wird reichlich aufgewogen werden, schon durch die Vermehrung der Methoden durch sie und durch ihre Theilnahme an der Compensirung der Schwächen anderer. Mag sie auch anfangs dazu führen, in den Unterscheidungen zu weit zu gehen. Das ist sicherlich da, wo es, wie im Systeme, vor allem doch auf Unterscheidung ankommt. weniger gefehlt, als wenn, wie das in neuerer Zeit beliebt wird, bestehende Unterschiede nur um sogenannter Uebersichtlichkeit halber verwischt werden.

Allseitiger und umsichtiger Erwägung bedarf es bei der Werthung anatomischer Verhältnisse natürlich um so mehr, als ja hier immer die Frage in den Vordergrund gestellt werden muss, wie weit in denselben für uns zur Zeit nicht weiter analysirbare Momente der Stammesgemeinschaft oder Stammesverschiedenheit zu sehen sind, oder wie weit dieselben durch die besonderen Lebensverhältnisse der betreffenden Pflanzen bedingt sein mögen. So werden im Wasser lebende Pflanzen aus einer Familie gewisse Züge ihres Baues gemein haben mit Wasser-

pflanzen auch aus fern stehenden Familien. Sie werden dadurch eben als Wasserpflanzen ausgezeichnet sein gegenüber von Landpflanzen, wie durch Reichthum an Luftkanälen, Beschränkung der Spaltöffnungen auf die obere Fläche bei Schwimmblättern und Aehnliches. Dabei wird aber in der näheren Beschaffenheit der die Luftkanäle umgebenden Zellen und in dem Baue des einzelnen Spaltöffnungsapparates oder in anderen Dingen so gut die Verschiedenheit der betreffenden Familien sich documentiren, wie bei entsprechenden Landpflanzen.

Auf diese Weise wird die anatomische Methode dazu führen, nicht bloss die betreffenden Thatsachen aufzusuchen, sondern auch der Bedeutung, dem Werthe derselben, welcher von den sie bewirkenden Ursachen abhängig erscheint, nachzuforschen. Bei jeder anatomischen Eigenthümlichkeit wird sich die Frage einstellen: Ist dieselbe als eine Stammeseigenthümlichkeit zu betrachten oder ist sie als der Ausdruck bestimmter Einflüsse auf das Leben der betreffenden Gewächse von kürzerer Hand her, wenn auch schon durch eine lange Reihe von Generationen hindurch, anzusehen. Die letzteren Eigenthümlichkeiten sind für das System von untergeordneter Bedeutung.

Für eine Reihe von Organisationsverhältnissen besitzen wir wenigstens die Anfänge einer Erkenntniss ihrer Bewirkung, und um nur ein Beispiel (ausser dem schon berührten Zusammenhange gewisser Eigenthümlichkeiten des Blütenbaues mit der Bestäubung der Blüten durch bestimmte Insecten) hier anzuführen, und zwar aus der Reihe der einem vegetativen Organe, dem Blatte, zukommenden anatomischen Verhältnisse, so ist durch die neueren Untersuchungen von Stahl nachgewiesen, dass zwischen den im Lichte und den im Schatten gewachsenen Blättern derselben Pflanze erhebliche Verschiedenheiten des inneren Baues bestehen, dass bei ersteren zum Schutze des Blattinneren gegen zu intensive Einwirkung des Lichtes die vorzugsweise als die Behälter des das Licht absorbirenden Chlorophylles erscheinenden Pallisadenzellen an der oberen Blattseite sich zur Herstellung einer dickeren Chlorophylllage vertiefen, d. h.

senkrecht zur Blattoberfläche sich strecken und bei starker, ein bestimmtes Mass überschreitender Streckung sich der Quere nach theilen, so dass eine Verdoppelung der schützenden Zellschichte erfolgt. Es wäre demgemäss sicher unrichtig, wollte man aus dem Mehr des Pallisadengewebes um eine oder die andere Schichte an irgend welchen Materialien allein schon auf eine Stammeseigenthümlichkeit schliessen und auf eine Besonderheit der betreffenden Pflanze.

Für solche Verhältnisse wird sich aus der Untersuchung eines reichen Materiales und durch die Beobachtung betreffender Uebergangsstufen ein richtiges Urtheil bald ergeben und mit entsprechender Vorsicht dann auch auf Fälle, in denen nur weniger reiches Material zur Disposition steht, übertragen lassen.

Ist die Frage, was bei einer bestimmten Pflanzengruppe werthvoll sei, was nicht, aus der Untersuchung genügenden Materiales einmal beantwortet, dann ist die Verwerthung der Antwort für alle Zukunft eine leichte Sache und wird reichlich die auf die Beantwortung verwendete Zeit und Mühe aufwiegen.

Nicht unbedeutend freilich wird dieser Aufwand an Kraft und Zeit sein, wenn die Aufgabe in genügender Weise gelöst werden soll — und wenn zunächst auch nur für diejenigen Gewächse, für welche ihre Lösung am wünschenswerthesten ist, für die baumartigen Gewächse nämlich der tropischen Gegenden, von welchen, zumal wenn sie getrenntgeschlechtlich sind, am häufigsten allzu fragmentarisches, den übrigen Methoden der Untersuchung widerstehendes Material in die Hände des Systematikers gelangt.

Bei der Bearbeitung einer dahin zählenden Gruppe — einer Familie, Tribus oder Gattung — und ich meine eine monographische Bearbeitung derselben, aus welcher allein die Systematik eigentlichen Gewinn zu ziehen pflegt, während bei der Bearbeitung sogenannter Floren systematische Fragen wohl überall auftauchen, gewöhnlich aber nicht ihrer Lösung zugeführt werden

können — bei solcher Bearbeitung wird es nicht mehr genügen, nach der Analysirung einer Blüthe oder Frucht das vorliegende Material einer auf die Oberfläche sich beschränkenden Betrachtung von der einen und der anderen Seite zu unterziehen — oder gar nur von einer Seite, wenn es nach dem in manchen Herbarien bestehenden Gebrauche auf seine Unterlage fest gelehmt ist — um dann lediglich nach den äusseren Formverhältnissen die Charakterisirung des als zu einem Ganzen gehörig — aber leider nur zu oft unter leicht dabei sich einstellender Täuschung — Betrachteten zu versuchen.

Die anatomische Methode verlangt — wenn überhaupt die Vortheile, die sie zu gewähren vermag, dem Systeme zugewendet werden sollen — eine vorausgehende Zergliederung aller vorhandenen Organe, der Zweige, des Blattes, der Blüthentheile, der Frucht, des Samens durch Quer- und Längsschnitte in radialer und tangentialer Richtung, daneben oft auch durch Zerlegung in die einzelnen Zellen und Untersuchung der Membran und des Inhaltes dieser unter Benützung der verschiedensten optischen und chemischen Hilfsmittel, um so die Uebereinstimmung des als ein Ganzes darnach zu charakterisirenden und mit anderem in Beziehung zu setzenden Materiales in den dadurch aufgedeckten Organisationsverhältnissen festzustellen.

Es ist ein namhaftes Stück Arbeit, welches der Systematik aus der Einführung und Durchführung der anatomischen Methode erwächst. Aber es ist auch ein namhafter Gewinn, welcher ihr daraus erwachsen wird, und die Aussicht auf diesen Gewinn wird Lust und Liebe zur Arbeit wecken und wird sie gering erscheinen lassen. Von Tag zu Tag werden die Anhänger der Methode sich mehren, und wenn in den 100 Jahren seit Linné die morphologische Methode mit den ihr zunächst stehenden Hilfsmethoden es war, welche die Thätigkeit der Systematiker bestimmte und die Gestaltung des natürlichen Systemes beherrschte — die nächsten hundert Jahre gehören der anatomischen Methode

und der Ausgestaltung des Systemes durch sie, unter allseitiger Verwirklichung des Spruches: *Ex ungue leonem*.

Aber die Erfüllung einer berechtigten Forderung wird dem vorausgehen müssen, und das ist, wie schon berührt: Planmässige Theilung der Arbeit und dem entsprechende dauernde Vertheilung des Materiales, Dinge, welche auch für die bisherige Entwicklung des Systemes schon von Nutzen gewesen sein würden, für die Zukunft aber geradezu zur Nothwendigkeit werden.

Eine gewisse Theilung der Arbeit hat zwar auch bisher schon und ebenso eine dem entsprechende Gruppierung des Materiales stattgefunden in der Bearbeitung verschiedener Familien durch verschiedene Autoren nach möglichster Vereinigung des dazu nöthigen Materiales. Aber diese Arbeitstheilung war zu sehr dem Zufalle, dem wechselnden Belieben der Einzelnen überlassen, und die Vereinigung des Materiales war eine zu unvollständige und nur vorübergehende. Nebenher aber musste doch für die Ordnung der Herbarien und für die dazu nothwendige Untersuchung der Materialien von 10 und mehr Arbeitern an 10 und mehr Orten zugleich das Nämliche mit dem gleichen Aufwande von Zeit und Kraft durchgeführt werden, womit zehnfach Besseres hätte geleistet werden können, wenn jeder ein zehnmal reicheres Material von nur $\frac{1}{10}$ der betreffenden Familien auch für die übrigen 9 Orte einer zehnmal genaueren Untersuchung hätte unterziehen können, namentlich wenn ihm dann auch noch ein zehnmal vollständigeres Vergleichungsmaterial gerade hiefür zur Verfügung gestanden hätte.

Alphonse de Candolle hat schon beim Abschlusse des *Prodromus regni vegetabilis* dem Gedanken Ausdruck gegeben, dass in Zukunft die botanischen Centren, an welchen die grösseren Herbarien sich befinden, in die Aufgabe der Bearbeitung des Systemes sich werden theilen müssen, da für jedes derselben, auch das grösste und best ausgestattete, die Aufgabe zu umfangreich sein würde.

Ich stelle die weitere Forderung, dass das Material von vornherein eine dem entsprechende, und zwar eine nicht bloss vorübergehende Vertheilung finde.

Es würde die Erspriesslichkeit der botanischen Museen und der von ihnen zu unterstützenden Arbeiten sicherlich eine sehr erhöhte werden, wenn jedes derselben unter der Unterstützung aller anderen für einen bestimmten Bruchtheil des Systemes so zu sagen die Führerschaft übernehme, die wichtigsten Materialien dafür möglichst vollständig zu vereinigen suchte und nach geschehener Bearbeitung der Hauptsache nach auch dauernd in Vereinigung erhielte, sowie ihre Vervollständigung sich zur beständigen und ersten Aufgabe machen würde.

Dann würde der Monograph einer Familie nicht mehr nothwendig haben, eine Rundreise durch ganz Europa zu machen, um das in den verschiedensten Museen niedergelegte, ihm nöthige Material kennen zu lernen, und doch nur flüchtig kennen zu lernen. Er würde es an einem bestimmten Orte dauernd vereinigt finden und würde mit dem zehn- und zwanzigmal grösseren Zeitaufwande, den die anatomische Methode gegen früher nothwendig macht, der Erforschung desselben und der nicht bloss zehn- und zwanzigmal weiter als früher gehenden, sondern dem Ziele dann unmittelbar nahe kommenden Erledigung sich hingeben können.

Es würde weiter alles neu Hinzukommende, für dessen richtige Auffassung die directe Vergleichung mit dem bereits Bekannten meist unentbehrlich ist, leicht dem Vorhandenen angereicht werden können, während-jetzt der Monograph selbst, sobald die von ihm bearbeiteten Materialien aus seinen Händen sind, oft nicht mehr im Stande ist, neu gewonnene Materialien — auch nicht wenn sie zu den von ihm selbst aufgestellten Arten gehören — ohne langwierige Untersuchung mit Sicherheit wiederzuerkennen.

Die Schwierigkeiten, welche behufs der in Rede stehenden Veränderung in den Einrichtungen der botanischen Museen zu überwinden sein würden, dürften in keinem Verhältnisse stehen zu jenen,

mit welchen nach den gegenwärtigen Einrichtungen die Förderung der Wissenschaft zu kämpfen hat.

Freilich wird eine derartige Neuordnung nicht ohne das Eingreifen mächtreicher Gönner der Wissenschaft zu bewerkstelligen sein.

Das betreffende Material ist grossentheils Staatseigenthum und sein Uebergang von einem Orte an den anderen, sei es mit, sei es ohne Vorbehalt des Eigenthumsrechtes bedarf der Verständigung der Staaten und ihrer Lenker. —

Hochansehnliche Versammlung!

Wir feiern heute das allerhöchste Geburts- und Namensfest Seiner Majestät des allergnädigsten Königs Ludwig II. von Bayern, der wie alle Fürsten aus seinem erhabenen Geschlechte ein leuchtendes Vorbild ist als Beschützer der edelsten Güter der Menschheit, der Künste und Wissenschaften, wofür den lautesten Dank im Namen des ganzen Volkes ihm darzubringen die königliche Akademie sich berufen fühlen darf. In einer Zeit, in welcher solche Vorbilder wirksam sind, wird es an mächtreichen Gönnern nicht fehlen, wenn es gilt einen neuen Weg zu ebnen, der auf die Festigung der Wissenschaft abzielt, wie auf die Förderung ihres Ausbaues — auf dem die Wissenschaft fortschreiten wird, wie zur Erfassung neuer Thatsachen, so zur Anbahnung ihrer Erklärung, im Einklange mit dem Wahlspruche unserer Akademie: *Rerum cognoscere causas*.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Monografien Botanik Gemischt](#)

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [0073](#)

Autor(en)/Author(s): Radlkofer Ludwig

Artikel/Article: [Ueber die Methoden in der botanischen Systematik, insbesondere die anatomische Methode 1-64](#)