Thaer
238
C°. 28.

Univ.-Bibl.
Giessen

C. 28/2.

238

E. 2
a

Handbuch
der
Naturgeschichte
für Landwirthe;

entworfen
von

Georg Ernst Wilhelm Crome,
der Arzneigelahrtheit Doktor, Königl.-Preuß. Professor, Lehrer der Naturwissenschaften am ökonomischen Institute zu Mögelin; der Regensburgischen botanischen Gesellschaft Ehrenmitgliede, und der Wetterauer naturforschenden Gesellschaft correspondirendem Mitgliede.

Mit einer Vorrede
von

Albrecht Thaer,
Königl. Preußischem Staatsrathe ꝛc.

BIBLIOTHEK
D. KÖNIGLICHEN
ACADEMIE
DES LANDBAUES
ZU MOEGLIN

Erster Theil:
Einleitung in die gesammte Naturgeschichte.
Allgemeine Pflanzenkunde.

Mit 9 Kupfertafeln.

Hannover 1810,
bei den Gebrüdern Hahn.

Naturgeschichte

Vorrede.

So wie sich der Begriff vom wissenschaftlichen Betriebe ihres Gewerbes unter den Landwirthen immer mehr und mehr verbreitete, mußte auch die Neigung zur Naturkunde, ihrer nahen Verbindung wegen, erwachen. Zwar bin ich nicht der Meinung derer, welche die Wissenschaft der Landwirthschaft als einen Zweig der Naturwissenschaft betrachten, und jene auf diese allein begründen wollen. Aber ihre Berührung ist so häufig, daß der rationelle Landwirth alle Augenblicke verdrießlich anstößt, wenn er in diesem Gebiete des Wissens fremd ist. Er lebt überdem in der Natur und würkt durch selbige — wie sollte ihm ihre Kenntniß nicht zum dringendsten Bedürfniß werden!

Mit Hülfe der letztern bekommt das einsame ländliche Leben erst ausdaurenden Reiz, der empor-

strebende Geist beständige Unterhaltung. Er vermißt die erkünstelten Vergnügungen der Städte nicht, und kann seinen Blick von den schrecklichen Ereignissen der Zeit und dem finstern Chaos der Zukunft ab, zu der ewigen unwandelbaren Ordnung der Natur hinlenken, und so, das Gemüth vom Einzelnen und Irdischen zum Allgemeinen und Himmlischen erhebend, sich selbst zu seinem Geschäfte mit neuem Muthe beleben.

Deshalb sehnten sich verständige Landwirthe immer mehr und mehr nach einer Anleitung zum Studium der Natur — die sie mündlich nicht erhalten konnten — in einem Werke, welches ihren Ansichten und Bedürfnissen angemessen wäre. Die Forderung aber, welche an den Verfasser desselben erging, war: daß er nicht nur eine vollständige Kenntniß der Naturkunde und ihrer Fortschritte bis auf die neuste Zeit, sondern auch die Kenntniß der Landwirthschafts-Wissenschaft besitze, die Berührungspunkte beider erkenne, und ein richtiges Gefühl von den Geistesbedürfnissen und den besonderen Ansichten des Landwirths sich erworben habe, um diesem ein befriedigendes und nicht abschrecken-

des Werk — wie es manche andre dieser Art sind — zu liefern. Der Verfasser des vorliegenden hatte sich jene landwirthschaftlichen Kenntnisse schon zu eigen gemacht, und bei dem mündlichen Unterrichte älterer und jüngerer, wißbegieriger und denkender, aber noch nicht wissenschaftlich gebildeter Landwirthe, Gelegenheit genug gehabt, sich in die Ansicht des Landwirths zu versetzen. Deshalb habe ich ihn ermuntert, dieses Werk auszuarbeiten.

Es geziemt mir nicht, über den Werth desselben in wissenschaftlicher Hinsicht abzusprechen; um so weniger bei der liebevollen Verbindung, worin ich mit dem Verfasser stehe. Aber den Hauptzweck: dem Landwirthe einen richtigen Ueberblick über die gesammte Naturgeschichte von seinem eigenthümlichen Standpunkte aus, und insofern sie Interesse für ihn hat, zu verschaffen; ihm einen Leitfaden zu geben, der ihn bei seinen Erfahrungen und Versuchen leitet, und über manchen noch unbekannten Gegenstand Auskunft giebt, — den erfüllt dieses Werk vor allen bisherigen. Wo es nur möglich war, sind die Beispiele von bekannten

landwirthschaftlichen Gegenständen hergenommen und Anwendungen auf das landwirthschaftliche Gewerbe gemacht worden. Und so darf ich es allen lehrbegierigen Landwirthen mit voller Ueberzeugung empfehlen.

Thaer.

Inhaltsanzeige.

	Seite
Einleitung: §. 1—7.	1 bis 6.
Ueber die Natur im allgemeinen; §. 8—13.	6—12.
Von den Naturkörpern überhaupt; §. 14—18.	12—19.
Von den organisirten Körpern; §. 19—21.	19—22.
Von der Entstehung der organisirten Körper; §. 22—24.	23—29.
Von der Ernährung der organisirten Körper; §. 25—28.	30—33.
Von dem Wachsthume der organisirten Körper; §. 29. 30.	34—36.
Von der Fortpflanzung der organisirten Körper; §. 31.	36—39.
Vom Tode der organisirten Körper; §. 32.	39 u. 40.

Lehre der organisirten Körper:

Einleitung in die Botanik im allgemeinen; §. 33 bis 37.	43—51.
I. Ueber den äußeren Bau der Gewächse, und die bei jedem Gewächstheile üblichen Kunstausdrücke; §. 38—42. . . .	51—59.
Von der Wurzel; §. 43—45. . . .	59—64.
Vom Stamme; §. 46—50. . . .	65—78.
Von den Blättern; §. 51—64. . . .	79—111.
Von den Nebentheilen der Gewächse; §. 65—73.	111—122.
Von den Knospen und Zwiebeln; §. 74—76.	122—127.
Von d. Blüthe u. deren Theilen; §. 77—79.	128—130.
Vom Blüthenstande; §. 80—92.	130—142.
Nebentheile der Blüthe; §. 93 u. 94. . . .	142—144.

Seite

Die Blüthe; §. 95 u. 96. . . . . 144 — 146.
Der Kelch; §. 97 — 100. . . . . 147 — 153.
Die Blume oder Blumenkrone; §. 101 — 103. 153 — 161.
Nebentheile der Blume; 104 — 107. . . . 161 — 166.
Die Befruchtungsgefäße; §. 108 — 110. . 166 — 172.
Die Frucht; §. 111 — 124. . . . . 172 — 184.
Der Saame; §. 125 — 127. . . . 185 — 190.
II. Ueber den inneren Bau der Gewächse, und die bei jedem der inneren Gewächstheile üblichen Kunstausdrücke; §. 128 — 143. . . . 191 — 214.
Von der Oberhaut und den Verlängerungen derselben; §. 144 — 50. . . . 214 — 221.
Von der Wurzel; §. 151 — 54. . . . 222 — 226.
Vom Stamme; §. 155. . . . . 226 u. 227.
Die Rinde; §. 156. . . . . 227 — 229.
Das Holz; §. 157. . . . . 229 — 231.
Das Mark; §. 158 — 60. . . . 231 — 237.
Von den Aesten; §. 161. . . . . 237 — 239.
Von den Knospen; §. 162 u. 63. . . 239 — 243.
Von den Zwiebeln; §. 164. . . . 244 u. 245.
Von den Knollen; §. 165. . . . . 246.
Von den Blättern u. blattartigen Theilen, §. 166. 247 bis 249.
Von d. Blüthe u. deren Theilen; §. 167 — 71. 250 — 255.
Von der Frucht u. d. Saamen; 172 u. 73. . . 255 — 257.
III. Von den chemischen Bestandtheilen der Pflanzen; §. 174 — 78. . . . . 258 — 279.
Von den näheren Bestandtheilen der Gewächse; §. 288. . . . . 279 — 281.
Vom Kleber; §. 189. . . . . 281 — 283.
Thierisch-vegetabilische Substanz der Hülsenfrüchte; §. 190. . . . . 283 — 285.

	Seite
Eyweiß; §. 191.	285 — 287.
Grünes Satzmehl; 192.	287 — 289.
Stärke, Stärkemehl; §. 193.	289 — 292.
Schleim oder Gummi; §. 194.	292 — 294.
Zucker; §. 195.	295 — 298.
Fettes Oel; §. 196.	298 — 302.
Wachs; §. 197.	302 — 304.
Aetherisches Oel; 198.	304 — 307.
Harze; §. 199.	307 — 310.
Extractivstoff, Seifenstoff; §. 200.	310 — 313.
Gerbestoff; §. 201 u. 2.	313 — 317.
Von den Pflanzensäuren; §. 203 — 4.	317 — 326.
Pflanzenfaser; §. 205.	326 — 328.
IV. Physiologie der Pflanzen; §. 206 — 8.	328 — 336.
Entstehung der Gewächse; §. 209 — 17.	337 — 358.
Weitere Ausbildung der Pflanze; Wachsthum derselben; §. 218 — 27.	359 — 389.
Nahrungsmittel, Ernährung und Assimilation der Gewächse; §. 228 — 37.	390 — 421.
Von der Fortpflanzung der Gewächse; §. 238.	421 — 422.
Fortpflanzung durch Verlängerung u. Trennung; §. 239 — 44.	422 — 433.
Blüthe; Befruchtung; Fortpflanzung durch Saamen; §. 245 — 47.	434 — 442.
Verschiednes Geschlecht der Pflanzen; Befruchtung derselben; §. 248 — 51.	443 — 456.
Frucht- und Saamenbildung; §. 252 — 55.	456 — 463.
Verschiedenes Verhalten der Gewächse nach der Saamen-Erzeugung; §. 256 u. 257.	464 — 469.
Vom Wohnorte der Gewächse; 258 — 65.	469 — 489.
Vom Einflusse der atmosphärischen Luft, der Wärme u. des Lichts auf die Gewächse; §. 266 — 68.	490 — 494.

	Seite
Von den Krankheiten der Gewächse; §. 469. 70.	494—498.
Von den Ursachen der Krankheiten und den Wirkungen derselben; §. 271. . . .	499—504.
Von den Krankheits-Aeußerungen; §. 272.	504—507.
Von den Heilmitteln der Pflanzen; §. 273. .	508—511.
Von der Pflanzenheilkunst ꝛc.; §. 274 u. 75.	312—513.
Von den inneren Krankheiten und ihrer Heilungsmethode; §. 276—78. . .	513—518.
Krankheiten des Respirations- und Ausdünstungs-Systems; §. 279—83. . . .	519—527.
Krankheiten der Befruchtungsorgane; §. 284-86.	527—532.
Krankheiten der Früchte u. Saamen; §. 287—89.	532—538.
Aeußere Krankheiten der Gewächse: Verletzungen durch mechanische Schädlichkeiten; §. 290. 91.	539—542.
Krankheiten der Insecten; §. 292—94. .	542-546.
Krankheiten durch Gewächse; §. 295. . .	546—547.
VI. Systemkunde; §. 296 u. 297. . .	547—551.
Bestimmung u. Grundbegriffe eines jeden Pflanzensystems; §. 298—301. . . .	551—557.
Würdigung der vorzügl. Pflanzensysteme; §. 302.	557—559.
Linne's Pflanzensystem; §. 303—305. .	560—571.
Jussieu's natürl. Pflanzensystem; §. 306-311.	571—596.
VII. Anleitung zum Selbststudium der Botanik; vorzüglich für Landwirthe; §. 312—315.	597—606.

Einleitung.

§. 1.

Die freie Natur ist die große Werkstätte des Landwirths; die Naturproducte sind die Materialien, deren er zu der Ausübung seines Gewerbes unumgänglich nöthig hat; der Grund und Boden liefert und erhält ihm seine Materialien: — was könnte ihm daher nützlicher, und was muß ihm unentbehrlicher seyn, wenn er als selbstdenkender Landwirth handeln und nicht blindlings in die Fußtapfen seiner Vorgänger treten will, als eine allgemeine Kenntniß der Natur und ihrer Producte! —

§. 2.

Die Kenntniß, welche wir von irgend einer Sache besitzen, ist entweder empirisch oder scientivisch; — empirisch oder oberflächlich ist sie, wenn wir blos die Außenseite der Sache aufgefaßt haben, ohne uns eine klare Vorstellung von ihrer Beschaffenheit machen und diese Anderen mittheilen zu können; scientivisch (wissenschaftlich oder gründlich) hingegen, wenn wir den Gegenstand nach wissenschaftlichen Principien, so wie sein Verhältniß zu andern Gegenständen, genau aufgefaßt haben, so daß wir uns eine klare und deutliche Vorstellung von seiner ganzen Natur und Beschaffenheit machen, und diese Anderen wieder mit-

theilen können. Empirische Kenntnisse besitzt ein jeder Landwirth, und sey er noch so ungebildet, in höheren oder geringeren Graden von der Natur und ihren Producten; aber dem gebildeten, dem rationellen Landwirthe kommt es zu, sich gründliche und wissenschaftliche Kenntnisse der Natur und ihrer Producte zu erwerben, wenn er nur einigermaaßen auf den Namen eines gebildeten Landwirths Anspruch machen will.

§. 3.

Diese Kenntniß muß ferner nicht einen Zweig der Naturgeschichte, sondern sie muß dieses ganze Studium, insofern es auf die Landwirthschaft Einfluß hat, umfassen: denn nicht ein Theil der Naturkörper ist es, der den Landwirth besonders beschäftige; er hat es mit allen, mit den organischen wie den anorganischen, zu thun. Sein Hauptgeschäft ist der Anbau derjenigen Gewächse, deren der Mensch zu seiner Nahrung, zu der Erhaltung seiner Hausthiere, und überhaupt zu seinen mannigfaltigen Bedürfnissen nöthig hat. Er muß also hauptsächlich eine Kenntniß derjenigen Gewächse besitzen, die er anbaut; aber auch eine Kenntniß derjenigen Pflanzen, die ihm, seinen Hausthieren, oder seinen angebauten Gewächsen selbst schaden, also die der Giftpflanzen und der Unkräuter, ist ihm nöthig und nützlich: er muß ferner die Gesetze kennen, nach denen die Natur in der Pflanzenwelt wirkt; er muß wissen, wie das Keimen, das Wachsen, das Blühen und Fruchttragen der Pflanzen

vor sich geht, um danach seine Behandlung der Gewächse auf das zweckmäßigste einzurichten; er muß sich endlich mit den Krankheiten der Gewächse, und den Mitteln, die er dagegen anzuwenden hat, vertraut zu machen suchen. Ueber alle diese Gegenstände kann ihm nur die Botanik oder die Pflanzenkunde eine richtige Belehrung geben.

§. 4.

Aber nicht allein vegetabilische Nahrungsmittel sind es, welche der Landwirth producirt; nächst dem Pflanzenbau ist die Viehzucht sein Hauptgeschäft. Theils, um sich einen Theil seiner Nahrungsmittel und seiner Handelsartikel zu verschaffen, theils aber und vorzüglich, um seinen angebauten Pflanzen durch den thierischen Abfall (den Dünger) Nahrung zu geben, und endlich, um die Geschäfte seines Gewerbes gehörig betreiben zu können, muß er sein Vieh halten. Eine genaue Kenntniß seiner Hausthiere ist ihm daher durchaus nothwendig: diese setzt zugleich Bekanntschaft mit dem thierischen Organismus, also mit der Anatomie und Physiologie der Thierkörper, voraus. Außer diesen treuen Gefährten — den Hausthieren — giebt es noch mehrere Thiere, welche schadenbringend auf das Gewerbe des Landwirths einwirken, zumal aus der Familie der Insecten; und er thut sehr wohl, sich auch mit diesen näher bekannt zu machen, um nöthigenfalls die zweckmäßigsten Mittel dagegen ergreifen zu können.

Die Zoologie umfaßt den Inbegriff aller dieser Ge-

genstände, und auch ihr Studium ist daher dem Landwirthe nöthig.

§. 5.

Der Erdboden endlich, welcher der ganzen belebten Natur, den Thieren wie den Pflanzen, zum Aufenthaltsorte dient, und der zugleich einen großen Theil der vegetabilischen Nahrungsstoffe aufnimt und sie den Pflanzen zuführt, ist ein sehr wichtiger Gegenstand für den Landwirth. Die Zusammensetzung desselben ist oft in einer und derselben Gegend äußerst mannigfaltig, und die Wirkung dieser mannigfaltigen Erdmischungen auf das Gedeihen der darauf gebaueten Pflanzen sehr verschieden. Die Mineralogie, verbunden mit der Chemie, ist es, welche dem Landwirth hierüber Belehrung ertheilet. Aber auch die physische Beschaffenheit des Bodens, seine bergigte oder ebene Lage, die größere oder geringere Tiefe der ackerbaren Krume, die Beschaffenheit des Untergrundes u. dergl. äußern den wichtigsten Einfluß auf die Pflanzen, welche er trägt: die Kenntniß dieser Gegenstände ist daher dem Landwirthe ebenfalls sehr wichtig, und die Geognosie, oder vielmehr ein Zweig derselben, die Agronomie, wird ihm Belehrung darüber ertheilen. Eben so wirkt die Atmosphäre mit den in ihr enthaltenen und aufgenommenen Stoffen mächtig auf das Leben und Gedeihen der Thiere und Pflanzen ein, welche in ihr leben. Es wird daher für den Landwirth nöthig seyn, auch diese kennen zu lernen, und die an-

gewandte Physik wird ihm die Kenntniß dieses Gegenstandes verschaffen.

§. 6.

Zuviel wäre es indessen verlangt, wenn der Landwirth zugleich vollkommner Botaniker, Zoologe, Mineraloge und Chemiker seyn sollte. Er soll nur einen richtigen Ueberblick über diese Wissenschaften besitzen, soll nur ihre Anwendung, ihr Eingreifen in sein Gewerbe kennen, ohne sie selbst eigentlich zu studieren. Hat er sich einen solchen richtigen Ueberblick über diese Wissenschaften erworben, so wird er um desto gründlicher sein Gewerbe durchschauen, um so befriedigender sich seine Zweifel und seine Fragen lösen können, die sich ihm täglich noch aufdringen werden. Erlaubt es ihm vielleicht seine Lage und seine Zeit, eine dieser Wissenschaften neben seinem Gewerbe zum Lieblingsstudium zu machen, nun — um so besser! Der genaue Umgang und die immer nähere Verbindung mit der Natur werden ihm dann die trefflichste Unterhaltung in seinen Nebenstunden, und seinem Geiste die schönste Nahrung geben; sie werden ihn durch ihr reines Vergnügen, welches sie dem, der sich ihnen ernstlich widmet, verschaffen, für die vielen Belustigungen entschädigen, die nur der Städter kennt, und die gewöhnlich der Landwirth um so leichter entbehren lernt, je mehr er sich der Natur und seinem häuslichen Zirkel anschmiegt! —

§. 7.

Es ist der Zweck der folgenden Blätter, den Land-

wirth diese Wissenschaften, soweit sie für ihn Interesse haben, kennen zu lehren; ihm die Anwendung derselben und ihr Eingreifen in sein Gewerbe zu zeigen, und ihm einen Faden zu geben, der ihn bei seinen Beobachtungen, bei seinen Arbeiten und Versuchen leitet. Der Gegenstand ist weit-umfassend; es wird daher nöthig seyn, alles Ueberflüssige und Unnöthige zu entfernen, und nur das Wichtigste, Anwendbarste und für den Landwirth Angenehmste herauszuheben.

Der erste Theil wird nächst dieser allgemeinen Einleitung die Botanik; der zweite die Zoologie, und der dritte die Lehre der anorganischen Naturkörper abhandeln.

Ueber die Natur im allgemeinen.

§. 8.

Natur.

Wenn wir uns eine richtige Kenntniß irgend eines Zweiges der Naturgeschichte erwerben wollen, so ist es nöthig, daß wir uns erst einen Ueberblick über die Natur im allgemeinen zu verschaffen suchen; denn kein Theil der Natur, kein Zweig der Naturgeschichte liegt abgerissen da: sie schließen und greifen alle innig in einander, und wir trennen nur die einzelnen Zweige, um uns die Kenntniß der gesammten Natur zu erleichtern, indem wir erst diese einzelnen Zweige studieren, und uns so nach und nach eine Kenntniß des Ganzen verschaffen.

Betrachten wir die ganze Natur um uns her, so sind wir selbst der erste Gegenstand, von dem wir ausgehen müssen: bei dieser Betrachtung müssen wir uns unser eigenes Daseyn erst zugestehen, ehe wir in unsern Betrachtungen weiter fortrücken können. Wir würden uns in metaphysische Speculationen vertiefen, wenn wir über unser Ich noch weiter disputiren wollten; der erste Hauptgrundsatz, den wir also annehmen, ist der: daß wir selbst da sind. Während wir uns unser eignes Daseyn zuerkennen, gestehen wir uns selbst, daß noch etwas außer uns da ist, welches wir mit unsern Sinnen anschauen und mit den Kräften unsrer Seele auffassen können. Wir gewinnen hiedurch schon zwei bestimmte Begriffe: nämlich den unsrer selbst, und den der Gegenstände außer uns, oder der Außenwelt.

§. 9.

Den Inbegriff aller der Gegenstände außer uns, sowohl belebter als lebloser, welche sich noch in dem Zustande befinden, in welchem sie aus der Hand des Schöpfers hervorgingen, nennen wir die Natur. — Unser Geist fühlt sich zu schwach, diesen Inbegriff des Ganzen mit einem Blick zu umfassen, und wir suchen uns unwillkührlich einige feste Punkte, von denen wir ausgehen, und an die wir den Gang unserer Ideen festknüpfen können. Diese festen Punkte finden wir in den drei Begriffen des Raums, des Daseyns und der Zeit.

Alles was da ist, muß sich irgendwo befinden; dieses wo, welches zum Daseyn eines jeden und der gesammten Naturkörper unumgänglich nothwendig ist, da sie ohne dasselbe nicht da seyn könnten, nennen wir den Raum. Er umfaßt und beherbergt die ganze Natur, und überall, wo wir uns noch etwas Körperliches denken, müssen wir auch den Raum annehmen.

Innig verbunden mit dem Begriffe des Raums, ist der des Daseyns. Da ist alles in der Natur, was einen Raum einnimmt, und wir kennen in der Natur keinen Raum, der nicht von irgend einem Körper erfüllt wäre. Wir sehen die Gegenstände um uns her, welche den Raum erfüllen, wir fühlen die Einwirkungen mehrerer dieser Gegenstände auf uns, und wir schließen nicht ohne Grund, indem wir uns die Anschauung der Außenwelt und das Bewußtseyn dieser Anschauung zugestehen, daß alle jene Gegenstände kein Spiel unserer Phantasie, sondern daß sie wirklich da sind.

Wenn wir unsere Betrachtung der Natur eine Weile fortsetzen, so bemerken wir, daß die Gegenstände um uns her nicht so bleiben, wie sie in dem ersten Augenblicke unserer Betrachtung waren, sondern daß sie beständigen Veränderungen ihres Zustandes und ihres Orts unterworfen sind. Diese nach und nach erfolgende Veränderung der Gegenstände um uns her in Hinsicht ihres Zustandes und ihres Orts verschafft uns den Begriff der Zeit.

Verbinden wir diese drei bis jetzt gewonnenen Begriffe, den des Raums, des Daseyns und der Zeit, so erhalten wir den Begriff der Natur.

§. 10.

Wir gebrauchen aber auch das Wort Natur noch in einer anderen Bedeutung, welche wir hier nicht übergehen dürfen; wir nennen nämlich das eigenthümliche Verhalten aller Gegenstände, oder die Art und Weise, wie sie uns in diesem und wieder in jenem Zeitmomente, unter diesen und jenen Verhältnissen erscheinen, ihre Natur.

§. 11.

Naturstoff.

Nachdem wir es versucht haben, uns die Begriffe des Raums, des Daseyns und der Zeit zu verschaffen, und aus diesen den Begriff der Natur zu bilden, wollen wir uns jetzt auch bemühen, uns aus dem Begriffe der Natur die Begriffe des Naturstoffs, der Naturkraft, und der Naturkörper zu entwickeln.

Allen körperlichen Gegenständen, die den Raum ausfüllen, und die wir wahrnehmen, muß irgend etwas zum Grunde liegen, welches sie fähig macht, den Raum, in welchem sie sich befinden, auszufüllen. Dieses Etwas, dieses Raum ausfüllende nennen wir Materie, Masse oder Stoff. Auf die Form und die Gestalt dieses Stoffs können wir hier noch nicht Rücksicht nehmen, weil diese erst

den Naturkörpern zukommen, sondern wir verstehen nur die ersten Grundlagen, die Uranfänge oder Urstoffe der Körper darunter, welche diese fähig machen, als Körper zu erscheinen. Wohl zu unterscheiden sind von diesen Naturstoffen noch die chemischen Stoffe, oder diejenigen chemisch-einfachen Grundlagen aller Körper, welche noch weiter zu zerlegen, unserer jetzigen Chemie noch nicht gelungen ist; denn wir können nicht ohne Grund vermuthen, daß selbst mehrere dieser, als chemisch-einfach angenommenen, Stoffe noch aus einfacheren Stoffen zusammengesetzt sind, die wir uns bis jetzt noch nicht haben versinnlichen können. Wie diese einfachsten Naturstoffe beschaffen sind, und ob es vielleicht nur ein Stoff, nur eine Materie ist, welche allen Körpern zum Grunde liegt, darüber können wir vor der Hand noch nichts bestimmen.

Diese Naturstoffe erfüllen den Raum überall; wir kennen, so weit unsere Beobachtungen reichen, keinen Raum, der nicht von ihnen erfüllt wäre, und selbst der scheinbare leere Raum, den wir vermöge der Luftpumpe hervorzubringen glauben, ist nicht vollkommen leer, sondern immer noch mit sehr verdünnter Luft erfüllt.

§. 12.

Naturkraft.

Bei allen Naturkörpern zeigen sich uns Erscheinungen, deren Ursachen wir nicht sehen, und die wir uns überhaupt nicht klar und deutlich versinnli-

chen können. Diese Ursachen scheinen in den Körpern selbst zu liegen, und offenbaren sich uns oft erst dann, wenn von außen irgend etwas auf diese Körper einwirkt. Ich darf hier z. B. nur an die Cohäsion der einzelnen Theilchen einer Steinmasse erinnern, vermöge der diese einzelnen Theilchen der Masse so fest zusammenhängen, daß wir erst Gewalt anwenden müssen, um diesen Zusammenhang aufzuheben. Die Ursachen, welche diese und ähnliche Naturerscheinungen bewirken, ohne daß wir uns die Art und Weise versinnlichen können, wie sie wirken, nennen wir Naturkräfte. Wir könnten annehmen, es sey ein Bestreben, eine scheinbare Thätigkeit der materiellen Substanzen oder der Naturstoffe, sich einander zu nähern, oder von einander zu entfernen, Verbindungen unter einander einzugehen, und wieder Verbindungen aufzuheben. Diese Naturkräfte sind sehr mannigfaltiger Art: anders bei belebten, wieder anders bei leblosen Naturkörpern; im erstern Falle nennen wir sie Lebenskräfte, oder lebendige Kräfte; im zweiten todte Kräfte. Wir müssen uns diese Kräfte, die lebendigen wie die todten, nie als frei, als isolirt denken; als diese existiren sie in der Natur nicht, sondern sie sind immer mit einem Naturstoff oder einem Naturkörper verbunden, auf den und durch den sie wirken.

§. 13.

Naturkörper.

Aus der Verbindung dieser beiden Begriffe, der

Naturstoffe und der Naturkräfte, geht wieder ein dritter, nämlich der der Naturkörper oder der Naturproducte hervor. Wir nennen nämlich so alle aus den Naturstoffen durch die Naturkräfte nach einem immer sich gleichbleibenden Maaßstabe geformten Körper, welche wieder bestimmten Naturgesetzen unterworfen sind, nach denen sie uns so und nicht anders erscheinen, und nach denen sich ihr eigenthümliches Verhalten, so wie ihr Verhalten zu andern Körpern, richtet. Diese Naturkörper sind äußerst mannigfaltig. Es ist das Geschäft der Naturgeschichte, sie genau zu beschreiben, nach bestimmten Merkmahlen sie zu ordnen, ihre Verhältnisse zu erforschen, in denen sie unter einander stehen, und so dem Naturforscher einen bessern Ueberblick über das Ganze zu geben.

Von den Naturkörpern überhaupt.

§. 14.

Natürliche und künstliche Körper.

Die Körper, welche wir auf und in unserer Erde bemerken, erhalten nur dann den Namen der Naturkörper, wenn sie noch eben die Gestalt und Beschaffenheit beibehalten haben, die sie aus der Hand des Schöpfers, oder durch die Wirkung der sich selbst überlassenen Naturkräfte erhielten. Sind diese Naturkörper hingegen durch die Kunst des Menschen oder der Thiere zu irgend einer bestimmten Absicht, oder auch nur durch einen bloßen Zufall verändert, so verlieren sie den obigen Namen, und heißen nun künst-

liche Körper oder Kunstproducte. Nur die Naturkörper, nicht aber die künstlichen Körper, sind der Gegenstand der Naturbeschreibung oder Naturgeschichte.

§. 15.

Anorganische Naturkörper.

Wenn wir mit einiger Aufmerksamkeit die Naturkörper betrachten, so bemerken wir, daß sie zusammengenommen drei große Sphären oder Reiche bilden, und daß die Naturkörper einer jeden von diesen Sphären sich durch bestimmte Eigenschaften von den andern unterscheiden lassen.

Wir bemerken zuerst, daß die Oberfläche unseres Erdballs mit einem leichten, durchsichtigen, äußerst flüssigen und sehr leicht durchdringlichen Körper umflossen ist, den wir die Atmosphäre nennen: diese Atmosphäre wälzt sich beständig mit unserm Erdball fort, und ist, wie wir späterhin sehen werden, der Sammelplatz mehrerer Körper, unter denen die atmosphärische Luft den Hauptbestandtheil ausmacht. Theils in dieser Atmosphäre schwimmend, theils auch auf und unter der Oberfläche unseres Erdkörpers, bemerken wir einen zweiten Körper, der bisweilen nur luftförmig oder dunstförmig erscheint, der in der Regel aber tropfbar-flüssig, bisweilen aber auch unter gewissen Verhältnissen in regelmäßigen Formen erscheint, und den wir Wasser nennen. Theils vom Wasser, theils auch von der Atmosphäre umgeben, bemerken wir eine Anhäufung mehrerer fester Körper, die sich von

den beiden vorigen sogleich durch ihre festere Masse, durch ihre eigenthümliche Form, die sie unter gewissen Bedingungen annehmen, durch ihre größere Schwere und Undurchsichtigkeit, so wie auch durch ihre schwerere Durchdringlichkeit auszeichnen. Sie bilden die feste Rinde unseres Erdballs, und wir nennen sie zusammengenommen den Erdkörper. Diese drei eben erwähnten Körper machen den Inbegriff der ersten großen Naturſphäre oder des ersten Naturreichs aus. Die Naturkörper dieses Reichs zeichnen sich zusammengenommen vorzüglich dadurch aus, daß sie, ohne eine bestimmte Dauer zu beobachten, sich durch Anziehung und Anhäufung verschiedenartiger Stoffe von aussen vergrößern oder wachsen, und daß uns die Zergliederung derselben keinen künstlich-gebildeten Bau, sondern nur eine Masse ihrer Bestandtheile zeigt. Sie sind mehr, wie die Körper der beiden folgenden Reiche, den todten Naturkräften unterworfen, und es regt sich in ihnen keine, jenen beiwohnende Lebenskraft; indessen bemerken wir, daß auch ihnen eine Kraft beiwohnt, die sich vorzüglich bei ihrer Bildung, oder in dem Augenblicke, da sie eigenthümliche Formen annehmen, thätig zeigt, und die wir deshalb Formkraft (Verwandschaftskraft) nennen wollen. Dagegen fehlt ihnen die den Naturkörpern der beiden folgenden Reiche zukommende Eigenschaft, ihnen ähnliche Naturkörper wieder hervorzubringen, oder das Fortpflanzungsvermögen.

Sonst begriff man in diesem Naturreiche blos die Mineralien, und nannte es deshalb das Mineralreich. Die Naturgeschichte der Atmosphäre und des Wassers hingegen überließ man der Physik: ich finde es aber zweckmäßiger, die Atmosphäre und das Wasser mit in dieses Reich zu ziehen, da sie so gut wie die Mineralien zu den Naturkörpern gehören, und nenne dieses Naturreich, weil den Körpern desselben die den Körpern der andern beiden Naturreiche zukommenden Organe abgehen, das organische Reich.

§. 16.

Vegetabilien.

Es folgt jetzt die zweite große Sphäre der Naturkörper. Die Körper, welche sie umschließt, zeichnen sich nicht allein durch eine äußere künstliche Bildung aus: sondern die Zergliederung der inneren Theile ihres Körpers zeigt uns auch, daß sie aus einer Menge künstlich gebildeter Kanäle, Gefäße und Behälter gebildet sind, die den Körpern des anorganischen Naturreichs fehlen, und die wir Organe nennen. Vermöge dieser Organe nehmen sie mehrere fremdartige Stoffe aus dem anorganischen Naturreiche durch unzählige an ihrer Basis und auf ihrer Oberfläche zerstreuete Poren oder Oeffnungen, als Nahrungsmittel in sich auf, eignen diese vermittelst einer eigenen ihnen beiwohnenden Kraft, der Vegetationskraft, ihrem Körper zu, und bewirken dadurch, daß dieser sich von innen nach aussen vergrößert, oder wächst.

Von den anorganischen Naturkörpern unterscheiden sie sich, außer der künstlichen Bauart ihres Körpers, noch durch das Vermögen, andere ihnen ähnliche Naturkörper wieder hervorzubringen, oder sich fortzupflanzen, und durch eine bestimmte Dauer ihres ganzen vegetabilischen Lebens, so wie der einzelnen Verrichtungen ihres Lebens. Diese große Reihe von Naturkörpern nennen wir Vegetabilien, Pflanzen, oder Gewächse, und die Sphäre oder das Reich, worin wir sie insgesammt zusammenfassen, das Pflanzenreich, oder Gewächsreich.

§. 17.

Wir bemerken ferner an den Gewächsen, daß sie an ihrem Wohnorte festgeheftet und nicht vermögend sind, diesen Wohnplatz, welchen ihnen die Natur anwies, willkührlich zu verändern. Verändern sie ihre Stelle, wie dieses bisweilen bei den Wasserlinsen und mehreren andern Wassergewächsen der Fall ist, so entsteht diese Fortbewegung durch andere auf sie einwirkende Umstände, z. B. den Wind, Wellen, Thiere ꝛc.; ihre Ortsveränderung kommt also ihnen selbst nicht zu, sondern wird durch jene hervorgebracht. Eben so scheinen auch einige Bewegungen einzelner Theile der Pflanzenkörper nicht willkührliche Bewegungen, sondern blos Aeußerungen ihrer Vegetationskraft, hervorgebracht durch äußere auf sie einwirkende Reitze, zu seyn. Die mehrsten Pflanzen leben auf der Erde, und in der die Erdoberfläche umgebenden Luft; viele

von ihnen haben selbst im Wasser, dem süßen wie dem salzigen, ihren Wohnplatz erhalten: sie überziehen die Erde mit ihrer grünen Decke, und bilden grünende Wälder im Wasser, so daß beide, Erde und Wasser, durch sie zum Wohnplatze der folgenden Reihe von Naturkörpern, der Thiere, geschickt gemacht werden. Sie sind es ferner, welche den größten Theil der Nahrungsmittel für das Thierreich vermöge ihres Organismus bereiten. Nach der Vollendung ihres vegetabilischen Lebens werden sie durch die auf sie einwirkenden Naturkräfte, denen sie nun nicht mehr ihre Vegetationskraft entgegen setzen können, zerstört; ihre zusammensetzenden Bestandtheile theilen sich dem Platze, auf dem sie vegetirten, mit, und geben nun den neuen Generationen ihrer Art, welche sie hervorbrachten, ein fruchtbares Bette, welches diesen wieder eine Menge nahrhafter Stoffe zum Gedeihen und Fortkommen darbietet.

§. 18.

Animalien.

Wir kommen endlich zu der dritten großen Sphäre der Naturkörper, zu der der Thiere.

Wenn wir, indem wir bei unsern Betrachtungen von uns ausgehen, den einen Naturkörper vollkommner nennen, als den andern, so müssen wir zugeben, daß die Thiere auf der höchsten Stufe der Naturkörper stehen, indem sie sich durch mehrere überwiegende Eigenschaften von den übrigen Naturkörpern auszeichnen. Die künstliche Bauart ihres Körpers, das Ver-

größern von innen nach außen, oder das Wachsen, — das Vermögen, ihnen ähnliche Naturkörper wieder zu erzeugen, und eine bestimmte Dauer ihres Lebens, haben sie mit den Gewächsen gemein. Sie unterscheiden sich aber von ihnen dadurch, daß sie nur durch eine, in der Regel am vorderen Ende ihres Körpers befindliche Oeffnung (den Mund) ihre, schon zusammengesetztere Nahrung, wie die der Gewächse, zu sich nehmen, von wo aus sie in einen Behälter (den Magen) geschafft, dort verarbeitet, und durch viele andere künstliche Organe den Theilen ihres Körpers assimilirt wird. Sie haben ferner, vermöge der in ihnen wohnenden Lebenskraft, und der äußerst künstlichen Zusammensetzung ihres Körpers, eine freie, willkührliche Bewegung dieses Körpers und seiner Glieder vor allen übrigen Naturkörpern voraus; und wenn wir auch Thiere auf der niedrigsten Stufe, wie die Muschel an einen Felsen, den Polypen an eine Wasserpflanze ꝛc. festgeheftet finden, so fehlt ihnen deswegen die willkührliche Bewegung ihres Körpers doch nicht, und selbst der einfach gebildete Polyp kann seinen Standort in jedem Augenblick verlassen, und sich nach seiner Willkühr einen andern wählen.

So wie die Pflanzen, leben auch die Thiere theils auf der Erdoberfläche, theils über und unter derselben, theils auch im Wasser: viele von ihnen leben auch in den Pflanzen, und einige selbst in andern größeren Thieren; aber nur da, wo vorher durch die Pflanzen, oder durch Thiere selbst, die Erde und das Was-

ser bewohnbar gemacht waren, können wieder Thiere leben.

Die Sphäre oder das Reich, in dem wir diese letzte große Reihe der Naturkörper vereinigen, nennen wir das Thierreich. Beide, Thiere und Pflanzen, nennen wir ferner, wegen der ihnen nur zukommenden Organe, organisirte Körper, und unterscheiden sie durch diesen Namen von den früher (§. 15.) abgehandelten anorganischen Körpern.

Von den organisirten Körpern überhaupt.

§. 19.

Organisation und Lebenskraft.

Wie wir schon früher bemerkt haben, wird jeder organisirte Körper von seines Gleichen hervorgebracht; er wird dann während seiner Lebensdauer, durch die vermöge seiner eigenen Kräfte eingeführten und verarbeiteten Nahrungsmittel, ernährt, und dadurch seine Selbsterhaltung, sein Wachsthum und sein Fortpflanzungsvermögen bewirkt. Alle diese Verrichtungen der organisirten Körper sind nur durch die Organisation ihres Baues und die damit verbundenen Lebenskräfte möglich. Organisation selbst nennen wir die künstliche Bildung der organisirten Körper, und das Eingreifen aller einzelnen Theile des Körpers in einander, um ein zweckmäßiges Ganzes hervorzubringen. Was sie aber vorzüglich charakterisirt, ist die Thätigkeit, welche allen Theilen, und so auch dem ganzen Körper beiwohnt, und die wir im Allgemeinen Leben

nennen. Diese Thätigkeit, dieses Leben selbst, schreiben wir ferner einer gewissen Kraft zu, die wir Lebenskraft nennen. Durch diese Lebenskraft erhalten die Organe ihre Empfänglichkeit für äußere Eindrücke, und ihr Vermögen, diesen äußeren Einwirkungen entgegen zu wirken, und ihr Bewegungsvermögen, ohne welches so wenig Wachsthum als Ernährung, so wie auch kein wechselseitiges Eingreifen der einzelnen Theile in einander, möglich wird.

§. 20.

Weitere Zergliederung der Lebenskraft.

Die Lebenskraft, oder wenn wir mehrere derselben annehmen wollen, wenn es gleich im Grunde nur eine Kraft ist, ist von den sogenannten todten Kräften, wie der Cohäsionskraft ꝛc. sehr verschieden: man hat es versucht, sie nach physischen Gesetzen erklären zu wollen, allein es ist nicht möglich. Sie steht in immerwährendem Kampfe mit jenen todten Kräften, und hebt selbst die Verwandschaftskraft (§. 15.) auf, so daß diejenigen Körper, welche als Nahrungsmittel in einem thierischen oder vegetabilischen Körper geschafft werden, eine Zersetzung erleiden, in ihre einfacheren Theile zerlegt, und nun fähig gemacht werden, neue Verbindungen mit dem Körper selbst einzugehen.

Organisation und Lebenskraft erleiden übrigens in der großen Reihe der organisirten Körper mannigfaltige Abstufungen: hauptsächlich unterscheiden wir sie

in thierische und vegetabilische Organisation und Lebenskraft; nennen die letztere auch wohl Vegetationskraft, um sie von der Lebenskraft der Thierkörper zu unterscheiden. Die Lebenskraft spricht sich in den thierischen Körpern mehr aus, als die in den vegetabilischen: auch die thierische Organisation ist in der Regel künstlicher als die vegetabilische; außerdem unterscheidet sie sich von der letztern durch gewisse Bewegungen, die wir willkührliche nennen. Auch die vegetabilische Organisation zeigt uns Bewegungen, allein diese sind fortdauernd sich gleich, und keinen Veränderungen durch den Willen unterworfen, statt daß sie bei den Thieren willkührlich und veränderlich sind.

Außer diesen genannten Vorzügen scheinen die Thiere noch den der Vorstellungskraft vor den Pflanzen voraus zu haben; unter der Vorstellungskraft aber verstehen wir das Vermögen, äußere durch die Sinne empfangene Eindrücke dem inneren Bewußtseyn darzustellen. Diese Vorstellungskraft scheint vorzüglich im Gehirn und im Nervensystem ihren Grund zu haben, da sie bei den Thieren, welche das stärkste Gehirn und verhältnißmäßig die feinsten Nerven besitzen, am stärksten ist, sich mit der Abnahme des Gehirns und der Nerven bei einigen Thieren beinahe gänzlich verliert, den Pflanzen aber, denen beide — Gehirn und Nerven - fehlen, auch gänzlich abgeht.

§. 21.

Einige unserer neueren Naturforscher haben den Begriff der Lebenskraft oder des Lebensvermögens noch

weiter zergliedert. Sie verstehen darunter die Eigengenschaft der belebten organischen Materie, von äußern Eindrücken afficirt, und dadurch in Selbstthätigkeit gesetzt zu werden. Der Grund dieser Eigenschaft, der die Bedingung der Möglichkeit des Lebens enthält, liegt in der Mischung und Bildung der thierischen Materie, und diese Bedingungen sind die Organisation und die Erregbarkeit. Der Begriff der Erregbarkeit zerfällt wieder in zwei Unterbegriffe, nämlich:

a) in die Fähigkeit des organischen Körpers, von äußeren auf ihn einwirkenden Reitzen afficirt zu werden; dieser Fähigkeit gibt man den Namen Reitzbarkeit, Reitzempfänglichkeit oder Receptivität;

b) in das Vermögen des organischen Körpers, diesen äußern Eindrücken oder Reitzen entgegenzuwirken durch bestimmte organische Bewegungen: dieses Vermögen nennt man Reactionsvermögen, Spontaneität, Wirkungsvermögen.

Diese beiden, Receptivität und Wirkungsvermögen, denkt man sich in dem belebten Körper als zwei gegen einander wirkende Kräfte, und schreibt der Wechselwirkung beider die Erregbarkeit, oder das Lebensvermögen zu: wir müssen hier aber nicht vergessen, daß beide nur in unsrer Vorstellung getrennt, in dem belebten organischen Körper aber unzertrennlich mit einander verbunden sind.

Da das Vermögen, äußere Reitze oder Eindrücke aufzunehmen und dem inneren Bewußtseyn mitzutheilen, vorzüglich den Nerven des organischen Körpers zukömmt, so haben es Einige auch Sensibilität genannt; das Vermögen des organischen Körpers hingegen, sich thätig zu beweisen und den äußeren Eindrücken entgegen zu wirken, welches mehr den Muskeln zukommt, Irritabilität.

Von der Entstehung der organisirten Körper.

§. 22.

Theorien über die Entstehung der organisirten Körper.

Ueber keinen Gegenstand hat man wohl von jeher mehrere, seltsamere und widersprechendere Meinungen gehegt, und Theorien entworfen, als über diesen. Drallencourt, der Lehrer des berühmten Boerhave, gab sich die Mühe, alle diese verschiedenen Theorien zu sammeln und zu vergleichen, und zählte damals schon 262 derselben; wie viele sind nach seiner Zeit schon entstanden, und wie sehr würde die Zahl jetzt noch steigen, wenn man sie sämmtlich aufzählte! — Alle diese verschiedenen Hypothesen lassen sich indessen unter drei verschiedene Hauptklassen bringen.

In die erste dieser Klassen gehören die Anhänger der Theorie der Saamenthierchen, an deren Spitze vorzüglich Leuwenhoeck stand. Diese nehmen nämlich an: der Keim des organischen Körpers sey männlichen Ursprungs; dieser Keim ginge bei der Befruchtung in das weibliche Individuum über, und

dieses sey blos als der Auffangungs- und künftige Ernährungsort des jungen Keims zu betrachten. Die stärkste Bestätigung dieser Theorie glaubte man darin zu finden, daß man durch mikroskopische Untersuchungen in dem männlichen Saamen mehrerer Thiere kleine Thierchen entdeckte, die aber nichts als Infusionsthierchen, und keinesweges die Keime der künftigen Thiere (wofür man sie ansah) waren. Einige Hauptverfechter dieser Theorie, besonders ein gewisser Hr. v. Gleichen, gingen darin so weit, daß sie, durch Hülfe des Mikroskops, in dem Saamen des Esels schon kleine Eselchen — und in dem Blüthenstaube (Pollen) der Linde schon kleine Lindenbäumchen wollten gesehen haben. Das Unzulängliche dieser Theorie wurde aber durch Koilreuters treffliche Versuche, von denen ich späterhin noch reden werde, am kräftigsten widerlegt.

In die zweite Klasse dieser Theorien gehören die Anhänger der sogenannten Präformations-, Evolutions- oder Einschachtelungs-Theorie. Die Anhänger derselben waren der Meinung, es werde kein Mensch, kein Thier, keine Pflanze, — kurz, kein organischer Körper neu erzeugt, sondern sie lägen alle schon seit der ersten Schöpfung als völlig vorgebildete Keime bei ihren Eltern und Ureltern vorräthig, steckten gleichsam wie eingepackte Schachteln einer in dem andern, und erhielten nur durch den männlichen Saamen ihren Anreitz und ihr Leben. — Selbst der berühmte Bonnet, dem wir so viele Aufschlüsse über physische, chemische und naturhistorische

Gegenstände verdanken, war ein Verfechter dieser sonderbaren Theorie. Man ist indessen jetzt allgemein davon zurückgekommen, und hat die Widersinnlichkeit dieser Theorie eingesehen; vorzüglich unser berühmter Blumenbach hat sie durch seinen kräftigen Einwurf widerlegt, daß hiezu ein unnützer Aufwand von Kräften erfordert würde, wenn man die unübersehbare Menge von Geschöpfen bedenkt, die nicht zu ihrer Perfection und Entwickelung gelangen.

Zu der dritten Klasse endlich gehören die Anhänger derjenigen Theorie, welche man jetzt beinahe allgemein für die einzig richtige ansieht. Man nennt sie die Epigenesis oder die Zeugung durch Vermischung, und nimmt nach derselben sowohl in dem männlichen wie in dem weiblichen Körper einen Zeugungsstoff an, welche sich beide vermischen müssen, so daß aus der Verbindung beider Stoffe erst der Keim und das Leben des organischen Körpers hervorgeht. Diese Theorie hat schon deshalb die meiste Wahrscheinlichkeit für sich, weil das neu entstandene Individuum gewöhnlich sowohl seinem Vater wie seiner Mutter ähnlich ist, und gleichsam zwischen beiden in der Mitte steht. Der berühmte Koilreuter bestätigte diese Theorie durch mehrere seiner interessanten Versuche, von denen ich hier nur den bekanntesten anführen will. Er zog zwei verschiedene Tabacksarten, den gewöhnlichen Bauerntaback (Nicotiana rustica) und den büschelförmigen Taback (N. paniculata); der ersteren Art schnitt er, so wie sie ihre Blüthen entwik-

kelte, alle Staubfäden ab, und befruchtete die übrigbleibenden Pistille mit dem Blumenstaube der letzteren Pflanze. Nachher sammelte er den Saamen, welchen ihm die Nicotiana rustica hervorbrachte, säete ihn wieder aus, und erhielt nun einen Bastard, welcher in allen seinen Theilen zwischen seinen beiden elterlichen Pflanzen das Mittel hielt. Er stellte eben diesen Versuch mit mehreren andern Gewächsen an, und der Erfolg war derselbe. Wäre die Theorie der Saamenthierchen richtig gewesen, so hätten diese Bastardpflanzen in ihrer Gestalt nicht von den männlichen Pflanzen [hier von der N. paniculata] verschieden seyn müssen; und eben so hätten sie ganz mit der weiblichen Pflanze [der N. rustica] übereinstimmen müssen, wenn die Präformationstheorie richtig wäre; so aber stand der Bastard in allen seinen Theilen zwischen der väterlichen und mütterlichen Pflanze in der Mitte, — und der gültigste Beweis für die Epigenesis oder die Erzeugung durch Vermischung beider Zeugungsstoffe, war geführt.

§. 23.

Bildungstrieb.

Die ziemlich allgemein angenommene Vorstellung, welche man sich von der allmähligen Ausbildung des Keims der organisirten Körper macht, ist nach unserm würdigen Naturforscher Blumenbach, folgende: der reife, vorher zwar ungeformte, aber doch einer Organisation fähige Zeugungsstoff der beiden Eltern, wenn

er unter den gehörigen Bedingungen an den Ort seiner Bestimmung gelangt ist, wird nun für eine in ihm erwachende Lebenskraft empfänglich. Diese Lebenskraft, oder vielmehr diese Modification der Lebenskraft, nennt man den Bildungstrieb (nisus formativus), und schreibt ihm die Kraft zu, die, nach der mannigfaltigen Bestimmung der organisirten Körper, einer so verschiedenen Organisation fähigen Zeugungsstoffe nicht allein zu formen, und schon gleich bei der Empfängniß dem zarten Keim seine erste Ausbildung zu geben, sondern auch durch die Ernährung die lebenslängliche Erhaltung des organischen Gebildes, und wenn dieses durch schädliche Zufälle gelitten haben sollte, die Wiedererzeugung der verlohrnen Theile zu bewirken. Eben so wird ferner durch die zweckmäßige Wirkung dieses Bildungstriebes in den der Organisation fähigen Stoffen die bestimmte Form und Gestalt aller einzelnen Arten von organisirten Körpern erhalten, so wie auch die Geschlechtsverschiedenheit der männlichen und weiblichen Geschöpfe hervorgebracht.

§. 24.

Störungen des Bildungstriebes.

So wie aber eine jede Kraft durch äußere auf sie einwirkende Schädlichkeiten in ihrem Gange gestört und in ihrer Wirkung unterbrochen werden kann, so kann auch der Bildungstrieb auf mannigfaltige Weise von seiner einmal bestimmten Richtung abgeleitet werden. Auf diese Weise entstehen dann:

1) durch gewaltsame Störungen des Bildungstriebes ganz widernatürliche Formen der organisirten Körper — die Mißgeburten. Hierunter versteht man nach dem allgemeinen Sprachgebrauche eine widernatürliche, angeborne, leicht in die Augen fallende Verunstaltung in der Bildung äußerer, größerer Theile, die bald in einer widernatürlichen Bildung, bald in einer Versetzung oder widernatürlichen Lage einzelner Glieder, bald auch darin besteht, daß ganze Glieder fehlen, oder daß überzählige Glieder vorhanden sind.

2) entstehen dadurch, daß der zweifache Geschlechts-Charakter, der sonst in den beiden verschiedenen Geschlechtern getrennt seyn sollte, jetzt mehr oder weniger in einem Individuum verbunden ist, die sogenannten Zwitter. Diese Zwitter sind seltener wie man glaubt; indessen finden sie sich doch zuweilen, selbst unter den warmblütigen Thieren, besonders unter dem Rindvieh, den Schaafen und den Ziegen.

3) werden dadurch, daß zwei Geschöpfe ganz verschiedener Art sich mit einander begatten, die sogenannten Bastarde hervorgebracht. Im freien Naturzustande findet man diese Vermischung zweier verschiedener Thierarten selten oder gar nicht, und wenn sie im Culturzustande hervorgebracht, oder durch die Kunst bewirkt wird, so findet man doch in der Regel, daß diese Bastarde unfruchtbar, und ihr Geschlecht weiter fortzupflanzen unfähig sind. Im Pflanzen-

reiche hingegen bringt selbst die Natur oft solche Bastarde hervor; es gelingt daher auch der Kunst leichter, sie hervorzubringen, und es ist gar nicht selten, daß solche Bastarde wieder fruchtbaren Samen tragen, wovon uns Koilreuters Versuche mehrere Beispiele liefern. Indessen geht doch ein solcher Bastard nach mehreren Generationen gewöhnlich wieder zu einer oder der andern seiner beiden Stammeltern über.

4) Endlich entstehen durch den Einfluß der so mannigfaltigen Ursachen der allmähligen Ausartung, die wir besonders durch die Cultur bewirken, die Raßen und die Spielarten (varietates). Unter den ersteren versteht man diejenigen Abweichungen von der ursprünglichen eigenthümlichen Gestaltung der einzelnen Arten, die sich durch die Fortpflanzung wieder forterben; unter den letzteren hingegen solche, die sich bei den folgenden Generationen nicht forterben.

Die so mannigfaltigen Ursachen dieser Ausartung sind vorzüglich die Einwirkung des Clima's, der Nahrungsmittel und der Behandlung. Unsere Hausthiere und alle unsere angebauten Gewächse geben uns die auffallendsten Beispiele, wie sehr die ebengenannten Ursachen die Bildung, Farbe und die ganze Constitution der organisirten Körper umzuändern vermögen.

Die Kenntniß der verschiedenen Raßen und Spielarten unter unseren Hausthieren und Gewächsen ist dem Landwirth sehr wichtig, weil sich oft eine Raße mehr für diese Gegend und für diese Localität, eine andre mehr für jene paßt, und weil eine jede derse-

ben ihre eigne Behandlung erfordert, damit sie nicht wieder ausarte. Ueber die verschiedenen Thier-Raßen werde ich demnächst in der Zoologie, so wie über die des Pflanzenreichs in der Botanik ausführlicher sprechen.

Von der Ernährung der organisirten Körper.

§. 25.

Ernährung.

Bis zu einem gewissen Zeitpunkte bleibt der junge durch die Zeugung gebildete organisirte Körper, sey es ein Thier oder eine Pflanze, mit seinem Mutterkörper verbunden, und wird durch diesen ernährt; so wie er nun aber nach und nach zu dem Grade der Vollkommenheit reift, daß er einen eigenen Ernährungsprozeß anfangen kann, trennt er sich von dem Mutterkörper los, und beginnt einen neuen Nahrungsprozeß.

Um nun diesen jungen organisirten Körper ferner auszubilden, ist eine fortdauernde Nahrung nothwendig; aber auch bei dem schon ausgebildeten organisirten Körper muß diese Nahrung fortdauern, wenn er ferner leben, und alle organischen Geschäfte gehörig verrichten soll; denn kein Theil des Körpers bleibt derselbe, der er ist; es findet eine beständige Erneuerung aller Theile des Körpers Statt: denn das Gewebe des Organismus ist so fein, daß es sich beständig abnutzen würde, wenn die abgenutzten Theile nicht immer weggeschafft, und neue wieder hinzugeführt

würden. Hiezu ist nun ein beständiger Zufluß von Säften nöthig, und diese Säfte selbst müssen schon zusammengesetzt, schon von einem andern vegetabilischen Organismus vorbereitet seyn, wenn sie nahrungsfähig wirken sollen. Je jünger der organische Körper ist, um so ähnlicher, angemessener für ihn, um so zubereiteter müssen diese Säfte seyn, weil es ihm häufig noch an den Kräften, zuweilen auch noch an den nöthigen Organen fehlt, die eingenommene Nahrung gehörig zu verarbeiten und zu verdauen: daher finden wir in der Regel in den Saamen der Gewächse ein Magazin nahrungsfähiger Substanzen, welche durch die Einwirkung der Feuchtigkeit, der Wärme und des Sauerstoffs in zuckerartige Säfte verwandelt werden, die der jungen Pflanze so lange eine angemessene Nahrung darbieten, bis sie selbst ihre nöthigen Einsaugungs- und Ernährungsorgane, Wurzeln, Blätter u s. w. getrieben hat, und fähig ist, sich ihre eigne Nahrung zu verschaffen; daher lebt bei den lebendig gebährenden Thieren das junge Thier von der Milch seiner Mutter, einem Safte, der dem Blute — demjenigen thierischen Safte, welcher die meisten Nahrungsstoffe enthält, — schon sehr analog ist; und bei den Eier legenden Thieren findet das junge in seinem Ei eingeschlossene Thier an dem darin befindlichen Eidotter und Eiweiß eine ihm sehr angemessene Nahrung. Kurz! es giebt kein organisches Wesen, welches so auf einmal in die Schöpfung gestoßen

würde, wenn es noch nicht selbst fähig ist, sich seine ihm angemessene Nahrung verschaffen zu können.

Wie ich schon früher bemerkte, ist die Nahrung der Pflanzen einfacher, wie die der Thiere: sie scheinen diejenigen organischen Wesen zu seyn, welche die einfacheren Naturstoffe vermöge ihres Organismus zu den schon mehr zusammengesetzten Naturstoffen verbinden, so daß diese dadurch zur thierischen Nahrung geschickt gemacht werden; sie arbeiten also eigentlich dem thierischen Körper vor.

§. 26.

Der Ernährungsprozeß geht bei den organisirten Körpern übrigens auf eine sehr verschiedene Weise vor sich: anders bei den Thieren, und anders bei den Pflanzen. Die Pflanzen saugen ihre Nahrung theils durch viele zarte Saugwurzeln, die sich an ihrem unteren Ende befinden, theils durch unzählige, auf ihrer Oberfläche zerstreut liegende Oeffnungen ein, und verarbeiten und verdauen sie nachher in ihren inneren Gefäßen. Bei den Thieren findet grade der umgekehrte Fall Statt: sie scheinen, nach Boerhavens Ausdruck, ihre Wurzeln gleichsam inwendig zu haben, statt daß sie bei den Pflanzen nach außen sind. Sind ihre Nahrungsmittel bereits den Mund, den Schlund und den Magen passirt, wo sie zerkleinert und ihren Säften beigemischt werden, welche die Verdauung befördern, so kommen sie in den Darmkanal, in dessen innerer Oberfläche sich eine große Menge

kleiner einsaugender Gefäße öffnen, welche die Nahrungssäfte des durchgehenden Speisebreies einsaugen, und diesen Nahrungssaft von kleineren Aesten in größere Kanäle, und endlich in einen großen Hauptkanal leiten, von wo aus er in das Blut übergeführt wird.

§. 27.

Assimilirung der Nahrungsmittel.

Ist der Nahrungsstoff endlich alle die verschiedenen Organe durchgegangen, in denen er verdaut, geläutert und seiner Bestimmung näher gebracht wird, so wird er organisirt, d. h. er wird den festeren Theilen des Körpers zugefügt, und erhält als diese Thätigkeit und Leben. Bei dem thierischen Körper ist das Blut das allgemeine Vehikel aller Nahrungsstoffe, und durch dieses Blut werden nach und nach alle übrigen festen Theile des Körpers, wie die Muskeln, Nerven ꝛc., gebildet. Auch in den Pflanzen zirkulirt eine dem Blute oder der Milch ähnliche Flüssigkeit, welche die Stelle des Blutes vertritt, und die schon mehr zubereiteten Nahrungsstoffe enthält, die von dort aus zur Erhaltung und Ernährung der verschiedenen Pflanzentheile verwendet werden.

§. 28.

Excretionen.

Wenn nun durch den bewunderungswürdigen Prozeß der Ernährung der brauchbarere Theil der Nahrungsmittel den Theilen des organischen Körpers angeeignet und assimilirt ist, so werden die übrigen Theile

der Nahrungsmittel als unnütz und unbrauchbar wieder abgeschieden. Bei den Pflanzen geschieht dieses vorzüglich auf dem Wege der dunstförmigen und luftförmigen Excretionen, vermöge vieler auf der Oberfläche der Gewächse verbreiteter Oeffnungen: bei den Thieren hingegen werden diese für den Körper unnützen Theile, vermischt mit den Abgängen des thierischen Körpers selbst, auf bestimmten Wegen — als Unrath und Urin fortgeschafft, theils auch in Dunstform als Schweiß ꝛc. durch die Hautöffnungen aus dem Körper entfernt.

Von dem Wachsthume der organisirten Körper.

§. 29.

Wachsthum.

Eine Folge der Ernährung ist das Wachsthum der organisirten Körper. Die einzelnen Theile des Körpers [und dadurch der ganze Körper selbst] werden dabei immer mehr von innen nach außen vergrößert und vervollkommnet, bis der Körper einen Zeitpunkt erreicht, in welchem diese Vergrößerung aufhört, und nach dem zwar noch immer die abgenutzten Theile fortgeschafft und durch neue ersetzt werden, übrigens aber die fernere Ausdehnung von innen nach außen, oder das Wachsthum, aufhört. Nach ihrer verschiednen Art und Beschaffenheit erreichen die organisirten Körper diesen Zeitpunkt früher oder später: unter den ungeheuer großen Thieren giebt es mehrere, wie z. B. den Elephanten, den Wallfisch ꝛc., bei de-

nen wir diesen Zeitpunkt gar nicht mit Gewißheit angeben können, so wie es wieder unter unseren kleinsten Thieren — den Insecten — mehrere giebt, deren ganze Lebensdauer ungefähr die Zeit eines Tages umfasst; eben so giebt es auch Pflanzen — wie den ungeheuer großen Baobab, den Ayba, die Wachspalme —, deren Alter sich vielleicht auf Jahrtausende erstreckt, und dagegen aus dem Gebiete der Kryptogamen wieder kleine Schwämmchen, die in einem Tage aufkeimen, emporwachsen und sich fortpflanzen.

§. 30.

Reproductionskraft.

Während des Wachsthums der organisirten Körper zeigt sich noch eine nur ihnen eigenthümliche Kraft thätig, welche wir die Reproductionskraft nennen. Im weitern Sinne des Worts ist es die Eigenschaft, daß sich die abgenutzten, verstümmelten oder verlornen Theile ihres Körpers wieder ersetzen; sie ist, in verschiedenen Gradationen, allen organisirten Körpern mitgetheilt: dem einen schwächer, dem andern stärker. Die Wiedererzeugung der abgenutzten Theile des Körpers kommt allen organisirten Körpern zu: andere verlieren zu bestimmten Zeiten gewisse Theile ihres Körpers, die ihnen nachher wieder ersetzt werden. So werfen die größeren Gewächse jährlich ihre Blätter und Blüthen — einige sogar auch ihre Rinde — ab, und erhalten sie durch neue wieder ersetzt; viele Thiere verlieren jährlich ihre Haare, ihre Federn, ihre

Haut, ihre Hörner ꝛc., und jährlich erzeugen sich diese Theile wieder. Aber auch außer dieser gewöhnlichen Reproductionskraft bemerken wir die Aeußerungen dieser Kraft oft in außerordentlicher Maaße: so erzeugt sich bei verwundeten Thieren und Pflanzen die Oberhaut sehr schnell wieder; zerbrochene Knochen verbinden sich wieder durch ein neues Knochenstück, und eine Pflanze treibt oft um so häufigere Schößlinge, wenn man ihr einen Ast abschneidet. Am stärksten zeigt sich diese Kraft unstreitig bei den Gewächsen, und unter den Thieren vorzüglich bei mehreren Amphibien und Gewürmen.

Durch diese bewunderungswürdige Kraft sind die organisirten Körper sehr weit über jede noch so künstliche, von Menschenhänden verfertigte, Maschiene erhoben, bei denen sich nie ein abgenutztes Rad oder eine erschlaffte Triebfeder von selbst wieder ersetzen wird.

Von der Fortpflanzung der organisirten Körper.

§. 31.

Fortpflanzung.

Die vorzüglichste Eigenschaft, wodurch sich die organisirten Körper von den unorganisirten auszeichnen, ist die Fortpflanzung, oder das Vermögen, andere organisirte Körper ihrer Art wieder hervorzubringen. Dieses Fortpflanzungs-Vermögen erhalten sie erst dann, wenn sie durch die Ernährung und das Wachsthum ihre völlige Ausbildung und Reife erhalten haben. Nach Maaßgabe ihrer Verschiedenheit

wird diese Fortpflanzung selbst auf sehr verschiedene Weise von ihnen vollzogen; hauptsächlich unterscheidet sich die Fortpflanzung aber darin: daß entweder jedes Individuum schon vermögend ist, sich fortzupflanzen, oder daß ihrer zwei zusammentreten und sich begatten müssen, wenn ein neuer organisirter Körper hervorgebracht werden soll.

Sehr zweckmäßig sind die mannigfaltigen Verschiedenheiten, die noch unter diesen beiden Hauptweisen der Fortpflanzung stattfinden, von unserm berühmten Naturforscher Blumenbach unter folgende vier Hauptabtheilungen gebracht:

1) Die Fortpflanzung wird bei einem Individuum durch bloße Theilung, ohne eine bisjetzt von uns bemerkte Befruchtung, hervorgebracht. Dieser Fall trifft hauptsächlich im Pflanzenreiche bei den Algen oder sogenannten kryptogamischen Wassergewächsen ein, indem nemlich das alte fadenartige Gewächs ein Knötchen oder einen Ast hervortreibt, der sich späterhin von seinem Mutterkörper trennt, sich an einem andern Orte festsetzt, und sein eignes Leben beginnt; aber auch im Thierreiche bemerken wir diese sehr einfache Fortpflanzungsweise bei manchen Infusionsthierchen und den Polypen, bei denen nemlich ein Zweig aus dem alten Individuum hervorwächst, der sich nachher davon trennt, und zu einem neuen Individuum wird.

2) Die Fortpflanzung geschieht auch in einem Individuum, aber wir bemerken, daß dasselbe sowohl

mit männlichen wie mit weiblichen Befruchtungs-Organen versehen ist, welche beide sich mit einander vermischen und auf diese Art ein neues Individuum erzeugen. Dieser Fall findet bei dem größten Theile der Gewächse Statt: im Thierreiche scheint er gar nicht vorzukommen; — vielleicht bei einigen Muschelarten, worüber man aber noch ungewiß ist.

3) Die Fortpflanzung geschieht in zwei Individuen, von denen zwar jedes mit beiden Befruchtungs-Organen, den männlichen wie den weiblichen, versehen ist, doch so, daß keins dieser Individuen im Stande ist, sich selbst zu befruchten, sondern daß erst ihrer zwei zusammentreten und sich wechselseitig begatten müssen, wenn ein neues Individuum hervorgebracht werden soll. Nur bei dem Regenwurm und bei einigen Landschnecken findet diese sonderbare Einrichtung Statt.

4) Die Fortpflanzung geschieht von zwei Individuen, von denen das eine die weiblichen Befruchtungsorgane oder die Eier, das andere die männlichen oder den befruchtenden Stoff enthält. Zu dieser Abtheilung gehören alle rothblüthigen und viele andere Thiere, so wie auch mehrere Pflanzen, z. B. die der 22sten Linn. Classe. Bei einigen Thieren dieser Abtheilung wird das Ei, oder der Keim des jungen organischen Körpers, der durch die Begattung schon sein Leben erhalten hat, so lange in dem weiblichen Fruchtbehälter zurückbehalten, bis das junge Thier ausgebildet ist, und nun, von seinen Umhüllungen befreit,

zur Welt kommen kann: diese nennt man lebendig gebährende (vivipara) Thiere, und es gehört die ganze Reihe der Säugethiere hieher. Andere Thiere dieser Abtheilung hingegen geben das befruchtete Ei selbst von sich, in welchem das junge Thier nun erst weiter ausgebildet, und durch die thierische oder die Sonnenwärme ausgebrütet wird: diese nennt man die eierlegenden Thiere (ovipara), und es gehören die Vögel, die Amphibien und die Fische hieher. Es läßt sich übrigens kein ganz bestimmter Unterschied zwischen lebendig gebährenden und eierlegenden Thieren ziehen, da es mehrere giebt, bei denen beide Arten der Geburt zugleich Statt finden.

Bei den Pflanzen ist die Art, die junge Pflanze hervorzubringen, oft bei einem und demselben Individuum sehr mannigfaltig. So tritt bei vielen derselben der Fall ein, daß sie theils die junge Pflanze in der Gestalt des Saamens hervorbringen, theils aber auch Wurzelnsprossen, Schößlinge und Knospen treiben, die unter günstigen Umständen wieder zu neuen Individuen heranwachsen.

Vom Tode der organisirten Körper.

§. 32.

Tod.

Wenn die Fortpflanzungsfähigkeit der organisirten Körper aufhört, welches bei einigen, nach Maaßgabe ihrer Verschiedenheit früher, bei andern später eintritt, so verliert sich die Thätigkeit ihres Organismus immer

mehr und mehr; die festeren Theile werden härter und spröder; die lebhafte Zirkulation der Säfte in ihren Gefäßen verringert sich, und diese Gefäße selbst verlieren ihre Spannkraft, um die eingeschlossenen Flüssigkeiten gehörig fortzutreiben: so schleift sich ihr organisches Gewebe immer mehr ab; es weicht endlich alle Lebenskraft von ihnen, und sie sterben. Wenige von ihnen sterben aber nur für Alter, sondern Krankheiten und mannigfaltige schädliche Einwirkungen verkürzen ihre Lebensdauer und bewirken ihren Tod. Nach ihrem Tode wird ihr Körper durch die chemischen und physischen Zersetzungen seiner Urstoffe aufgelößt, sein Organismus zerstört, und die Ueberreste desselben theils der Atmosphäre, theils dem Platze, auf dem sie sich aufhielten, und wo sie sich ernährten, mitgetheilt, und so geben sie noch nach ihrem Tode anderen organisirten Körpern Nahrung und Gedeihen.

Lehre
der
organisirten Naturkörper.

Leber

der

organisirten Naturkörper.

Botanik oder Pflanzenkunde.

Einleitung in die Botanik im Allgemeinen.

§. 33.

Definition der Botanik.

Die Botanik oder die Pflanzenkunde ist diejenige Wissenschaft, welche uns die Natur der Gewächse im Allgemeinen kennen, und eine jede Pflanze von der andern richtig unterscheiden lehrt; sie zerfällt daher auch in die zwei folgenden Hauptabtheilungen: 1) in die Lehre der Pflanzen im Allgemeinen, und 2) in die Lehre der einzelnen Pflanzen. Die erstere macht uns mit dem äußern Bau der Gewächse und den dabei üblichen Kunstausdrücken, oder der Terminologie, bekannt, sie lehrt uns ferner den innern Bau der Gewächse kennen; giebt uns Aufschlüsse über diejenigen chemischen Bestandtheile, welche man bisjetzt in den Gewächsen entdeckt hat; sie lehrt uns ferner den ganzen Lebensprozeß der Gewächse mit seinen verschiedenen Erscheinungen kennen, zeichnet uns ein getreues Gemälde des ganzen Pflanzenkörpers im gesunden und im kranken Zustande, und lehrt uns endlich, alle bekannte Gewächse nach bestimmten Grundsätzen in natürliche Familien oder künstliche Systeme einzutheilen.

Die letztere lehrt uns eine jede einzelne Pflanze genau kennen, und von allen übrigen richtig unterscheiden; sie macht uns mit der Blüthezeit, der Fruchtreife, der Dauer, dem Wohnplatz, und dem Standort derselben bekannt; theilt uns ferner die Erfahrungen über ihren etwanigen Nutzen oder Schaden mit, und macht uns endlich noch mit den Krankheiten, denen sie ausgesetzt ist, so wie mit den Feinden, die ihr in irgend einer ihrer Lebensperioden nachstellen, bekannt. Diese Lehre der einzelnen Gewächse wird zur angewandten Botanik, wenn wir sie vorzugsweise auf einen Theil der Wissenschaften und Künste anwenden, und nur diejenigen Gewächse ausheben, deren Kenntniß dieser oder jener Wissenschaft oder Kunst wichtig und nöthig ist. Daß dieser Lehre der einzelnen Gewächse, oder auch einem jedem Theile derselben, wenn sie zur angewandten Botanik wird, die Kenntniß der Gewächse im Allgemeinen (die aber auch vorzugsweise auf diese oder jene Kunst oder Wissenschaft angewendet werden kann,) vorhergehen muß, versteht sich von selbst.

§. 34.

Oekonomische Botanik.

So wie nun die Botanik auf jede mit ihr verwandte Wissenschaft oder Kunst angewendet werden kann, so läßt sie sich vorzüglich auch auf das landwirthschaftliche Gewerbe anwenden, und wir nennen diesen Theil der angewandten Botanik die ökonomische Botanik. Wie ich schon vorhin gesagt habe, muß einem jeden

Zweige der angewandten Botanik erst die Lehre der Pflanzen im Allgemeinen vorangehen, und vorzüglich für den Landwirth ist die Kenntniß der Gewächse im Allgemeinen äußerst wichtig. Sein Hauptgeschäft ist der Pflanzenbau; er muß daher die Natur der Pflanzen im Allgemeinen, so wie ihren ganzen Vegetations-Prozeß genau kennen, muß den Einfluß der Atmosphäre und des Bodens (so wie aller in beiden wirkenden Stoffe und Kräfte,) auf die Gewächse berücksichtigen; hiezu ist ihm die Kenntniß des äußern wie des inneren Baues der Gewächse höchst nöthig; ihm müssen ferner die chemischen Bestandtheile der Gewächse nicht fremd seyn, damit er mit Gewißheit sagen kann, wie diese und wie jene Pflanze in Hinsicht ihrer Nahrhaftigkeit sich verhält, um daraus Schlüsse zu ziehen, welche Gewächse er unter seinen Local-Verhältnissen mit dem größten Vortheil ziehen kann. Auch die Krankheiten der Gewächse, besonders derjenigen, welche er anbaut, muß er, so wie die nöthigsten Mittel dagegen, kennen; und endlich ist es gut, wenn er sich die Kenntniß der natürlichen Pflanzenfamilien oder eines künstlichen Systems zu eigen gemacht hat, damit er nicht allein jede ihm vorkommende Pflanze richtig danach bestimmen kann, sondern damit er auch einen besseren Ueberblick über alle ihm bekannte Pflanzen sich erwirbt. Unter den einzelnen Gewächsen ist ihm vorzüglich die specielle Kenntniß derjenigen wichtig, welche er anbauet, oder einst noch mit Vortheil anbauen könnte; ferner muß er

auch diejenigen wildwachsenden Gewächse kennen, die ihm und seinen Hausthieren, so wie seinen angebauten Gewächsen, nützlich oder schädlich sind. Die Blüthezeit, Fruchtreife, Dauer, den Wohnort und den Standort dieser Gewächse muß er kennen, um danach seine Behandlungsart einzurichten; und auch die Krankheiten, so wie die Thiere, welche seinen Gewächsen schädlich seyn können, muß er kennen lernen, um nöthigenfalls die zweckmäßigsten Maaßregeln dagegen ergreifen zu können. Ueber alle diese Gegenstände wird ihm das Studium der ökonomischen oder landwirthschaftlichen Botanik die nöthige Auskunft ertheilen.

§. 35.

Studium der ökonomischen Botanik.

Es entsteht jetzt die wichtige Frage, wie sich ein Landwirth diese botanischen Kenntnisse auf die zweckmäßigste Art zu eigen machen kann. — Am besten ist es freilich, wenn er den Unterricht eines Lehrers benutzen kann; denn wenn es gleich dem angestrengten Fleiße eines Jeden möglich ist, durch gut gewählte Schriften die Naturgeschichte oder einen Zweig derselben zu studieren, so bleibt es doch unumstößlich ausgemacht, daß der mündliche Unterricht eines guten Lehrers, auch bei den besten Hülfsmitteln dem Selbststudium vorzuziehen ist: aber wie wenige unter den Landwirthen sind es, die die Kosten daran wenden können, eine gute Lehranstalt zu besuchen, und wie viele bleiben nicht noch übrig, die freilich den größten

Eifer besitzen, sich wissenschaftliche Kenntnisse ihres Fachs zu erwerben, denen aber das dazu nöthige Vermögen fehlt. Vorzüglich für diese werde ich hier in der Kürze einen Plan zu entwerfen suchen, wie sie sich auch ohne Lehrer gründliche botanische Kenntnisse, so viel sie ihnen nöthig sind, erwerben können.

§. 36.

Selbststudium der ökonomischen Botanik.

Die Hauptbedingung des Selbststudiums der Naturgeschichte oder eines Zweiges derselben ist ein gutes Lehrbuch, welches dem Anfänger zum Leitfaden dient: ob wir aber ein solches Werk für den Landwirth in der deutschen Literatur schon besitzen, daran zweifele ich sehr; ich hoffe aber, daß das vorliegende Werk diesem Zwecke entsprechen wird, da es mit aus dieser Absicht geschrieben ist. Durch das fleißige Studium dieses Werks muß sich der Anfänger zuerst eine gründliche Kenntniß der Pflanzen im Allgemeinen zu verschaffen suchen, und dann erst zum Studium der einzelnen Gewächse übergehen. Die zweckmäßigste Verfahrungsart hiebei ist die: daß er zuerst die bekanntesten Gewächse, wie z. B. die bekannten Kornarten, Gräser, Futterkräuter, Gartengewächse ꝛc., wenn sie im vollkommensten Zustande, d. h. mit Blüthen und Früchten versehen sind, genau zergliedert*), und mit denen im zweiten Bande dieses Werks befindlichen Beschrei-

*) Ueber die beste Methode, die Pflanzen zu zergliedern und nach dem Systeme zu bestimmen, werde ich am Ende dieses Bandes in einem eigenen Capitel Anleitung geben.

bungen vergleicht. Sehr gut ist es, wenn er nachher selbst in deutscher, oder, wenn er der lateinischen Sprache kundig ist, auch in dieser Sprache die zergliederten Pflanzen beschreibt, und diese Beschreibung mit der seines Autors vergleicht: auf diese Art wird er sich nicht allein eine gründliche Kenntniß seiner angebaueten Gewächse verschaffen, sondern es wird ihm nach und nach auch möglich werden, selbst andere, ihm noch unbekannte Gewächse zu untersuchen, und den Namen derselben aufzufinden. Um sich das Bild derjenigen Pflanzen, welche ihm aus irgend einer Ursache interessant sind, recht fest im Gedächtnisse einzuprägen, ist es ferner sehr nützlich, wenn sich diese Pflanzen sammelt und trocknet, und sich auf diese Art eine Pflanzensammlung, oder ein Herbarium anlegt, welches er in müßigen Stunden oft durchblättert, und sich so immer vertrauter mit den Gewächsen macht.

§. 37.

Anlegung einer trockenen Pflanzensammlung.

Die Anlegung einer solchen trockenen Pflanzensammlung, wenn sie gut und zweckmäßig seyn soll, erfordert aber einige Handgriffe und einige Maaßregeln, die ich deshalb im Kurzen beschreiben werde. Man sammelt die Pflanzen bei gutem trockenem Wetter ein: am besten wählt man dazu die Vormittags- oder die Nachmittagsstunden; am frühen Morgen sind sie oft zu sehr bethaut, am Mittage welk, und am Abend schließen sich die Blüthen mehrerer. Macht man etwas

weite Spatziergänge, so thut man wohl, sich mit einigen Büchern Löschpapier zu versehen, die man in eine Pappmappe legt, und in welchen man die Pflanzen, so wie man sie gesammelt hat, einlegt, weil sie dann am besten ihre natürliche Form und Stellung behalten. Von den kleineren Gewächsen nimmt man die Wurzel mit heraus, weil diese oft ein charakteristisches Kennzeichen abgiebt, von den größeren aber nimmt man einen blühenden, wenn er da ist, auch einen fruchttragenden Zweig, und einige Wurzelblätter, die sich oft von den oberen Blättern unterscheiden. Man bemerkt sich bei dem Einsammeln den eigenthümlichen Wohnort der Pflanzen, untersucht den Grund und Boden, auf dem sie vegetiren, und beachtet vorzüglich die Stellen, auf denen sie sich im üppigsten Wuchse zeigen; sehr gut ist es, wenn man dabei auch auf den Untergrund achtet, weil die Pflanzen oft einen ganz eigenthümlichen Untergrund lieben. Findet man die Pflanzen an Anhöhen, so achtet man auch darauf, welche Seite der Anhöhen sie vorzüglich lieben, da die eine Pflanze oft lieber die Ost- oder Nordseite, die andere lieber die Süd- oder Westseite zum Aufenthaltsorte wählt. Sind es Wassergewächse, die man einsammelt, so achte man auch auf die Beschaffenheit dieses Wassers selbst, ob es stehendes oder fließendes, weiches oder hartes, süßes oder salziges Wasser war. Auch versteht es sich von selbst, daß man die Monate, in denen man die Pflanze in der Blüthe und mit Früchten antrifft, bemerkt. Diese eingesammelten Pflan-

zen legt man nun zu Hause in andere Löschpapierbogen, und zwar nimmt man zu den kleineren Gewächsen zwei bis drei, zu den größeren und dickeren vier bis sechs Bogen: bei diesem Umlegen muß man vorsichtig seyn, damit die Pflanzen nicht verschoben werden, und ihre eigenthümliche Form und Stellung nicht verlieren, welches man am besten auf die Weise bewirkt, daß man den frischen Papierbogen über die Pflanze deckt, und alsdann den alten Bogen, in den man sie beim Einsammeln legte, mit der Pflanze umkehrt, da alsdann die Pflanze in ihrer natürlichen Lage bleiben wird. Alle diese so in Papierbögen eingelegte Pflanzen legt man übereinander, bedeckt den ganzen Stapel mit einem dazu passenden Brette, und beschwert dieses mit einem gelinden Druck. Befinden sich zwischen den eingesammelten Pflanzen mehrere dicke saftige Gewächse, so thut man wohl, diese durch zwischengelegte Pappblätter oder dünne Bretter abzusondern, damit sie die übrigen Pflanzen nicht durch ihre Feuchtigkeit verderben. Am andern Tage hebt man den Druck wieder auf, und breitet die Papierbogen mit den einliegenden Pflanzen in einem luftigen Zimmer einzeln aus; scheint die Sonne, so kann man sie auch den Sonnenstrahlen aussetzen, da sie denn noch schneller abtrocknen werden. Auf diese Art ausgebreitet, läßt man sie so lange liegen, bis sie beinahe völlig trocken sind, da man sie dann wieder zusammenstapelt, mit Brettern und starken Gewichten beschwert, und sie unter dem Drucke derselben einen bis zwei Tage ruhig liegen läßt. Als-

dann nimmt man sie, wenn sie völlig trocken sind, wieder unter der Presse heraus, und legt nun jede Pflanze besonders in einen Papierbogen: zu jeder getrockneten Pflanze legt man ein Zettelchen, auf dem der lateinische und deutsche Name der Pflanze, auch die Zahl der Classe und Ordnung, in welche sie gehört, so wie die übrigen Bemerkungen über ihren Wohnplatz, Blüthezeit ꝛc., geschrieben sind. Hat man am Ende des Sommers eine beträchtliche Anzahl Pflanzen gesammelt, und auf diese Art getrocknet, so ordnet man sie nach irgend einem beliebigen Systeme, und legt jede Classe oder auch jede Ordnung für sich in ein beliebiges Convolut. Will man dann noch eine schnelle Uebersicht über sein Herbarium haben, so schreibt man sich, entweder alphabetisch oder nach einem Systeme geordnet, ein Verzeichniß der gesammelten Pflanzen nieder.

I.

Ueber den äußeren Bau der Gewächse, und die bei jedem Gewächstheile üblichen Kunstausdrücke.

§. 38.

Terminologie und Anatomie der äußeren Gewächstheile.

Diesen Theil der Botanik, der uns diejenigen Kunstausdrücke, mit denen man jeden einzelnen Gewächstheil bezeichnet hat, kennen lehrt, nennt man die botanische Terminologie oder Kunstsprache: mit

der Terminologie muß die Anatomie oder die Lehre vom Bau der Gewächse verbunden werden, weil wir, ohne einen Begriff von den Gewächstheilen zu haben, diese Begriffe auch nicht bestimmten Ausdrücken unterlegen können. Diese Pflanzenanatomie zerfällt a) in die Lehre der äußeren Gewächstheile, und b) in die der inneren; wir beschäftigen uns zuerst mit der ersten Abtheilung, und widmen der zweiten einen eigenen Abschnitt. Es war höchst nöthig, jeden einzelnen Theil der Gewächse mit einem bestimmten Namen zu belegen, damit man sich gegenseitig verstehen konnte. Man wählte zu diesen Ausdrücken vorzugsweise die lateinische Sprache, theils weil sie bei den meisten cultivirten Nationen allgemein bekannt ist, theils auch weil sie in ihren Ausdrücken mit der gedrängten Kürze viele Bestimmtheit verbindet. Seit der Vervollkommnung der deutschen Sprache hat man auch in dieser eine botanische Terminologie entworfen, die sich auch mehr und mehr ihrer Vervollkommnung nähert. Will man indessen die botanischen Schriftsteller verstehen, die in lateinischer Sprache geschrieben haben (und dieses ist bei den meisten der Fall), und will man sich einer fremden Nation verständlich machen, so ist die Kenntniß der lateinischen Kunstausdrücke unumgänglich nöthig; ich werde daher bei jedem deutschen Kunstausdrucke zugleich den lateinischen einschalten.

§. 39.

Die botanische Terminologie ist allgemein als der trockenste und am schwersten zu erlernende Theil der

Botanik verschrieen, und Mancher, der zugleich das wichtige Bedürfniß einer Terminologie kennt, scheut sich eben wegen dieses Theils der Botanik, vor der Botanik selbst, und fängt sie lieber gar nicht an. Im Ganzen scheint mir dieses, wenn man die Sache vernünftig anfängt, ein Vorurtheil zu seyn, und die Trockenheit der Terminologie verliert sich, wenn man sie nur auf die rechte Art studiert. Die beste Weise scheint mir nämlich die zu seyn, daß man die lebenden Pflanzen selbst zergliedert, und während dieser Zergliederung sich die Namen der Theile einzuprägen sucht; auf diese Weise betrieben, erhält dieses Geschäft Leben, und gewährt dem, der es treibt, Vergnügen. Wer aber ohne Zuziehung der Natur, aus bloßen Büchern und noch so gut gerathenen Kupferstichen die Terminologie studieren will, dem stehe ich dafür, daß er sie trocken finden wird, weil ihn die Kupferstiche blos mit den Umrissen, die lebenden Pflanzen aber mit der Sache selbst bekannt machen! — Ohnehin findet man an den natürlichen Pflanzen selbst mannigfaltige kleine Abweichungen, die der beste Künstler und Schriftsteller nicht so genau andeuten kann, wie sie sich in der Natur finden. Man frage also selbst die Natur, dann wird sie ihrem Schüler selbst den deutlichsten Unterricht geben.

§. 40.

Ueberzug der Gewächse.

Ehe wir zu den einzelnen Theilen der Gewächse übergehen, müssen wir noch die ganze Außenseite der

Gewächse etwas näher betrachten. Diese ist in Hinsicht ihres Ueberzuges mannigfaltigen Verschiedenheiten ausgesetzt; und da diese Verschiedenheiten allen Gewächstheilen zukommen können, so müssen wir sie zuerst kennen lernen.

Man nennt die Außenseite:

1) glänzend (nitidus), wenn die Oberfläche so glatt ist, daß sie wie geglättet erscheint, und die Lichtstrahlen zurückwirft, z. B. beim Hülsenbusch, **Ilex Aquifolium.**

2) matt (opacus), wenn sie ohne allen Glanz ist; also der Gegensatz des vorigen Ausdrucks, wie bei den meisten Gewächsen.

3) glatt (laevis), ohne Erhabenheiten, Streifen oder Furchen.

4) unbehaart (glaber), wenn sich keine Haare, Borsten oder andere haarige Bedeckungen auf der Oberfläche zeigen.

5) punktirt (punctatus), wenn die Oberfläche mit kleinen feinen Punkten übersäet ist, die nur durchs Gesicht, nicht aber durch das Gefühl zu bemerken sind.

6) scharf (scaber), wenn diese Punkte so stark hervorragen, daß sie durch das Gefühl bemerkbar werden.

7) rauh (asper), wenn diese Punkte noch hervorragender und zugleich scharf sind.

8) hockrig (hispidus), wenn sie mit kurzen steifen Haaren besetzt ist.

9) borstig (hirtus), wenn die Haare eine mittlere Länge haben, dabei aber ziemlich steif sind.

10) haarig (pilosus), wenn sie mit langen, einzeln stehenden, etwas krumm gebogenen Haaren bekleidet ist.

11) zottig (villosus), wenn die Haare sehr lang, weiß und weich sind.

12) weichhaarig (pubescens), wenn die Oberfläche dicht mit feinen weißen Haaren bedeckt ist.

13) seidenartig (sericeus), wenn sehr feine dicht anliegende Haare die Fläche dicht überziehen, so daß diese dadurch weiß erscheint.

14) wollig (lanatus), wenn die Fläche mit dichten, weißen, ziemlich langen, gekräuselten Haaren bedeckt ist.

15) filzig (tomentosus), wenn diese gekräuselten Haare so dicht in einander verwebt sind, daß man kein einzelnes Haar unterscheiden kann.

16) bartig (barbatus), wenn die gekräuselten Haare büschelweise beisammen stehen.

17) striegelicht (strigosus), wenn sich kleine, dicht angepreßte, nach unten verdickte Borsten zeigen.

18) brennend (urens), wenn die kleinen Haare unten mit einer Drüse versehen sind, welche bei der Berührung derselben einen brennenden Saft entläßt.

19) gewimpert (ciliatus), wenn der Rand eines Blattes oder die Fläche eines Stengels mit einer Reihe langer Haare besetzt ist.

20) warzig (papillosus), wenn sich auf der Oberfläche kleine warzige Erhabenheiten zeigen.

21) blattrig (papulosus), wenn sie mit kleinen blatterartigen hohlen Bläschen bedeckt ist.

22) weichstachlich (muricatus), wenn sich die Oberfläche in kleine kurze krautartige Stacheln verlängert.

23) schülfrig (lepidotus), wenn die Fläche mit kleinen dicht stehenden Schuppen bedeckt ist.

24) mehlig (farinosus), wenn die Fläche dicht mit einem feinen mehligen Staube wie bepudert ist.

25) bereift (pruinosus), wenn dieser feine reifartige Staub zerstreuet liegt, wie z. B. auf den Früchten der Pflaume.

26) klebrig (glutinosus), wenn eine klebrige Materie aus der Fläche hervorschwitzt, welche sich im Wasser auflösen läßt, wie bei der klebrigen Salbey.

27) schmierig (viscidus), wenn diese Masse fettiger oder harziger Art ist, wie bei der Pechnelke.

28) gestreift (striatus), wenn die Fläche mit feinen Strichen überzogen ist, wie die Blätter der mehrsten Grasarten.

29) gefurcht (sulcatus), wenn diese Striche ausgehöhlt sind, und kleine Rinnen oder Furchen bilden, wie die Stengel der mehrsten Doldenpflanzen.

30) gefleckt (maculatus), wenn die Fläche mit kleinen gefärbten Punkten bedeckt ist, wie bei der gefleckten Orchis.

31) bemahlt (pictus), wenn diese anders gefärbten Flecke beträchtlich groß sind.

32) gleichfarbig (concolor), wenn die Flächen überall von gleicher Farbe sind, wie bei den meisten Gewächsen.

33) ungleichfarbig (discolor), wenn die Flächen verschieden gefärbt sind, wie bei dem weißen Hartriegel (Cornus alba).

34) gefärbt (coloratus), wenn die Fläche eine andere Farbe als die gewöhnliche hat, wenn z. B. die Blätter und Stengel nicht grün sind ꝛc.

§. 41.

Größe der Gewächse.

Auch die Größe der Gewächse und ihrer Theile bezeichnet man in der botanischen Kunstsprache durch folgende bestimmte Ausdrücke:

1) Ein Haar breit (capillaris), wenn die Länge den Durchmesser eines Haars, oder den 12ten Theil einer Linie beträgt.

2) Eine Linie lang (linearis), die Länge des Weißen an der Nagelwurzel des Mittelfingers, oder der 12te Theil eines Zolls.

3) Einen Nagel lang (unguicularis), die Länge des Nagels am Mittelfinger, oder eines halben Zolls.

4) Zoll lang (pollicaris, uncialis), die Länge des vorderen Gliedes des Daumens, oder die eines Zolls.

5) Eine Hand breit (palmaris): der Durchmesser der vier Finger an der Hand, oder die Länge von 3 Zollen.

6) Spannen lang (dodrantalis), so weit als man mit dem Daumen und dem kleinen Finger spannen kann, oder 9 Zoll.

7) Eine kleine Spanne lang (spithameus): der Raum, den man mit dem Daumen und dem Zeigefinger spannen kann, oder 7 Zoll.

8) Einen Fuß lang (pedalis): die Länge vom Ellenbogen bis zur Handwurzel, oder 12 Zoll.

9) Einen halben Arm lang (cubitalis), die Länge vom Ellenbogen bis zur Spitze des Mittelfingers, oder 17 Zoll.

10) Ellen lang (ulnaris seu brachialis): die Länge des ganzen Arms, oder 24 Zoll.

11) Klafter lang (orgyalis): die Länge beider ausgestreckten Arme von einem Mittelfinger zum andern, oder 6 Fuß.

§. 42.

Aeußere Gewächstheile.

Die verschiedenen äußeren Theile, welche wir an den Pflanzen, während der ganzen Periode ihres Daseyns, auf den ersten Anblick bemerken, sind: die Wurzel, der Stamm, die Blätter, die Nebentheile oder Stützen, die Blüthe und die Frucht. Die mehrsten Pflanzen besitzen alle diese Theile, indessen gibt es doch auch einige, bei denen Wurzel und Stamm,

und Stamm und Blätter so in einander verschmolzen sind, daß ihnen einer oder der andere dieser Theile zu fehlen scheint. Ferner sind diese Theile, welche wir die Haupttheile der Pflanzen oder ihre Glieder nennen könnten, noch aus mehreren kleineren Theilen zusammengesetzt, die aber nicht immer einer jeden Pflanze zukommen, sondern bei einer daseyn, bei der andern fehlen können. Wir werden einen jeden dieser Haupttheile mit seinen zusammensetzenden Theilen näher betrachten.

Von der Wurzel.

§. 43.

Wurzel.

Die Wurzel (radix, Lat.; racine, Franz.; root, Engl.) ist derjenige Theil der Pflanze, durch den sie sich an ihrem Standorte befestigt, durch den sie zugleich einen Theil ihrer Nahrung einsaugt, und der ihr oft auch zu einem Behälter ihrer Nahrungsstoffe dient. In der Regel befindet sie sich am unteren Ende ihres Körpers; es giebt aber auch einige Pflanzen, die aus ihren Aesten, und sogar aus ihren Blättern Wurzeln treiben. Bei den mehrsten Pflanzen ist sie leicht vom Stamme zu unterscheiden, indem sie sich durch ihre Form ꝛc. auffallend auszeichnet; bei andern hingegen scheint der Stamm in die Wurzel überzugehen, und bei diesen liegt der einzige Unterschied darin, daß sie sich unter dem Standorte der Pflanze befindet, und dort einen Theil der Nahrung einsaugt.

§. 44.

Wurzeltheile.

Wir unterscheiden an der Wurzel auf den ersten Anblick ihren Haupttheil, oder die eigentlich sogenannte Wurzel (radix), den einige Naturforscher auch den Wurzelstock T. I. Fig. 3. a. (rhizoma) nennen, und die feinen dünnen Wurzeln, welche theils als feine Fasern unmittelbar aus der Hauptwurzel hervorgehen, theils auch als die letzten Verlängerungen der Hauptwurzel und ihrer Zweige anzusehen sind, und die wir Haarwurzeln, Wurzelfasern, oder Wurzelzasern (radiculae, fibrillae, radiculae fibrillosae) nennen, T. I. Fig. 3. b.; sie sind es eigentlich, denen das Einsaugungsgeschäft zukommt, da hingegen der größere Wurzelkörper mehr zur Befestigung und zum Behälter der Nahrungsstoffe dient. Einige Gewächse scheinen blos mit diesen feinen Haarwurzeln versehen zu seyn, und es geht ihnen die Hauptwurzel ganz ab: in der Regel sind dieses sogenannte Schmarotzerpflanzen, die sich durch andere Theile, wie durch Schlingen und Ranken, an andern Pflanzen festheften, und diese feinen Wurzeln nur zur Einsaugung nöthig haben. Bei diesen Faserwurzeln kommen nur wenige Verschiedenheiten vor: gewöhnlich bilden sie einfache Fäden, seltener theilen sie sich in große Aeste; man nennt sie:

a) fadenförmig (filiformes), wenn sie aus einem einfachen Faden bestehen, wie bei mehreren un-

serer Schmarotzerpflanzen, T. I. Fig. 1., z. B. der Flachsseide.

b) faserig (fibrosae), wenn sie aus mehreren fadenförmigen Würzelchen bestehen, wie bei den mehrsten unserer kleinen Grasarten T. I. Fig. 2. Sind die Faserwürzelchen sehr fein, so nennt man sie auch wol haarförmig (capillares).

Anmerkung. Der Forstmann, welcher es vorzüglich mit den Wurzeln der Bäume und Gesträuche zu thun hat, unterscheidet die Wurzeln derselben:

a) in die Pfahlwurzel (radix perpendicularis, seu caudex perpendicularis radicis), oder den mittleren starken Theil der Wurzel (eigentlich die Verlängerung des Stammes), welcher senkrecht in die Erde hinabsteigt; T. I. Fig. 6. a.

b) in die Thauwurzeln (radix irrepens, rami horizontales radicis), oder die größeren Aeste der Pfahlwurzel, welche sich seitwärts, gewöhnlich wagerecht, ausbreiten; T. I. Fig. 6. b.; und

c) in die Wurzelzasern (radiculae), oder die letzten feinen Endigungen der Pfahlwurzel und der Aeste; T. I. Fig. 6. c.

§. 45.

Verschiedene Arten der Wurzeln.

Die Hauptwurzeln selbst sind nun in Hinsicht ihrer Gestalt, Lage und ihrer übrigen Eigenschaften mannigfaltigen Verschiedenheiten unterworfen. Man nennt sie:

1) einfach (simplex), wenn sich der Stengel, ohne weitere Aeste, nach unten in eine Wurzel verlängert. Tab. I. Fig. 1. 3.

2) ästig (ramosa), wenn sich die Pfahlwurzel in mehrere Aeste zertheilt, wie bei den meisten unserer Bäume. Tab. I. Fig. 6.

3) bündelförmig (fasciculata), wenn sich der Wurzelkörper gleich anfangs in mehrere starke Stücke theilt, wie beim rothen Klee (Trifolium pratense). Tab. I. Fig. 8.

4) spindelförmig (fusiformis), wenn die Wurzel die Gestalt eines umgekehrten, in die Länge gezogenen Kegels hat, wie bei der Möhre (Daucus Carota). Tab. I. Fig. 3.

5) kuglig (globosa): die Wurzel stellt eine mehr oder minder vollkommene, entweder etwas platte oder etwas längliche Kugel vor, die sich unten in ein kleines Schwänzchen endigt, wie bei vielen unserer Rübenarten, z. B. der Wasserrübe, Tellerrübe ꝛc. Tab. I. Fig. 4.

6) gegliedert (articulata), wenn die Wurzel aus vielen Gelenken zusammengesetzt ist, die gleichsam in einander gesteckt scheinen, wie bei dem Sauerklee (Oxalis acetosella). Tab. I. Fig. 13.

7) gezahnt (dentata): eine saftige Wurzel, deren Oberfläche allenthalben mit kurzen zahnförmigen Fortsetzungen versehen ist, wie bei der Zahnwurzel (Dentaria). Tab. I. Fig. 15.

8) geschuppt (squamata): eine dicke fleischige Wurzel, welche mit dicht über einander liegenden Schuppen versehen ist, wie bei dem Schuppenkraut (Lathraea squamaria). Tab. I. Fig. 12.

9) handförmig (palmata): eine breite fleischige Wurzel mit dicken fingerförmigen Fortsetzungen, wie bei dem breitblättrigen Knabenkraut (Orchis latifolia). Tab. I. Fig. 10.

10) eiförmig (testiculata): eine dicke fleischige Wurzel von eiförmiger Gestalt [gewöhnlich sitzen deren zwei beisammen], wie bei mehreren Arten des Knabenkrauts (Orchis). Tab. I. Fig. 9.

11) hohl (cava): eine rundliche, fleischige, ausgehöhlte Wurzel, wie bei der Hohlwurzel (Fumaria cava).

12) knollig (tuberosa): eine große ästige Wurzel (ohne Pfahlwurzel), deren Aeste in verschiedenen Entfernungen größere oder kleinere fleischige Knollen bilden, wie bei der Kartoffel (Solanum tuberosum). Tab. I. Fig 7.

13) körnig (granulata): eine Wurzel, welche aus einer Menge sehr kleiner Knollen besteht, welche dicht zusammengehäuft liegen, und zwischen denen sich feine Faserwurzeln befinden, wie beim körnigen Steinbruch (Saxifraga granulata). Tab. I. Fig. 5.

14) abgebissen (praemorsa): eine dicke, längliche, kurze, vorn abgestumpfte Wurzel, wie beim Teufelsabbiß (Scabiosa succisa).

15) lothrecht (perpendicularis): eine Wurzel, welche lothrecht in ihren Standort hinabsteigt, z. B. bei der Möhre. Tab. I. Fig. 3.

16) schief (obliqua), wenn die Wurzel in schiefer Richtung in ihren Standort hinabsteigt, so daß

sie mit der Oberfläche desselben an der einen Seite einen spitzen, an der andern einen stumpfen Winkel macht, wie bei sehr vielen Pflanzen mit ästigen Wurzeln.

17) waagerecht (horizontalis), wenn sie in gleicher Richtung unter der Oberfläche ihres Standorts fortläuft, wie bei der Hainanemone (Anemone nemorosa). Tab. I. Fig. 11.

18) kriechend (repens), wenn sie lange unter der Oberfläche ihres Standorts waagerecht fortläuft, und in verschiedenen Entfernungen kleine Faserwurzeln treibt, wie beim Sauerampfer (Rumex acetosa).

19) sprossend (stolonifera), wenn der obere Theil der Wurzel lange Verlängerungen treibt, welche sich nach mehreren Seiten ausbreiten, auf der Oberfläche des Standorts oder dicht unter derselben fortkriechen, und an verschiedenen Stellen kleine Wurzeln und über denselben neue Pflanzen treiben. Solche Verlängerungen heißen Wurzelsprossen, Ausläufer oder Rasenläufer (turiones, stolones), wie bei der Queke (Triticum repens). T. I. Fig. 14.

Ueber die Verschiedenheiten, welche in Hinsicht der Oberfläche bei den Wurzeln stattfinden, muß ich auf §. 40. verweisen.

Sonst zählte man auch, wiewol mit Unrecht, die Zwiebeln zu den Wurzeln; sie sind aber Knospen, welche unter oder dicht über der Erde liegen, und werden bei den Knospen abgehandelt. Linné und mehrere seiner Nachfolger gaben ihnen den lateinischen

Namen Bulbus, und zählten hieher noch die dicken rundlichen Wurzeln der Rüben ꝛc., welche sie zum Unterschiede von den schuppigen oder häutigen Zwiebeln feste Zwiebeln (Bulbi sotidi) nannten.

Vom Stamme.

§. 46.

Stamm.

Den Theil der Gewächse, der sich über dem Standorte erhebt, und der allen übrigen Pflanzentheilen zur Stütze dient, nennt man den aufsteigenden Stock (Caudex ascendens) oder den Stamm. Er ist eigentlich nichts als eine Verlängerung der Wurzel über ihrem Standorte, und hat auch einen ziemlich ähnlichen Bau mit ihr, da es bekannt ist, daß man mehrere leichtwurzelnde Bäume mit ihren Aesten in die Erde pflanzen, und mit aufwärts gerichteten Wurzeln, welche jetzt statt der Aeste Blätter und Blüthen treiben werden, völlig umkehren und zum lebhaften Vegetiren bringen kann. Aber auch er dient nicht allein zur Stütze der übrigen Theile, sondern auch zum Behälter und Fortleiter der eingesogenen Nahrungsstoffe; und die zahlreiche Menge zarter Oeffnungen, die wir hin und wieder auf seiner Oberfläche zerstreuet finden, macht es wahrscheinlich, daß er auch als Einsaugungs- oder als Ausdünstungsorgan dient. In der Regel finden wir bei den mehrsten Gewächsen diesen Theil, indessen giebt es doch auch viele, bei denen er ganz fehlt, oder mit den übrigen Theilen so

verschmolzen ist, daß wir ihn nicht deutlich unterscheiden können. Im ersteren Falle, wo er ganz fehlt, oder zu fehlen scheint, kommen die Blätter und Blüthen unmittelbar aus der Wurzel hervor, und wir nennen diese Gewächse stengellose Pflanzen (acaules), im Gegensatze der übrigen, welche Stengel hervortreiben (caulescentes). Beispiele der ersteren Art geben uns das wohlriechende Veilchen, der größte Theil der Zwiebelgewächse ꝛc.; Beispiele der letzteren Art, bei weiten der größte Theil der Gewächse.

Der letztere Fall findet bei mehreren sehr saftigen Gewächsen, vorzüglich der heißen Zone Statt, bei denen Stengel und Blätter ganz in einander übergehen; ferner bei einigen Familien der so seltsam gestalteten Kryptogamen, z. B. bei vielen Lebermoosen, Flechten, Schwämmen ꝛc.

Anmerkung. Bisweilen findet sich zwischen dem Stamm und der Wurzel noch ein Mittelkörper, den man bald zu jenem, bald zu dieser, gerechnet hat: die neueren Botaniker nennen ihn den mittleren Stock (Caudex intermedius), und zählen z. B. die dicke Knolle, welche sich bei dem Kohlrabi (Brassica oleracea gongylodes) befindet, hieher. Es scheint ziemlich gleichgültig zu seyn, wohin man ihn rechnen will, da Stamm und Wurzel in ihrem Baue so viel Uebereinstimmendes haben, und oft ganz unmerklich in einander übergehen.

§. 47.

Arten des Stammes.

Dieser aufsteigende Theil der Gewächse erhält, nach den so mannigfaltigen Verschiedenheiten der Gewächse selbst, verschiedene Namen. So heißt er:

1) Stamm (Truncus), im eigentlichen Sinne des Worts nur bei holzigen Gewächsen, bei Bäumen und Sträuchern.

2) Lohden oder Latten nennt man in der Kunstsprache der Forstmänner die jungen holzigen Stämmchen, die man entweder aus Saamen gezogen hat, oder die wild aus alten Stämmen oder deren Wurzeln emporgeschossen sind.

3) Stange nennt der Förster einen schon herangewachsenen aber noch schwachen Baum; auch nennt man den unter alten Bäumen entstandenen jungen Nachwuchs so; indessen wendet man diesen Ausdruck doch vorzüglich nur bei Nadelwaldungen an.

4) Stengel (Caulis) heißt dieser Theil bei den niedrigen Pflanzen, die entweder gar nicht holzig werden, oder bei denen sich die holzige Beschaffenheit doch nicht gleich beim ersten Anblicke zeigt; auch seine Dauer, die nur den Zeitraum eines oder weniger Jahre umfaßt, unterscheidet ihn vom Stamme.

5) Halm (Culmus) nennt man den Stengel der Gräser und grasartigen Gewächse. In der Regel zeichnet er sich dadurch aus, daß er in bestimmten Zwischenräumen mit Knoten versehen, und in der Mitte hohl ist; es kommen indessen auch grasähnliche Gewächse, z. B. mehrere Binsen-Arten vor, deren Halm knotenlos und inwendig mit einem schwammigen Marke ausgefüllt ist.

6) Schafft (Scapus) nennt man den Stengel, welcher unmittelbar aus der Wurzel oder einer Zwie-

bel emporsteigt, und blos Blüthen, aber keine Blätter (es sey denn einige Deckblättchen, dicht unter den Blüthen) trägt.

7) Strunk (Stipes) nennt man diesen Theil bei den Palmen, den Farrenkräutern und den Pilzen.

8) Moosstengel oder Stämmchen (Surculus) heißt der Stengel der Laub- und Lebermoose.

§. 48.

Theilung, Richtung, Figur, Bekleidung, Dauer und Substanz des Stammes.

Alle diese Benennungen bezeichnen immer nur diesen aufwärts steigenden Theil selbst, ohne daß man seine übrigen Eigenschaften berücksichtigte; nach diesen kommen noch mehrere Ausdrücke dabei vor, welche wir kennen lernen müssen. So heißt der Stamm im allgemeinen,

a) in Hinsicht seiner Zertheilung:

1) einfach (simplex), wenn er gar keine Aeste treibt, wie z. B. der Schafft der meisten Zwiebelgewächse.

2) ästig (ramosus), wenn er sich in Aeste zertheilt, wie bei den meisten Gewächsen; sind sehr viele Aeste da, so heißt er sehr ästig (ramosissimus).

3) weitschweifig (diffusus), wenn die Aeste sich weit vom Stengel entfernen und in der Luft verbreiten.

4) gabelförmig (dichotomus), wenn er sich von der Basis an in zwei Aeste, jeder derselben wieder

in zwei Aeste, und immer so fort spaltet, z. B. bei der Mistel, dem Tausendgüldenkraut ꝛc. Tab. II. Fig. 19.

5) armförmig (brachiatus), wenn die Aeste so stehen, daß immer zwei einander gegenüber stehen, und zwar so, daß das zweite Paar mit dem unter ihm und über ihm stehenden ein Kreuz macht u. s. f., z. B. bei dem jährigen Bingelkraut.

6) quirlförmig (verticillatus), wenn der Hauptstamm in der Mitte gerade fortwächst, in gewissen Entfernungen aber nach allen Seiten hin aus einer Stelle Aeste treibt, die ihn kreisförmig umgeben, z. B. bei der Fuhre.

7) sprossend (prolifer), wenn er nur an der Spitze Aeste hervortreibt, z. B. bei der sprossenden Nelke.

b) in Hinsicht seiner Richtung:

8) aufrecht (erectus, rectus, strictus), wenn er seiner ganzen Länge nach gerade und aufrecht steht, so daß er mit der Fläche, auf welcher er steht, einen rechten Winkel bildet. Tab. II. Fig. 1.

9) schief (obliquus), wenn er schief von seinem Standorte in die Höhe steigt, so daß er mit der Fläche desselben auf der einen Seite einen spitzen, auf der andern einen stumpfen Winkel macht. Tab. II. Fig. 10.

10) aufwärts steigend (ascendens), wenn er anfangs an der Erde liegt, nachher aber mit dem oberen Theile senkrecht in die Höhe steigt. Tab. II. Fig. 2.

11) niedergebogen (declinatus), wenn er anfangs in die Höhe steigt, dann aber einen Bogen beschreibt, und sich wieder herunterbeugt, so daß der Bogen nach oben gerichtet ist. Tab. II. Fig. 3.

12) geneigt (cernuus), wenn die Spitze eines aufrecht stehenden Stengels beinahe eine horizontale Richtung annimmt. Tab. II. Fig. 4.

13) überhängend, nickend (nutans), wenn er seine Spitze der Erde zukrümmt. Tab. II. Fig. 5.

14) schlängelnd (flexuosus), wenn er in die Höhe steigt, dabei aber bald auf der einen, bald auf der andern Seite eine Beugung macht, z. B. bei dem Trifolium flexuosum.

15) windend (volubilis), wenn er zu schwach ist, um allein in die Höhe zu steigen, sich daher um andere Gegenstände schraubenförmig schlingt, und an diesen in die Höhe steigt, wie bei der Feldwinde, dem Hopfen ꝛc. Tab. II. Fig. 6.

16) kletternd, klimmend (scandens), wenn er ebenfalls zu schwach ist, um sich aufrecht zu halten, und daher Schlingen und Ranken ausschickt, mit denen er sich an andern Gegenständen befestigt, und so in die Höhe steigt, z. B. bei dem Weinstock. Tab. II. Fig. 7.

17) gestreckt (procumbens, prostratus, humifusus), wenn er von seiner Wurzel aus sich auf den Boden legt, ohne Wurzeln zu treiben, z. B. der Hopfenklee. Tab. II. Fig. 8.

18) kriechend (repens), wenn der Stengel niederliegt, und unten mit Wurzeln besetzt ist, z. B. der kriechende Hahnenfuß. Tab. II. Fig. 9.

19) rankend (sarmentosus), wenn der Hauptstamm nahe über der Wurzel lange nackte Aeste oder Ranken (sarmenta, flagella) ausschickt, die hin und wieder Wurzeln schlagen, und wieder kleine Pflanzen hervortreiben, z. B. die Erdbeere.

20) schmarotzend (parasiticus), wenn er auf andern Gewächsen umher kriecht, und in die Substanz derselben seine Wurzeln treibt, z. B. die Flachsseide.

21) schwimmend (natans), wenn er auf der Fläche des Wassers schwimmt, z. B. das schwimmende Saamkraut.

22) untergetaucht (demersus), wenn er sich unter der Fläche des Wassers befindet.

c) seiner Figur oder seinem Umrisse nach ist er:

23) rund (teres), wenn er völlig eine Walze vorstellt, z. B. bei den meisten unserer Baumarten, und bei vielen Gräsern ꝛc. Tab. II. Fig. 11.

24) halbrund (semiteres), auf der einen Seite flach, auf der andern gewölbt, wie bei mehreren Grasarten. Tab II. Fig. 12.

25) zusammengedrückt (compressus), wenn er auf beiden Seiten flach ist, aber stumpfe Ecken hat, z. B. bei der Poa compressa. Tab. II. Fig. 13.

26) zweischneidig (anceps), wenn diese Ecken

scharf und schneidend sind, wie bei mehreren Riedgräsern. Tab. II. Fig. 14.

27) eckig (angulatus, angulosus), wenn er mehrere Ecken hat, zwischen denen die Flächen vertieft sind. Die Ecken sind entweder stumpf, und dann heißt er stumpfeckig (obtuse angulatus), oder der Stengel ist scharfeckig (acute angulatus, acutangulus): ferner zählt man die Ecken, und nennt ihn z. B. dreieckig (triangularis), viereckig (quadrangularis) ꝛc. Tab. II. Fig. 15.

28) kantig (queter), wenn er scharfe Ecken hat, zwischen denen aber die Flächen eben sind: hierbei zählt man wieder die Kanten, z. B. dreikantig (triqueter), vierkantig (tetraqueter) ꝛc. Tab. II. Fig. 16.

29) seitig (gonus), wenn er mehrere abgerundete oder stumpfe Ecken hat, zwischen denen die Flächen ebenfalls glatt und eben erscheinen; so nennt man ihn z. B. dreiseitig (trigonus), vierseitig (tetragonus) ꝛc. Tab. II. Fig. 17. Alle diese Formen (26, 27, 28, 29) finden sich vorzüglich bei mehreren grasartigen Gewächsen, und bei sehr saftigen Pflanzen der heißen Zone.

30) häutig (membranaceus), wenn er zusammengedrückt und dünn wie ein Blatt ist.

31) gegliedert (articulatus), wenn er aus mehreren gleichsam aufeinander gesetzten Stücken besteht, ohne daß an den Verbindungen dieser Stücke

Einschnürungen stattfinden, wie bei dem Juncus articulatus.

32) gelenkig (geniculatus); dieser Stengel ist dem vorigen ähnlich, nur finden an den Verbindungen der einzelnen Stücke Einschnürungen Statt, z. B. bei mehreren saftigen Pflanzen, wie dem Cactus opuntia etc.

33) knotig (nodosus), wenn er in verschiedenen Entfernungen stark verdickte, hervorgetriebene Stellen hat, wie bei dem größten Theile der Grasarten.

34) knotenlos (enodis), wenn sich gar keine Knoten an einem Stengel finden, an dem man sie sonst antrifft, z. B. an einem Grashalme.

d) nach seiner Bekleidung ist der Stengel:

35) nackt (nudus), wenn er gar keine Blätter, Schuppen oder dergl. hat.

36) blattlos (aphyllus), wenn ihm blos die Blätter fehlen.

37) schuppig (squamosus), wenn er mit Schuppen bedeckt ist.

38) afterblättrig (stipulatus), wenn er mit Afterblättchen versehen ist; fehlen diese, wo man sie sonst vermuthet, so nennt man ihn (exstipulatus) ohne Afterblättchen.

39) durchwachsen (perfoliatus), wenn der Stengel mitten durch ein Blatt geht.

40) geflügelt (alatus), wenn sich zu beiden

Seiten längs des Stengels eine flügelförmige Haut befindet, wie bei mehreren Hülsengewächsen. Tab. II. Fig. 18.

41) zwiebeltragend (bulbifer), wenn sich in den Ast- oder Blattwinkeln kleine Knollen oder Zwiebeln befinden, wie bei dem Ranunculus Ficaria etc.

42) stachlig (aculeatus), wenn er mit Stacheln besetzt ist.

43) dornig (spinosus), wenn er Dornen trägt.

44) wehrlos (inermis), wenn er weder mit Stacheln noch mit Dornen besetzt ist.

Ausser diesen Ausdrücken gehören unter diese Abtheilung mehrere, die schon §. 40. abgehandelt sind.

e) seiner Substanz nach ist der Stamm:

45) holzig (lignosus), wenn er aus einem festen, dicht in einander greifendem holzigen Gewebe besteht.

46) faserig (fibrosus), wenn die Holzfasern weniger dicht in einander greifen, so daß sie sich leicht trennen lassen.

47) fleischig (carnosus), wenn seine Masse aus einem dichten, saftigen Zellengewebe besteht.

48) locker (inanis), wenn das Mark oder Zellengewebe, welches ihn ausfüllt, sehr locker ist, z. B. bei den Binsenarten.

49) hohl, röhrig (fistulosus), wenn der Stengel inwendig ganz hohl, ohne Mark ist, wie bei vielen Grasarten.

f) seiner Dauer nach nennt man ihn:

50) baumartig (arboreus, arborescens), wenn er nur einen einzigen holzigen, mehrere Jahre dauernden, Stamm bildet. Eiche, Buche ꝛc.

51) strauchartig (fruticosus, frutescens), wenn mehrere ausdauernde holzige Stämme aus einer Wurzel hervorkommen. Haselstrauch.

52) halbstrauchartig (suffruticosus), wenn mehrere schwache, holzige Stämme aus einer Wurzel hervorkommen, deren oberer Theil aber oft im Winter abstirbt. Himbeere ꝛc.

53) krautartig (herbaceus), wenn einer oder mehrere saftige, grüne Stengel aus einer Wurzel hervorkommen, die aber nur einen Sommer ausdauern, wenn gleich die Wurzel dabei mehrere Jahre vegetiren kann, wie bei dem rothen Klee ꝛc.

§. 49.

Zweige und Aeste.

Die seitwärts gehenden Fortsetzungen des aufwärts steigenden Theils oder des Stammes der Pflanzen nennt man ihre Aeste (Rami) oder Zweige (Ramuli). Sie kommen nicht, wie man sonst glaubte, aus dem Mark, sondern aus dem Baste hervor: in dem Baste oder neugebildetem Holze nämlich erzeugt sich zuerst ein kleines Knöpfchen, welches immer mehr heranschwillt, und endlich zur Knospe wird, aus der der Ast hervorwächst.

Die Aeste sind also als eigene, vollständige Pflanzen anzusehen, die von der Natur auf einem Stamme

versammelt, und gleichsam darauf gepfropft sind. Auch bei den Aesten sind wieder die vorhin beim Stamme angegebenen Ausdrücke zu benutzen; es kommen aber noch einige Ausdrücke vor, die den Aesten eigenthümlich sind, und diesen nach nennt man die Aeste:

1) abwechselnd (alterni), wenn sie eine solche Stellung haben, daß zwischen zwei übereinander stehenden Aesten auf der entgegengesetzten Seite nur einer steht; Tab. II. fig. 22.

2) gegenüberstehend (oppositi), wenn zwei Aeste an den entgegengesetzten Seiten des Stammes immer einander gerade gegenüber stehen; Tab. II. fig. 23.

3) zweizeilig (distichi), wenn die Aeste nur nach zwei gegen einander über stehenden Seiten gerichtet sind.

4) zerstreut (sparsi), wenn sie ohne Ordnung zerstreut am Stamme umher stehen; Tab. II. fig. 21.

5) dicht (conferti), wenn sie den Stamm ohne Ordnung dicht bedecken, so daß nur wenig Zwischenraum übrig bleibt; Tab. II. fig. 20.

6) sparrig, ausgesperrt (divaricati), wenn die Aeste lang sind, und dabei steif auseinander stehen; Tab. II. fig. 23.

7) bündelförmig (fasciculati), wenn ihrer mehrere aus einer und derselben Stelle hervorkommen; Tab. II. fig. 24.

8) ruthenförmig (virgati), wenn sie lang, dünn und nicht sehr ästig sind.

9) gleichhoch (fastigiati), wenn alle Aeste von untenauf mehr oder weniger verlängert sind, so daß sie alle fast eine gleiche Höhe haben.

10) einwärtsgebogen (coarctati), wenn ihre Spitzen nach dem Stamme zu einwärts gebogen sind.

11) abstehend (patentes), wenn sie mit dem Stamme einen spitzen Winkel bilden; Tab. II. fig. 22.

12) hängend (penduli), wenn sie sehr lang und schwach sind, und gerade gegen den Boden zu herabhängen; Tab. II. fig. 2.

13) gabelförmig (furcati), wenn sie sich am Ende immer gabelförmig in zwei Enden theilen; Tab. II. fig. 19.

§. 50.

Blatt- und Blüthenstiele.

Die letzten Endigungen der Aeste vor den Blättern und Blüthen nennt man, wenn sie Blätter tragen, Blattstiele (Petioli), wenn sie aber Blüthen tragen, Blüthenstiele (Pedunculi). Es kommen auch bei diesen viele der beim Stamm und den Aesten erwähnten Ausdrücke vor; indessen sind doch auch einige, die ihnen besonders zukommen. So nennt man den Blattstiel:

1) rinnenförmig (canaliculatus), wenn er auf der oberen Seite eine tiefe Furche hat.

2) geflügelt (alatus), wenn er zu beiden Seiten mit einer blattartigen Substanz umgeben ist; T. III. fig. 32.

3) drüsig (glandulosus), wenn er mit kleinen Drüsen besetzt ist.

4) allgemein (communis), wenn mehrere Blätter auf ihm stehen, wie bei den zusammengesetzten Blättern.

5) besonders (partialis, proprius), der jedes besondere Blättchen bei den zusammengesetzten Blättern trägt.

Den Blumenstiel nennt man:

1) einblumig (uniflorus), wenn er nur eine Blume trägt.

2) zwei- drei- vierblumig ꝛc. (bi- tri- quadriflorus).

3) allgemein (communis): ein großer Blumenstiel, an welchem mehrere kleine Blumenstielchen befestigt sind, wie bei den Doldengewächsen.

4) besonders (partialis): jeder einzelne kleine Blumenstiel, der auf einem allgemeinen Blumenstiel befestiget ist; diese kleinen Stiele nennt man auch wol Blumenstielchen (pedicelli).

5) wurzelständig (radicalis), wenn er unmittelbar aus der Wurzel hervorkommt.

6) blattständig (petiolaris), wenn er auf dem Blattstiele befestigt ist.

7) winkelständig (axillaris), wenn er zwischen den Blättern und dem Stengel befestigt ist.

Von den Blättern.

§. 51.

Blätter und deren Theile.

Verfolgen wir die letzten Endigungen der Zweige und der Blattstiele, so kommen wir jetzt zu den Theilen, welche zu der Bekleidung der Gewächse gehören; und unter diesen sollen uns zuerst die Blätter (Folia) etwas näher beschäftigen. Es sind dieses in der Regel flach ausgebreitete, meistens häutige, seltener fleischige, mit ihrer Basis am Blattstiele oder dem Pflanzenkörper selbst befestigte, gewöhnlich grün gefärbte Theile, die sich aus einer Knospe entfalten, und nach der Verschiedenheit ihres Baues bald früher, bald später wieder abfallen. Auf die Knospen werden wir späterhin noch zurückkommen.

Bei keinem andern Pflanzentheile herrscht wol eine größere Mannigfaltigkeit, als bei diesem, und wir müssen, um sie gehörig kennen zu lernen, die bei ihnen üblichen Ausdrücke und Benennungen in einer bestimmten Folge und unter gewissen Abtheilungen durchgehen.

Wir achten bei den Blättern darauf, ob sie einfach oder zusammengesetzt sind; wo sie hervorkommen; welche Stellung sie unter sich beobachten; wie sie angeheftet sind, und welche Richtung sie nehmen. Bei jedem einzelnen Blatte unterscheidet man das obere Ende (apex), das untere Ende oder seine Basis (basis), die Ränder (margines), die obere

und untere Fläche (pagina superior et inferior), und die Blattsubstanz selbst (substantia). Oft ist das Blatt von der Spitze oder der Seite her in mehrere Theile getheilt, die aber unten durch Blattsubstanz noch mit einander in Verbindung stehen; dann unterscheidet man an einem so getheilten Blatte die Lappen, die Einschnitte, die Ecken und die Buchten. Der Lappe (lobus) ist der zugerundete Theil oder der Abschnitt. Der Einschnitt oder das Läppchen (lacinia) ist ein ähnlicher Theil, der in eine Spitze oder Ecke zuläuft. Die Ecke (angulus) ist die hervorstehende Spitze eines solchen Theils, und die Bucht (sinus) wird durch den leeren Zwischenraum zwischen diesen Ecken gebildet.

Bei den Gräsern und grasartigen Gewächsen, so wie auch bei einigen andern Pflanzen, legt sich der untere Theil des Blattes wie eine Scheide (vagina) um den Stamm; da, wo diese Scheide aufhört und sich in ein Blatt verlängert, bemerkt man oft ein kleines hautartiges durchsichtiges Blättchen, welches man das Blatthäutchen (ligula) nennt.

Sind die Blätter aus mehreren einzelnen Blättchen zusammengesetzt, die vermittelst eines gemeinschaftlichen Blattstiels mit einander in Verbindung stehen: so heißt jeder einzelne Theil ein Blättchen (foliolum); sind diese Blättchen an den Seiten eines gemeinschaftlichen Blattstiels wie die Seitentheile einer Feder gestellt, so heißen sie Seitenblättchen (Pinnulae); sind diese Seitenblättchen aber nicht ein-

fach, sondern ebenfalls aus mehreren kleinen Blättchen zusammengesetzt, so nennt man sie gefiederte Seitenblättchen (Pinnae).

Alle diese einzelnen Theile und Verhältnisse bei den Blättern wollen wir jetzt ausführlicher betrachten.

§. 52.

Ursprung der Blätter.

Ihrem Ursprunge oder dem Orte nach, woran sie befestigt sind, nennt man die Blätter:

1) Saamenblätter (Folia seminalia); eigentlich sollte man sie Saamenlappen (Cotyledones) nennen, weil es die beiden Saamenstücke sind, welche bei einigen Gewächsen, namentlich der Pflanzen der 17ten Linn. Classe, wie die Bohnen, Erbsen ꝛc., stark anschwellen, über der Erde hervorkommen, sich doch grün färben, und auf diese Art blattartig erscheinen, nachher aber wieder abfallen.

2) Keimblätter (F. plumularia), diejenigen zarten Blättchen, die man bei einigen Gewächsen schon am Keime, wenn er noch im Saamen verborgen liegt, entdeckt.

3) Wurzelblätter (f. radicalia) nennt man diejenigen Blätter, welche unmittelbar aus der Wurzel hervorkommen, und die gewöhnlich eine von den übrigen Blättern verschiedene Form besitzen.

4) Stengelblätter (f. caulina) heißen sie, wenn sie aus dem Stengel hervorkommen.

5) Zweig- oder Astblätter (f. ramea), wenn sie aus den Aesten ihren Ursprung nehmen.

6) Achselblätter (f. axillaria), wenn sie aus dem Winkel entspringen, der aus der Verbindung der Aeste mit dem Stamme oder der Vertheilung der Aeste unter sich entsteht.

7) Blüthenblätter (f. floralia), wenn sie nahe bei den Blüthen oder zwischen ihnen selbst hervorkommen.

§. 53.

Stellung der Blätter.

In Ansehung der Stellung, welche die Blätter unter sich annehmen, nennt man sie:

1) sternförmig (stellata seu verticillata), wenn ihrer mehrere rund um den Stengel aus einer Stelle in bestimmten Zwischenräumen übereinander hervorkommen, wie bei den Arten des Labkrauts; gewöhnlich giebt man auch die Anzahl dieser Blätter an, nennt sie z. B. dreifach, vierfach, sechsfach, achtfach (terna, quaterna, sena, octona) ꝛc. Tab. III. fig. 1.

2) gegenüberstehend (opposita), wie bei nro. 2. §. 49., nur daß hier von Blättern die Rede ist.

3) abwechselnd oder wechselseitig (alterni); nro. 1. §. 49.

4) zerstreut (sparsa), nro. 4. §. 49.

5) dicht (conferta), nro. 5. §. 49.

6) dachziegelförmig (imbricata), wenn sie so dicht über einander am Stengel liegen, daß die obern immer von den untern bedecket werden, z. B. bei dem Hauslauch. Gewöhnlich bilden diese Blätter bestimmte

Reihen am Stengel, und erhalten danach besondere Namen: so nennt man sie zweireihig-dachziegelförmig (bifariam imbricata), wenn sie zwei Reihen; dreireihig-dachziegelförmig (trifariam imbricata), wenn sie 3 Reihen bilden, und auf diese Art zählt man weiter.

7) büschelförmig, bündelförmig (fasciculata), wenn mehrere aus einem Punkte hervorkommen, wie z. B. bei der Lerchentanne (Pinus Larix).

8) gepaart, Zwillingsblätter (gemina), wenn nur zwei Blätter aus einem Punkte hervorkommen, wie bei der gemeinen Föhre (Pinus sylvestris). T. III. fig. 2.

9) einzeln (solitaria). Diesen Ausdruck gebraucht man, wenn bei Familien von Gewächsen, bei denen sich sonst gewöhnlich büschelförmige Blätter zeigen, eine Art vorkommt, bei welcher nur ein einzelnes Blatt aus einem Punkte hervorkommt, wie bei der Tanne.

10) zweireihig, zweizeilig (disticha), wenn zwei entgegenstehende Reihen von Blättern so am Stengel oder den Aesten stehen, daß sie alle eine Fläche bilden, wie beim Taxbaum ꝛc.

11) einseitig (secunda), wenn sie zwar aus verschiedenen Punkten am Stamme oder den Aesten hervorkommen, aber alle nach einer Himmelsgegend hingerichtet sind.

§. 54.

Anheftung der Blätter.

In Hinsicht ihrer Verbindung oder Anheftung an den Stengel oder die Aeste heißen die Blätter:

1) gestielt (petiolata), wenn sie vermittelst eines Blattstiels mit dem Stengel oder dem Aste zusammenhängen; in der Regel ist hiebei der Blattstiel an dem unteren Rande des Blattes befestigt; T. III. fig. 18.

2) schildförmig (peltata), wenn der Stiel nicht am unteren Rande, sondern auf der unteren Fläche in der Mitte angeheftet ist; Tab. III. fig. 3.

3) stiellos, ungestielt, aufsitzend (sessilia), wenn die Aeste unmittelbar, ohne einen Stiel, mit dem Stengel oder den Aesten verbunden sind; Tab. III. fig. 1.

4) herablaufend (decurrentia) heißen ungestielte Blätter, deren Rand noch eine Strecke am Stengel herabläuft; Tab. III. fig. 4.

5) umfassend (amplexicantia), wenn die breite Basis eines ungestielten Blattes den Stengel umgiebt; Tab. III. fig. 5.

6) halbumfassend (semi amplexicantia), wenn die Basis des Blattes nur einen Theil des Stengels umgiebt.

7) durchbohrt, durchwachsen (perfoliata), ein ungestieltes Blatt, welches sich mit seiner Basis ganz um den Stengel schlingt, und an der andern

Seite seine beiden Seiten vereinigt, so daß der Stengel mitten hindurch geht; Tab. III. fig. 8.

8) zusammengewachsen, verbunden (connata), wenn zwei gegen einander über stehende ungestielte Blätter mit ihrer Basis so mit einander verbunden sind, daß sie eins auszumachen scheinen, wo der Stengel dann mitten hindurch geht; Tab. III. fig. 9.

9) scheidenförmig (vaginantia), wenn sich die Basis des Blattes ihrer ganzen Länge nach an den Stengel herunterzieht und ihn scheidenförmig einhüllt, wie bei den meisten Gräsern und grasartigen Gewächsen; Tab. III. fig. 7.

10) angewachsen (adnata) nennt man die ungestielten Blätter, wenn sie nicht vermöge ihrer Basis, sondern noch etwas über derselben am Stengel oder dem Zweige festgewachsen sind; Tab. III. fig. 6.

§. 55.

Richtung der Blätter.

In Hinsicht ihrer Richtung oder ihrer Lage heißen die Blätter:

1) angedrückt (adpressa), wenn die Blätter unter einem sehr scharfen Winkel aufwärts stehen, und beinahe mit ihrer ganzen oberen Fläche am Stengel anliegen; Tab. III. fig. 10.

2) aufrecht (erecta), wenn sie in die Höhe gerichtet sind, und mit dem Stengel einen ziemlich spitzen Winkel bilden; Tab. III. fig. 11.

3) abstehend, wegstehend patentia, patu-

la), wenn sie in einem spitzigen Winkel, der sich schon mehr dem rechten nähert, vom Stengel abstehen; Tab. III. fig. 12.

4) waagerecht (horizontalia), wenn sie in einem rechten Winkel vom Stengel abstehen; Tab. III. fig. 13.

5) schief, gedreht (obliqua), wenn die untere Hälfte des Blattes waagerecht steht, die obere größere aber sich so umschlägt, daß ein Rand der Erde, der andere dem Himmel zugekehrt ist; Tab. III. fig. 14.

6) niedergebogen (reflexa reclinata), wenn die Blätter mit der Spitze nach der Erde zu gekrümmt stehen, so daß oben ein stumpfer, unten ein spitzer Winkel gebildet wird; Tab. III. fig. 15.

7) herabhängend (dependenti), wenn die Blätter ganz herabhängen, so daß ihre Basis dem Zenith, ihre Spitze der Erde zugekehrt ist; Tab. III. fig. 7.

8) zurückgerollt (revoluta), wenn die Blätter mit ihrer Spitze gegen ihre Unterfläche zu schneckenförmig in sich selbst gerollt sind; Tab. III. fig. 16.

9) eingerollt (involuta), wenn sich auf ähnliche Art die Blattspitze gegen die Oberfläche einrollt; Tab. III. fig. 17.

10) zusammengerollt (convoluta), wenn sich die beiden Ränder eines Blattes so nach der Mittelribbe zu einwärts rollen, daß es dadurch, wenn es vorher flach ist, jetzt pfriemenförmig erscheint. Dieser Fall tritt bei einigen Grasarten ein.

11) aufliegend (incumbentia) nennt man die untersten Stengelblätter oder Wurzelblätter, wenn sie sich flach auf den Boden hinlegen.

12) schwimmend (natantia): Blätter, welche auf der Oberfläche des Wassers sich flach ausbreiten und darauf schwimmen.

13) untergetaucht (demersa, submersa): Blätter der Wassergewächse, welche sich unter der Oberfläche des Wassers befinden.

14) hervorragend (emersa): Blätter der Wassergewächse, welche über der Oberfläche des Wassers emporstehen.

§. 56.

Umriß der Blätter.

Dem Umrisse nach, nennt man das Blatt:

1) rund, kreisförmig (Folium orbiculatum seu orbiculare): ein völlig rundes Blatt, bei dem der Durchmesser auf allen Seiten gleich ist. [Völlig runde Blätter finden wir ziemlich selten, und kommen sie vor, so sind sie in der Regel schildförmig.] T. III. fig. 3.

2) rundlich (subrotundum): ein nicht völlig rundes Blatt, bei dem entweder der Durchmesser von der Basis bis zur Spitze, oder der der beiden Seiten länger ist, z. B. bei der Erle (Alnus glutinosa); Tab. III. fig. 18.

3) eyförmig (ovatum): ein Blatt, dessen Länge-Durchmesser den der Breite etwas übertrifft, welches aber zugleich an der Basis am breitesten und rundlich ist, nach der Spitze zu aber sich wieder ver-

schmälert; [eine der gewöhnlichsten Formen bei den Blättern]. Tab. III. fig. 19.

4) umgekehrt oder verkehrt eyförmig (obovatum, obverse ovatum): die Form des vorigen Blattes, wenn man dessen Spitze zur Basis, dessen Basis aber zur Spitze macht, z. B. bei der Heidelbeere (Vaccinium Myrtillus); Tab. III. fig. 20.

5) oval oder elliptisch (ovale s. ellipticum): ein Blatt, welches die Gestalt eines in die Länge gezogenen Kreises hat, wie z. B. bei dem Oelbaum (Olea europaea); Tab. III. fig. 21.

6) länglich (oblongum), wenn die Länge des Blatts die Breite desselben mehr als einmal übertrifft, die übrige Gestalt sich aber noch sehr der eyförmigen nähert; Tab. III. fig. 34.

7) paraboliſch (parabolicum): ein Blatt mit zugerundeter Basis, welches dann aber schnell durch einen kleinen Bogen abnimmt, und nach der Spitze zu immer schmäler wird; Tab. III. fig. 34.

8) spatelförmig (spatulatum): ein längliches Blatt, welches an der Spitze breit und zugerundet, an der Basis aber verschmälert zuläuft, und so ungefähr die Form eines Spatels der Apotheker erhält; Tab. III. fig. 24.

9) rautenförmig (rhombeum), wenn das Blatt ein verschobenes Viereck vorstellt, an dessen einer Ecke der Blattstiel eingelenkt ist, wie z. B. bei mehrerer Arten der Melde (Atriplex) und der Chenopodium; Tab. III. fig. 25.

10) keilförmig (cuneiforme): ein oben breites, oft etwas zugerundetes Blatt, welches sich nach der Basis zu in geraden Linien verschmälert, z. B. beim Garten-Portulak (Portulaca oleracea); Tab. III. fig. 26.

11) lanzettförmig (lanceolatum): ein längliches Blatt, welches sich nach der Spitze und der Basis zu ziemlich gleichmäßig verschmälert, z. B. beim virginischen Taback (Nicotiana Tabacum) und sehr vielen anderen Pflanzen; Tab. III. fig. 27.

12) linienförmig oder gleichbreit (lineare): ein Blatt, welches gegen seine Länge sehr schmal ist, und dessen Seiten sehr parallel laufen, und so wenig gegen die Spitze als die Basis zu sich stark verschmälern, wie bei den meisten Grasarten; Tab. III. fig. 28. [Bisweilen nennt man ein solches Blatt im Deutschen auch schmal; indessen ist dieser Ausdruck für die botanische Kunstsprache zu unbestimmt, da er mehreren verschieden-geformten Blättern zukommen kann.]

13) haarförmig capillare): ein Blatt mit einer sehr geringen Breite, welches ganz das Ansehen eines Haars oder eines Fadens hat; z. B. die Blättchen des Dills (Anethum graveolens).

14) pfriemenförmig (subulatum): ein linienförmiges Blatt, welches stark zugespitzt ist; auch ein bei den meisten Grasarten — und besonders den Riedgräsern — häufig vorkommendes Blatt: T. III. fig. 29.

15) nadelförmig oder Nadelblatt (acerosum): ein gewöhnlich nur kurzes linienförmiges oder pfriemenförmiges Blatt, welches sehr steif ist, und den Winter über gewöhnlich ausdauert, z. B. bei der gemeinen Fuhre (Pinus sylvestris), dem Wachholder ꝛc.; Tab. III. fig. 2.

16) dreieckig (triangulare): ein Blatt, welches ein regelmäßiges Dreieck bildet, in dessen Grundfläche der Stiel eingelenkt ist, z. B. bei der Gartenmelde (Atriplex hortensis), bei der gemeinen Birke (Betula alba) ꝛc.; Tab. III. fig. 33.

17) viereckig (quadrangulare), mit vier scharfen Ecken, und eben so vielen Seiten, in deren einer der Blattstiel eingelenkt ist, wie bei dem Tulpenbaum, (Liriodendron Tulipifera). Tab. fig.

18) fünfeckig, vieleckig (quinquangulare, multangulare), mit fünf oder mehreren vorspringenden Ecken, und eben so vielen Seiten.

19) schief, ungleichhälftig (subdimidiatum): Blätter, bei denen, wider das gewöhnliche Verhalten anderer Blätter, die beiden Hälften, welche durch die hindurchlaufende Mittelribben gebildet werden, verschieden gestaltet sind. Die übrige Form der Blätter kann dabei verschieden seyn; so giebt es schiefeyförmige (subdimidiato ovata), schief-herzförmige (subdimidiato-cordata) Blätter ꝛc.

§. 57.

Buchten der Blätter.

Den Buchten oder Vertiefungen nach,

sie mögen an der Basis oder am Rande stattfinden, nennt man das Blatt:

1) nierenförmig (reniforme), ein rundliches Blatt, welches an der Basis einen krummlinigten Ausschnitt hat, ohne einen scharfen Winkel zu bilden, wie z. B. bei der Haselwurz (Asarum europaeum); Tab. IV. fig. 1.

2) herzförmig (cordatum): ein mehr oder minder eyförmiges Blatt, welches an der Basis durch einen Einschnitt, in welchem der Blattstiel eingelenkt ist, in zwei zugerundete Lappen getheilt ist; z. B. beim Flieder (Syringa vulgaris), bei der Linde (Tilia europaea) ꝛc. Tab. IV. fig. 3.

3) verkehrt-herzförmig (obcordatum, obverse cordatum): ein Blatt, welches ganz die Gestalt des vorigen hat, nur daß es umgekehrt, der Blattstiel also an der Spitze festgeheftet ist, wie z. B. bei den einzelnen Blättchen mehrerer Kleearten (Trifolium) ꝛc.; Tab. IV. fig. 4.

4) mondförmig (lunatum): ein rundliches Blatt, welches ungefähr wie das nierenförmige Blatt an der Basis einen rundlichen Ausschnitt hat, der aber in zwei spitze Ecken ausläuft; Tab. IV. fig. 2. Diese Form kommt bei den deutschen Gewächsen nicht häufig vor.

5) pfeilförmig (sagittatum): ein länglich-herzförmiges Blatt, bei dem aber die beiden an der Basis befindlichen Lappen stark herabgezogen, und gewöhnlich zugespitzt sind; z. B. beim Sauerampfer

(Rumex acetosa), bei der gemeinen Feldwinde (Convolvulus arvensis) ꝛc.; Tab. IV. fig. 5.

6) spießförmig oder spondonförmig (hastatum), wenn die beiden spitzigen Lappen an der Basis eines pfeilförmigen Blattes nach aussen gebogen sind; z. B. beim französischen Ampfer (Rumex scutatus) ꝛc. Tab. IV. fig. 6.

7) geöhrt (auriculatum, appendiculatum), wenn an der Basis des Blattes ein paar kleine Läppchen zu beiden Seiten des Blattes, oder auch nur auf einer stehen, die gewöhnlich noch mit der übrigen Blattsubstanz zusammenhängen, z. B. bei der gemeinen Salvey (Salvia officinalis); Tab IV. fig. 9.

8) ungleich (inaequale), wenn die eine Blatthälfte eine tiefer am Blattstiel befestigte Basis hat, als die andere, z. B. bei der Ulme (Ulmus campestris); Tab. IV. fig. 10.

9) geigenförmig (panduraeforme): ein länglich-rundes, auf beiden Seiten bogenförmig ausgeschnittenes Blatt; T. IV. fig. Auch diese Form kommt bei den deutschen Gewächsen nur selten vor.

10) sichelförmig (falcatum): ein längliches zugespitztes Blatt, welches so gebogen ist, daß der untere Blattrand eine hohle, der obere eine erhabene Krummlinie bildet, wie beim Sichelmerk (Sium Falcaria); Tab. IV. fig. 7.

11) buchtig (sinuatum): ein rundliches Blatt, welches an seinem Rande mehrere Mahle ohne eckigte Hervorragungen bogenförmig ausgeschnitten ist; z. B.

bei der Eiche (Quercus robus), beim Bilsenkraut (Hyosciamus niger) ꝛc.; Tab. IV. fig. 11.

12) leyerförmig (lyratum): ein längliches an der oberen Hälfte ganzes rundliches Blatt, welches nur an der unteren queerüber in Lappen getheilt ist, von denen die oberen größer sind, die unteren kleiner und weiter von einander entfernt stehen, z. B. bei der Nelkenwurz (Geum urbanum); Tab. IV. fig. 8.

13) geschlitzt, gefiedert zerschnitten, fedriggetheilt (pinnatifidum): ein längliches Blatt, welches von beiden Seiten her fast bis auf die Mittelribbe eingeschnitten ist, so daß eine Menge größere oder kleinere längliche Queerlappen entstehn; z. B. bei der Brunnenkresse (Sisymbrium Nasturtium) ꝛc.; Tab. IV. fig. 12.

14) schrotsägeförmig (runcinatum): ein ähnlich geformtes Blatt, nur daß die Lappen zugespitzt, an dem oberen Rande convex, an dem unteren aber concav sind, z. B. beim Löwenzahn (Leontodon Taraxacum); Tab. IV. fig. 13.

15) spaltig (fissum): gewöhnlich ein rundliches Blatt, welches durch geradlinigte Einschnitte getheilt ist, bei dem aber die Ränder der Läppchen dicht an einander liegen, so daß die Blattsubstanz nur gespalten, aber nicht davon herausgeschnitten zu seyn scheint; z. B. bei dem weichen Storchschnabel (Geranium molle). T. IV. fig. 15.

16) lappig (lobatum): gewöhnlich auch ein rundliches Blatt, mit bis zur Hälfte reichenden brei-

ten Einschnitten versehen, so daß dadurch Lappen gebildet werden, die krumme Ränder haben und von einander abstehen. Man zählt hiebei die Lappen, und benennt danach ein solches Blatt zweilappig (bilobum), dreilappig (trilobum), fünflappig (quinquelobum) ꝛc., wie bei mehreren Ahornarten (Acer), bei dem Hopfen (Humulus Lupulus) ꝛc. Tab. IV. Fig. 14.

17) gespalten (fidum): ein Blatt, bei dem die Theilung bis an die Mitte, wenigstens nicht unter dieselbe geht; hierbei zählt man wieder die Spalten, und nennt das Blatt zweispaltig (bifidum), dreispaltig (trifidum), fünfspaltig (quinquefidum) ꝛc.; z. B. bei dem Weinstock (Vitis vinifera). Tab. Fig.

18) getheilt (partitum), wenn die Theilung bis unter die Mitte, beinahe bis auf den Grund geht; hiebei hat man wieder ein zweitheiliges (bipartitum), dreitheiliges (tripartitum), vielttheiliges (multipartitum) Blatt ꝛc. Tab. IV. Fig. 17.

19) handförmig (palmatum): ein Blatt, welches fast bis gegen die Basis hin in 5 oder 7 fast gleiche Lappen getheilt ist; diese Lappen haben dabei eine Richtung, welche der der ausgespreißten Finger einer Hand ähnlich ist; z. B. bei der Passionsblume (Passiflora caerulea). Tab. IV. Fig. 16.

20) fußförmig (pedatum); die Form kommt mit der des vorigen Blattes überein, nur geht die Theilung tiefer, ganz bis in den Stiel hinein, so daß

das Blatt aus 5 bis 7 einzelnen Blättern zusammengesetzt zu seyn scheint; z. B. bei der schwarzen Niesewurzel (Helleborus niger). T. IV. Fig. 20.

21) zerrissen (laciniatum), wenn das Blatt in viele verschiedenartige Theile, und diese selbst wieder verschiedentlich getheilt sind, ohne daß dabei eine bestimmte Ordnung stattfindet, z. B. beim Eisenkraut (Verbena officinalis).

22) sparrig (quarrosum) heißt ein fedriges oder schrotsägeförmiges Blatt, wenn die Lappen desselben nicht in einer Fläche liegen, sondern eine verschiedene Richtung annehmen; z. B. bei der Felddiestel (Serratula arvensis). Tab. IV. Fig. 18.

23) ungetheilt, ganz (integrum): ein Blatt, dem alle Buchten oder tiefere Einschnitte fehlen.

§. 58.

Obere Ende der Blätter.

Das obere Ende der Blätter oder die Spitze veranlaßt folgende Ausdrücke:

1) abgerundet (rotundatum), wenn das obere Ende eines langen Blattes, statt in eine Spitze auszulaufen, vorn abgerundet ist, wie bei der Ackerwinde (Convolvulus arvensis). Tab. IV. Fig. 5.

2) stumpf (obtusum): ein Blatt, welches sich in einen Kreisabschnitt endigt, auf dem aber immer noch am Ende der Mittelribbe ein kleiner Höcker befindlich seyn kann, wie bei der Berberitze (Berberis vulgaris). Tab. III. Fig. 19.

3) abgestutzt (truncatum), hiebei ist das obere Ende des Blattes so abgestutzt, als wenn es mit einer Scheere abgeschnitten wäre.

4) abgebissen (praemorsum(: wie das vorige, nur uneben und etwas vertieft.

5) ausgerandet (emarginatum): ein stumpfes Blatt, welches oben mit einem Einschnitt (Kerbe, crena) versehen ist, wie bei mehreren Pflanzen der 17ten Classe. Tab. IV. Fig. 19. Die Ränder der Kerbe sind dabei entweder scharf (acute emarginatum), wie bei der Linse (Ervum Lens), oder stumpf (obtuse emarginatum), oder endlich befindet sich in der Mitte der Kerbe eine kleine Spitze (emarginatum cum acumine), wie bei der gemeinen Wicke (Vicia sativa).

6) spitzig (acutum): ein Blatt, welches sich allmählig in eine Spitze endigt, z. B. bei dem gemeinen Flieder (Syringa vulgaris). Tab. IV. Fig. 3.

7) langgespitzt (acuminatum), wenn das obere Ende eines Blattes eine rundliche Richtung annehmen zu wollen scheint, aber dann plötzlich sich in eine scharfe Spitze endigt, wie bei der Ulme. T. IV. Fig. 10.

8) stumpfgespitzt, stechend (obtusum cum acumine mucronatum), wenn das Blatt abgestumpft ist, die Mittelribbe aber als ein weicher oder stechender Stachel über dem Rande des Blattes her-

vorragt, wie bei mehreren Pflanzen der 17ten Classe. Tab. Fig.

9) scharfgespitzt, feingespitzt (cuspidatum), wenn sich das Blatt-Ende nach und nach in eine feine scharfe Spitze endigt, die ganz die Härte eines Stachels annimmt, wie bei der Yucca gloriosa.

10) gablig, schlingenförmig (cirrhosum), wenn sich die Mittelribbe eines Blattes in eine Schlinge endigt, wie bei der Vogelwicke (Vicia crocea) ꝛc. Tab. Fig.

§. 59.

Rand der Blätter.

In Hinsicht seines Randes nennt man das Blatt:

1) stachlig (spinosum), wenn der Rand mit Stacheln besetzt ist, wie bei vielen Distelarten. Tab. IV. Fig. 18.

2) unbewaffnet (inerme, muticum), wenn keine Stacheln da sind. Diesen Ausdruck gebraucht man nur bei den Arten einer solchen Pflanzengattung, bei der man sonst Stacheln antrifft.

3) gezahnt (dentatum), wenn am Rande merklich von einander abstehende zahnförmige Spitzen hervortreten, wie bei dem Rindsauge (Chrysanthemum Leucanthemum). Tab. V. Fig. 1.

4) sägezähnig, gesägt (serratum), wenn der Rand durch scharfwinklige Einschnitte kleine spitze Hervorragungen erhält, welche alle nach der Spitze

zu gerichtet sind, z. B. bei dem Kirschenbaum (Prunus Cerasus) ꝛc. Tab. V. Fig. 2 — 7.

5) doppelt gesägt (duplicato-serratum), wenn der Rand mit größeren Einschnitten und spitzigen Hervorragungen versehen, diese aber wieder eingesägt sind, wie bei der Ulme (Ulmus campestris). Tab. IV. Fig. 10.

6) gekerbt (crenatum), wenn der Rand mit Einschnitten und rundlichen Erhabenheiten versehen ist, deren Durchschnittslinie allemal auf die Mittelribbe fällt, z. B. bei der Schlüsselblume (Primula veris). Tab. V. Fig. 3.

Wo die in 3, 4 und 6 beschriebenen Formen des Randes nur in geringem Grade stattfinden, da gebraucht man nur die Diminutiva der vorhin genannten Wörter; so hat man feingezähnte Blätter (Folia denticulata), feingesägte Blätter (F. serrulata), und feingekerbte Blätter (F. crenulata).

7) ausgeschweift (repandum), wenn am Rande flache bogenförmige Einschnitte sind, wie beim grauen Gänsefuß (Chenopodium glaucum). Tab. V. Fig. 4.

8) zernagt, ausgebissen (erosum), wenn der Rand ungleich und unregelmäßig eingeschnitten ist, als wenn er zernagt wäre, wie bei mehreren Arten der Salvey (Salvia).

9) knorpelig (cartilagineum), wenn der Rand mit einer knorpelartigen, elastischen Substanz einge-

faßt ist, wie bei mehreren Arten des Steinbrechs (Saxifraga).

10) gefranzt, gewimpert (ciliatum), wenn der Rand mit einzelnen und parellel stehenden Haaren besetzt ist, wie bei der Berberitze (Berberis vulgaris), den jungen Blättern der Buche (Fagus sylvatica) ꝛc. Tab. V. Fig. 5.

11) zerfetzt (lacerum), wenn der Rand in viele unregelmäßige Einschnitte getheilt ist.

12) glattrandig, vollkommen ganz (integerrimum), wenn sich am Rande auch nicht die kleinsten Einschnitte ꝛc. befinden, sondern derselbe ununterbrochen fortläuft, z. B. beim gemeinen Flieder (Syringa vulgaris) ꝛc. Tab. IV. Fig. 3.

§. 60.

Flächen der Blätter.

In Rücksicht seiner Flächen erhält das Blatt ebenfalls verschiedene Benennungen. In Hinsicht der Bekleidung derselben kommen mehrere Ausdrücke dabei vor, welche ich im §. 40. schon näher aus einander gesetzt habe, und also darauf verweise; ausser jenen finden unter dieser Abtheilung aber noch folgende Benennungen Statt:

1) glatt (laeve, glabrum), wenn sich keine Erhabenheiten, Vertiefungen oder sonstige Unebenheiten auf dem Blatte zeigen, z. B. bei dem Lorbeer (Laurus nobilis).

2) nackt (nudum), wenn sich blos keine haarige oder sonstige Bekleidung auf den Blattflächen findet.

3) faltig (plicatum), wenn die Fläche des Blattes in scharfwinklige Falten gelegt ist, z. B. bei der Hainbuche (Carpinus Betulus).

4) gewässert, gewellt (undatum, undulatum), wenn die ganze Blattsubstanz wellenförmig gebogen ist, z. B. bei den Eichenblättern ꝛc.

5) kraus (crispum), wenn der Rand des Blattes weiter ist, als die mittlere Fläche, und er sich daher in eine Menge krauser Falten legt, wie beim krausen Ampfer (Rumex crispus), beim Braunkohl (Brassica oleracea) ꝛc.

6) runzlich (rugosum), wenn die Substanz des Blattes zwischen den Adern etwas in die Höhe gezogen ist, so daß oben kleine runzliche Erhöhungen, unten Vertiefungen entstehen, wie bei der Garten-Salvey (Salvia officinalis).

7) blasigt (bullatum), wenn die Blattsubstanz zwischen den Adern so sehr in die Höhe gezogen ist, daß dadurch Blasen auf der Oberfläche, und Vertiefungen auf der Unterfläche entstehen, wie bei dem krausen Salat (Lactuca crispa).

8) ausgehöhlt (lacunosum): der umgekehrte Fall, wenn sich nämlich auf der Oberfläche Vertiefungen, auf der Unterfläche Erhöhungen befinden.

9) erhaben, gewölbt (convexum), wenn das ganze Blatt eine erhabene Wölbung bildet, wie bei dem großen Basilikum (Ocymum Basilicum majus).

10) hohl, ausgehöhlt (concavum), wenn

die Oberfläche des Blattes ausgehöhlt ist, wie bei den verwachsenen Blättern des Weberkarten (Dipsacus Fullonum).

11) adrig, geadert (venosum), wenn die kleinen Zweige der Mittelribbe (die Adern), welche sich auf der Fläche verbreiten, deutlich über dieselbe hervorragen, wie bei der tauben Nessel (Lamium maculatum).

12) nervig (nervosum), wenn die größeren Gefäßbündel, welche vom Grunde nach der Spitze laufen, über die Fläche hervorragen, wie bei mehreren Arten des Wegebreit (Plantago).

13) gerippt (costatum), wenn aus der Mittelribbe starke Gefäßbündel hervorgehen, die in gerader Linie dem Rande zulaufen, wie beim Cornus alba.

Bei den nervigen Blättern zählt man die Nerven, und danach die Blätter, z. B. dreinervig (trinerve): fünfnervig (quinquenerve), siebennervig (septemnerve) ꝛc.

14) nervenlos, adernlos (enerve, avenium), Blätter, an denen man von aussen keine Gefäßbündel bemerkt.

15) gefärbt (coloratum), wenn das Blatt eine andere als seine ihm gewöhnliche grüne Farbe besitzt.

16) punktirt (punctatum), wenn statt der Adern oder Ribben kleine Punkte da sind, wie bei der Kronsbeere (Vaccinium Vitis Idaea).

§. 61.

Substanz der Blätter.

Seiner Substanz nach, welche zwischen den beiden Flächen enthalten ist, erhält das Blatt folgende Benennungen:

1) fleischig, saftig, markig (carnosum, pulposum), wenn sich zwischen beiden Blattflächen eine Menge markiger, saftiger Substanz befindet, z. B. beim Garten-Portulak (Portulaca oleracea).

2) lederartig (coriaceum), ein ziemlich dickes saftloses, aber dabei biegsames Blatt, z. B. bei dem Buchsbaum ꝛc.

3) häutig (membranaceum), wenn zwischen den beiden Blattflächen so wenig markiger Substanz ist, daß das ganze Blatt hautartig erscheint, wie bei dem größten Theile der Gewächse, zumal den Grasarten.

4) raschelnd, rauschend, strohartig (scariosum): Blätter, welche ganz saftlos und trocken zu seyn scheinen, und bei der Berührung rasseln, wie die Blumenblätter der Strohblume (Xeranthemum annuum).

5) walzenförmig (teres), wenn der Querdurchschnitt des Blattes einen Kreis vorstellt, wie bei mehreren Arten der Gattung Sedum, und vielen Binsenarten (Juncus).

6) halbrund, halbwalzenförmig (semi-

teres), wenn der Querdurchschnitt nur einen Halbkreis vorstellt, z. B. bei Allium oleraceum.

7) röhrig, hohl (tubulosum), wenn der innere Raum eines walzenförmigen Blattes ganz hohl ist, wie bei mehreren Laucharten.

8) rinnenförmig (canaliculatum), ein halbrundes Blatt, bei dem die flache Seite ausgehöhlt ist, wie bei der Krötenbinse (Juncus bufonius).

9) zusammengedrückt (compressum): ein dickes Blatt, welches auf beiden Seiten zusammengedrückt ist, wie bei einigen Arten der Eiskräuter (Mesembryanthemum).

10) niedergedrückt (depressum), wenn die obere Fläche eines fleischigen Blattes niedergedrückt ist.

11) erhaben (convexum): ein dickes Blatt mit gewölbter Fläche.

12) höckrig (gibbum): ein fleischiges Blatt, welches oben flach oder etwas ausgehöhlt, unten aber gewölbt ist.

13) pfriemenförmig (subulatum): ein dickes in die Länge gezogenes Blatt, welches einen sehr spitzigen Kegel bildet.

14) borstenförmig (setaceum): ein pfriemenförmiges Blatt von sehr geringer Dicke.

15) säbelförmig (acinaciforme): ein saftiges etwas zusammengedrücktes Blatt, dessen einer Rand dünn und erhaben gewölbt, der andere dick und etwas vertieft ist.

16) hobelförmig (dolabriforme): ein flei-

schiges zusammengedrücktes Blatt, welches oben zirkelrund, an der einen Seite stumpf, an der andern schneidend, und an der Basis cylindrisch ist.

17) zungenförmig (linguiforme): ein langes zusammengedrücktes Blatt, welches an der Spitze zugerundet ist.

18) zweischneidig (anceps): ein zusammengedrücktes Blatt, dessen beide gegenüberstehende Seiten scharf sind.

19) dreiseitig (triquetrum): ein langes fleischiges Blatt, welches 3 schmale Seiten hat.

20) deltaförmig (deltoides): ein dickes kurzes Blatt mit 3 breiten Flächen.

Alle diese Formen von nr. 10 bis 20 kommen größtentheils nur bei den fleischigen Gewächsen der heißen Zonen vor, ausgenommen nr. 12, 14, 15, welche auch bei einigen deutschen Gewächsen vorkommen.

§. 62.

Zusammengesetzte Blätter.

Bisher haben wir nur die einfachen Blätter, d. i. solche, die nicht aus mehreren kleineren Blättern zusammengesetzt sind, betrachtet. Bei mehreren Gewächsen sind aber die Blätter selbst noch aus mehreren kleinen Blättchen zusammengesetzt, wie ich schon im §. 51. bemerkt habe. Im Allgemeinen heißen solche Blätter zusammengesetzt (folia composita); diese Zusammensetzung selbst kann aber von sehr man-

nigfaltiger Art seyn, und die vorzüglichsten Formen, unter denen sie uns erscheint, sind folgende:

1) gefingert (digitatum), wenn mehrere Blätter (7 bis 9) mit ihrer Basis auf der Spitze eines Blattstiels befestiget sind, z. B. bei der Roßkastanie (Aesculus hippocastanum).

2) gezweit, zweifingerig (binatum, folium conjugatum), wenn zwei Blätter auf der Spitze eines Blattstiels stehen. Tab. V. Fig. 6.

3) gedreit, dreifingerig (ternatum), wenn an der Spitze eines Blattstiels drei Blättchen stehen, wie bei den meisten Kleearten (Trifolium). Tab. V. Fig. 7.

4) fünffingerig (quinatum), wenn am Ende des Blattstiels fünf Blättchen stehen, wie bei mehreren Arten des Fingerkrauts (Potentilla).

5) gefiedert (pinnatum), wenn auf beiden Seiten eines gemeinschaftlichen Blattstiels mehrere kleinere Blättchen gestielt oder stiellos sind. Hiervon giebt es folgende Arten:

6) abgebrochen gefiedert (abrupte pinnatum, pari-pinnatum), wenn an der Spitze des gefiederten Blattes kein einzelnes Blättchen steht. Tab. V. Fig. 9.

7) ungepaart gefiedert (impari pinnatum, pinnatum cum impari), wenn an der Spitze des gefiederten Blattes noch ein einzelnes Blättchen steht. Tab. V. Fig. 8.

8) gegenüber-stehend gefiedert (oppo-

site pinnatum), wenn die Blättchenpaare eines gefiederten Blattes einander gerade gegenüber stehen. Tab. V. Fig. 8 — 10.

9) abwechselnd gefiedert (alternatim pinnatum), wenn die Blättchen eines gefiederten Blattes abwechselnd stehen. Tab. V. Fig. 12.

10) ungleich gefiedert, unterbrochen gefiedert (interrupte pinnatum), wenn abwechselnd kleine und große Blättchenpaare an einem gefiederten Blatte stehen, z. B. bei der Kartoffel. Tab. V. Fig. 10.

11) herablaufend gefiedert (decursive pinnatum), wenn die Blättchen eines gefiederten Blattes stiellos sind, und mit einem blättrigen Fortsatz noch eine Strecke am Blattstiele herablaufen. Tab. V. Fig. 11.

12) gegliedert gefiedert (articulate pinnatum), wenn der gemeinschaftliche Blattstiel eines gefiederten Blattes gegliedert ist.

13) abnehmend gefiedert (pinnatum foliolis decrescentibus), wenn die Blättchenpaare eines gefiederten Blattes allmählig bis zur Spitze hin kleiner werden.

Alle diese Formen finden sich sehr häufig bei derjenigen natürlichen Familie der Gewächse, welche wir späterhin unter dem Namen der Gewächse mit Schmetterlingsblüthen oder der Hülsengewächse (Leguminosae) kennen lernen werden, und die alle in der 17ten Linne'ischen Klasse (Diadelphia) stehen.

14) verbunden gefiedert, zweifingerig gefiedert (conjugato-pinnatum), wenn an den beiden Enden eines gabelförmig-getheilten Blattstiels gefiederte Blätter stehen, wie bei der Sinnpflanze (Mimosa sensitiva).

15) gedreit gefiedert (ternato-pinnatum), wenn der Blattstiel an der Spitze sich in drei Theile theilt, und jeder derselben gefiederte Blätter trägt.

16) fingerig gefiedert (digitato-pinnatum), wenn an der Spitze eines Blattstiels mehrere, 4, 5, 6 ꝛc. einfach gefiederte Blätter stehen, wie bei der Mimosa pudica.

17) doppelt gefiedert (bipinnatum, duplicato-pinnatum), wenn sich der Hauptstiel eines gefiederten Blattes auf beiden Seiten, statt der Fiederblättchen, in Nebenstiele verbreitet, welche wieder gefiedert sind. Tab. V. Fig. 13.

18) dreifach gefiedert (tripinnatum, triplicato-pinnatum), wenn der Hauptstiel eines gefiederten Blattes sich in Nebenäste zu beiden Seiten verbreitet, welche doppelt gefiedert sind. Tab. V. Fig. 14.

19) doppelt dreizählig oder dreifingerig (biternatum, duplicato-ternatum), wenn sich der Blattstiel in 3 Theile vertheilt, und jeder dieser Theile drei Blättchen trägt. Tab. VI. Fig. 1.

20) doppelt gezweit (bigeminatum s. bi-

geminum), wenn ein getheilter Blattstiel an jeder Theilung zwei Blätter trägt. Tab. VI. Fig. 2.

21) dreimal gezweit (tergeminum, trigeminatum), wenn der Blattstiel sich ebenfalls in 2 Theile theilt, an jeder Theilung zwei Blätter, zugleich aber auch unten an jeder Seite des getheilten Blattstiels ein Blättchen sitzt. Tab. IV. Fig. 3.

Diese beiden letzteren Formen finden sich vorzüglich bei einigen Arten der Sinnpflanzen (Mimosa).

22) doppelt zusammengesetzt (decompositum) nennt man in der Regel ein jedes gefiederte Blatt, bei dem in einem gemeinschaftlichen Blattstiele, statt der Blättchen, gefiederte Blätter stehen. Es gehören hieher also nr. 14, 15, 16, 17, 19, 20 und 21.

23) vielfach zusammengesetzt (supradecompositum), wenn ein vielfach zertheilter Blattstiel mehrere Blätter enthält, wie bei nr. 18; vorzüglich gebraucht man diesen Ausdruck aber dann, wenn die Vertheilung der Blättchen noch häufiger, oder nicht so regelmäßig ist, z. B. bei dem Schierling (Conium maculatum).

§. 63.

Dauer der Blätter.

Ausser diesen von ihren Formen ꝛc. hergenommenen Benennungen, veranlaßt die Dauer der Blätter auch noch einige wenige Ausdrücke. So heißt ein Blatt:

1) immergrün (sempervirens), wenn es seine

grüne Farbe zu allen Jahrszeiten beibehält, wie bei dem Epheu (Hedera Helix), dem Buchsbaum (Buxus sempervirens) ꝛc.

2) ausdauernd (perenne), wenn es länger als einen Sommer mit seiner Mutterpflanze in Verbindung bleibt, wie die Nadelblätter der Nadelhölzer, bei denen man zugleich auch den vorigen Ausdruck gebrauchen kann.

3) bleibend (persistens), wenn es sehr spät in den Herbst hinein, oder noch länger mit der Pflanze verbunden bleibt, z. B. bei dem gemeinen Flieder (Syringa vulgaris).

4) hinfällig, abfallend (caducum, deviduum) nennt man ein solches Blatt, welches sehr leicht, oft noch bei vollkommener Gesundheit, abfällt, z. B. bei dem Kellerhals (Daphne Merzereum).

5) hinwelkend (marcescens): ein Blatt, welches, ehe es abfällt, trocken, braun, oder sonst gefärbt wird, wie bei der Eiche, der Roßkastanie ꝛc.

§. 64.

Zusätze zu den vorigen Ausdrücken über die Blätter.

Diesem ohnehin schon so langen Register über die verschiedenen bei den Blättern üblichen Ausdrücke, welches jedoch nothwendig ist, um damit eine genaue Pflanzenbeschreibung entwerfen zu können, muß ich dennoch einige Bemerkungen hinzufügen.

1) Die Natur bindet sich bei ihren Blattgebilden nicht, so wie bei allen ihren Gebilden, an die Formen,

die der Künstler auf dem Papiere gezeichnet hat, sondern es kommen oft Formen vor, welche den aufgezeichneten sehr nahe kommen, ohne jedoch ihnen völlig gleich zu seyn. Diese Fälle drückt man dadurch aus, daß man den Ausdrücken im Deutschen das Wort „beinahe" im Lateinischen das Wörtchen „sub" vorsetzt: so hat man beinahe-einseitige Blätter (Folia subsecunda), beinahe ganz randige Blätter (Folia subintegerrima), beinahe ausgerandete Blätter (F. subemerginata); es versteht sich von selbst, daß man sich dieser beiden Vorwörter auch bei denen, bei anderen Pflanzentheilen üblichen Ausdrücken, und nicht allein bei den Blättern bedient; ich fand hier nur den schicklichsten Platz, ihrer zu erwähnen.

2) In andern ähnlichen Fällen, wenn z. B. ein Blatt oder irgend ein anderer Pflanzentheil von einer Form zu der anderen übergeht, oder gleichsam zwischen beiden in der Mitte steht, verbindet in den Pflanzenbeschreibungen die beiden Ausdrücke, welche diese Formen (oder andere Eigenschaften der Pflanze) bezeichnen, auf eine schickliche Art mit einander; so kommt es z. B. sehr häufig vor, daß die Eiform in die Lanzettform übergeht; ist dieses der Fall, so sagt man im Deutschen: ein eiförmig-lanzettförmiges Blatt, im Lateinischen Folium ovato-lanceolatum; auf gleiche Weise sagt man: ein gleich-breit-lanzettförmiges Blatt (Folium lineari-lanceolatum) ꝛc.

3) Man wendet die in den §§. 56 bis 61 beschrie-

benen Ausdrücke nicht allein auf die Blätter im eigentlichen Sinne des Worts, von denen bisher die Rede nur war, an, sondern bedient sich ihrer auch bei den übrigen blattartigen Gebilden des Pflanzenkörpers; so z. B. bei mehreren derjenigen Pflanzentheile, welche wir im nächsten Abschnitte unter dem Namen der Nebentheile werden kennen lernen; ferner bei den Kelchblättern und den Blüthenblättern.

4) Es versteht sich ferner von selbst, daß bei einem und demselben Blatte mehrere der bisher angeführten Ausdrücke zugleich gebraucht werden können; so sind z. B. die Blätter des rothen Wiesenklee's (Trifolium pratense) gedreit, eiförmig-rundlich, ganzrandig, und weichhaarig (folia ternata, foliola ovato-subrotunda, integerrima, pubescentia).

Von den Nebentheilen der Gewächse.

§. 65.

Nebentheile der Gewächse.

Diese Gewächstheile, unter denen sehr mannigfaltig gebildete, und zu sehr verschiedenen Zwecken bestimmte Theile stehen, begriff Linne' und seine Schüler unter dem Namen der Stützen (Fulcra). Dieser Ausdruck scheint aber nicht bestimmt genug zu seyn, und wir können diese Theile besser unter dem obenstehenden deutschen Namen abhandeln, weil mehrere Theile darunter stehen, die nur einigen und nicht allen Gewächsen zukommen. Ich zähle hieher die

Blattscheide, das Blatthäutchen, die Afterblätter, die Ranken, die Dornen, die Stacheln, die Drüsen, und die Haare. Einige andere Theile, welche auch hieher gezählt wurden, werden weit schicklicher unter andern Rubriken ihren Platz finden.

§. 66.

Blattscheide.

Die Blattscheide (vagina) ist eigentlich nichts als die Fortsetzung eines Blattes, welche sich eine ziemlich lange Strecke am Stengel hinunterzieht, und den Stengel scheidenartig einhüllt, so daß sie eine Röhre bildet, an deren Oeffnung erst das eigentliche Blatt seinen Anfang nimmt. Tab. VI. Fig. 4. Vorzüglich findet sich diese Blattscheide bei den Gräsern und den grasartigen Gewächsen; und da sie in vielen Stücken mit den Blättern übereinstimmt, und eigenthümlich nur eine blättrige Röhre bildet, welche sich um den Stengel (gewöhnlich um einen Halm) schlingt, so kommen ihr auch viele von den bei den Blättern näher auseinander gesetzten Ausdrücken zu, auf die ich also hier verweisen muß. Vorzüglich berücksichtigt man ihre Fläche, ob diese nämlich glatt oder gestreift, behaart oder unbehaart ist; ferner sieht man darauf, ob sie dicht an dem Theile anliegt, den sie einhüllt, oder ob sie bauchig aufgeblasen ist ꝛc. Ihre genaue Beschreibung ist sehr nöthig, da sie bei den, ohnehin so schwer zu unterscheidenden, Gräsern einige gute Unterscheidungs-Merkmaale abgiebt.

§. 67.

Blatthäutchen.

Da, wo sich die Röhre der Blattscheide öffnet und die Basis des Blattes anfängt, findet sich ausschließlich bei den Gräsern eine kleine, häutige, gewöhnlich durchsichtige Hervorragung, welche man das Blatthäutchen, oder das Züngelchen (Ligula) nennt. Tab. VI. Fig. 4. a. Oft fällt dieser Theil schwer in die Augen, und man sieht ihn erst dann, wenn man das Blatt selbst etwas vom Halme abzieht, da er dann leicht zu bemerken ist. Bei diesen Häutchen kommen einige Ausdrücke vor, die man kennen muß.

1) ganz (integra) heißt es, wenn es gar keine Einschnitte hat.

2) gespalten (bifida), wenn es an seiner Spitze getheilt ist.

3) zerschlitzt (lacera), wenn es am Rande in irreguläre Läppchen zerrissen ist.

4) wimperig (ciliata), wenn es am Rande mit kurzen weit auseinander stehenden Haaren besetzt ist.

5) abgestutzt (truncata), wenn es oben abgestutzt ist.

6) zugespitzt (acuta), wenn es eine kurze Spitze hat.

7) langgespitzt (acuminata), wenn es eine lang hervorstehende Spitze hat.

8) sehr kurz (decurrens), wenn es nur sehr kurz ist, und innerhalb der Scheide herabläuft.

§. 68.

Afterblätter.

Die Afterblätter (Stipulae) sind kleine an der Basis des Blattstiels befindliche Blättchen und Schuppen, oder auch blattartige seitwärtsgehende Fortsetzungen des Blattstiels selbst; in der Regel sind diese Afterblätter nichts als unausgebildete Blättchen, oder auch organisch ausgebildete Verlängerungen der Oberhaut; sie sind daher auch oft nur durch den Standort und die Größe von den übrigen Blättern unterschieden, oft hingegen aber auch von ganz anderer Gestalt; Tab. VI. Fig. 5. b. Sehr häufig finden sie sich bei den Gewächsen der 17ten Linn. Classe, oder den Diadelphisten, bei denen sie oft ein sehr charakteristisches Unterscheidungsmerkmaal abgeben. Die wenigen bei ihnen üblichen Ausdrücke kommen größtentheils mit denen bei den Blättern schon angegebenen überein, und einige wenige, dort nicht bemerkte, sind folgende:

1) gepaart (geminae) heißen sie, wenn an jedem Blattstiel zwei vorhanden sind, die aber immer einander gegenüber stehen.

2) einzeln (solitariae), wenn nur eins derselben in dem Winkel eines jeden Blattstiels steht.

3) seitenständig (laterales), wenn sie an der Basis des Blattstiels auf beiden Seiten desselben stehen.

4) unter dem Blattstiel (extrafoliaceae), wenn sie etwas unter dem Ursprunge des Blattstiels stehen.

5) über dem Blattstiel (intrafoliaceae), wenn sie etwas über dem Ursprunge des Blattstiels stehen.

6) dem Blattstiel gegenüber (oppositifoliae), wenn sie zwar in der Gegend des Ursprungs des Blattstiels, aber an der andern Seite des Stengels oder Astes stehen.

7) hinfällig (caducae), wenn sie bald nach ihrer Entwickelung abfallen.

8) abfallend (deciduae), wenn sie erst lange nach ihrer Entstehung oder kurz vor den Blättern abfallen.

9) bleibend (persistentes), wenn sie zugleich mit den Blättern oder nach ihnen erst abfallen.

Gestielte Afterblätter sind sehr selten, denn die meisten sind sitzend; bisweilen, wie bei der Wicke und mehreren anderen dieser Gewächse, sind sie mit einem braunen Fleck bezeichnet, oder auch auf andere Art gefärbt.

§. 69.

Ranken.

Die Schlingen oder Ranken (Cirrhi) sind fadenförmige, gewöhnlich schneckenförmig gerollte Verlängerungen des Pflanzenkörpers, welche an verschiedenen Theilen der Pflanzen hervorkommen, und dazu dienen, um eine Pflanze, welche sonst zu schwach ist, zu stützen, und sie dadurch an anderen festen Körpern zu halten. T. VI. Fig. 5. a. Besonders häufig

finden sich diese Schlingen auch bei den Pflanzen der 17ten Classe, ausserdem sind aber auch noch viele andere Gewächse damit versehen. Man unterscheidet diese Ranken vorzüglich nach dem Orte, aus dem sie hervorkommen, und nennt sie:

1) Achselschlingen (axillares), wenn sie aus den Winkeln der Blätter hervorkommen. Dieses scheinen wahre Aeste zu seyn, die aber von der Pflanze in Schlingen verwandelt wurden.

2) Blattschlingen (foliares), wenn sie aus der Spitze eines Blattes entspringen. Sie sind eine Fortsetzung der Mittelribbe eines Blattes; man bemerkt sie bei mehreren Gewächsen der 17ten Classe.

3) Blattstielschlingen (petiolares), wenn sie an der Spitze des gemeinschaftlichen Blattstiels eines gefiederten Blattes entspringen, wie z. B. bei der Narbonnischen Wicke (Vicia narbonensis).

4) Blüthenstielschlingen (pedunculares), wenn sie zwischen den Blüthenstielen hervorkommen.

Ihre Theilung selbst ist nicht so bleibend als der Ort, an dem sie hervorkommen; indessen hat man sie auch nach der Theilung benannt:

5) einfach (simplices), wenn sie einen einfachen Faden bilden.

6) zwei-, drei-, mehrästig (bi-, tri-, multifidi), wenn sie in zwei, drei, oder mehrere Aeste getheilt sind.

§. 70.

Drüsen.

Die Drüsen (glandulae) sind rundliche, entweder in die Substanz der Pflanze versenkte, oder auch oben aufliegende, seltener gestielte Körperchen, die zu der Ausdünstung, zur Absonderung oder Aufbewahrung bestimmter Säfte da zu seyn scheinen. Sie zeigen sich an den meisten Pflanzentheilen; so auf dem Stamme, an den Blättern und deren Stielen, an dem Kelche, der Blume, an den Staubbeuteln, an dem Fruchtknoten und der Narbe, und dienen oft zu sehr guten Unterscheidungsmerkmaalen. In der Regel sind die Säfte, welche sie enthalten, ungefärbt, und dann bilden sie kleine Bläschen; oft enthalten sie aber auch gefärbte Pflanzensäfte, und dann erscheinen sie als kleine farbige Punkte auf der Oberfläche der Gewächse. — Mehreres darüber in der Lehre von dem inneren Bau der Gewächse.

§. 71.

Dornen.

Dornen (Spinae) sind stechende, harte Hervorragungen, welche aus dem Inneren der Gewächse entspringen, und sich daher nicht mit der Oberhaut abziehen lassen, wie z. B. bei dem Schwarzdorn oder Schleedorn (Prunus spinosa). Gewöhnlich befinden sie sich an den Aesten, seltener am Stamme der Gewächse. Ueber ihre Entstehung werde ich in der Anatomie mehreres sagen. Die Arten, welche man bei ihnen unterscheidet, sind folgende:

1) einfach (simplices), wenn sie nur in eine Spitze auslaufen.

2) getheilt (divisae), wenn ihre Spitze getheilt ist.

3) ästig (ramosae), wenn sie sich in mehrere Aeste zertheilen.

4) Enddornen (terminales), wenn sie sich an der Spitze der Zweige befinden.

5) Seitendornen (axillares), wenn sie an der Seite des Zweiges hervorkommen.

§. 72.

Stacheln.

Von den Dornen unterscheiden wir noch die Stacheln (Aculei), welches ebenfalls stechende Hervorragungen sind, welche aber nicht aus dem Innern der Gewächse, sondern aus der Oberhaut derselben hervorgehen, und daher mit dieser abgezogen werden können, wie z. B. bei den Rosen. Ueber ihre Entstehung werde ich ebenfalls in der Physiologie zu sprechen Gelegenheit haben. Die verschiedenen Arten des Stachels, welche wir bemerken, sind folgende:

1) einfach (simplex), wenn er ganz einfach ist.

2) gabelförmig (furcatus), wenn er oben gabelförmig getheilt ist.

3) einzeln (solitarius), wenn er einzeln steht.

4) doppelt (geminatus), wenn ihrer zwei beisammen stehen.

5) handförmig (palmatus), wenn er nur an

der Basis aus einem Stücke besteht, nachher aber in drei oder mehrere Stücke getheilt ist, z. B. bei der Berberitze (Berberis vulgaris).

6) gerade (rectus), wenn er geradeaus steht.

7) aufwärtsgebogen (incurvus), wenn er nach oben gekrümmt ist.

8) abwärtsgebogen (recurvus), wenn er nach der Erde zu gekrümmt ist.

§. 73.

Haare.

Sehr wichtige Theile unter diesen Nebentheilen der Gewächse machen noch die Haare und die mit ihnen verwandten Körper aus. Im weiteren Sinne des Worts sind dieses fadenförmige, äußerst dünne, mehr oder weniger biegsame, bald längere, bald wieder kürzere, mit einer Röhre versehene Körper, welche aus der Oberhaut der Pflanzen hervorkommen. Ihr Zweck ist sehr verschieden, so wie ihre Bildung, und sie dienen theils zur Ausdünstung, theils zur Bedeckung und theils zur Vertheidigung der Gewächse. Mehreres auch hierüber in der Physiologie. Die verschiedenen Arten und Unterarten, die man bei ihnen unterscheidet, sind folgende:

1) Haare (Pili), im engern Sinne des Worts, sind weiche, feine, biegsame, doch dabei etwas steife, fadenförmige Körper, z. B. an den Hüllblättern der Möhre (Daucus Carota).

2) Wolle (Lana) heißen sie, wenn sie zahlreich beisammen stehen, kraus und dabei sehr weich sind.

3) Zotten (Villus), wenn sie lang, weich, schlicht sind, und haufenweise beisammen stehen.

4) Filz, Sammt (Tomentum, Lanugo), wenn sie sehr kurz und verworren sind, und sehr dicht beisammen stehen; so ist z. B. die Königskerze (Verbascum Thapsus), und die weiche Moorhirse (Holcus mollis), ganz mit solchem Sammt überzogen.

5) Bart (Barba), kurze krause Haare, wenn sie am Rande eines breiten, oder an der Seite eines walzenförmigen ꝛc. Pflanzentheils gedrängt neben einander stehen; z. B. am Griffel der Gattung Vicia (Wicke), wo sie ein charakteristisches Kennzeichen dieser Gattung ausmachen.

6) Franzen, Wimpern (Cilia), wenn sie am Rande eines Pflanzentheils nicht sehr gedrängt wegstehen, wie an den Kelchspitzen des gewimperten Perlgrases (Melica ciliata).

7) Borsten (Setae), wenn sie sehr steif und dünn sind.

8) Hakenborsten (Hami, Pili reduci), wenn sie sehr steif, an der Spitze aber hakenförmig umgekrümmt sind, z. B. bei mehreren Grasarten.

9) Angelborsten (Glochides), wenn sie sehr steif, abgestutzt und an der Spitze mit mehreren rückwärtsgebogenen Widerhaken versehen sind, z. B. an den Saamen einiger Gewächse.

Betrachten wir diese verschiedenen Arten der Haare und Borsten mikroskopisch, so finden wir, daß sie sehr mannigfaltig gebauet sind: bald sind sie einfach, bald ästig, bisweilen selbst gefiedert, bald kegelförmig, bald kolbenförmig ꝛc. Nach dieser verschiedenen Zusammensetzung hat man ihnen vorzüglich folgende Benennungen gegeben, die zu der genauen Beschreibung einer Pflanze nöthig sind:

1) einfach (simplices), die gar nicht weiter zertheilt sind, sondern aus einem einfachen Faden bestehen.

2) nadelförmig (aciculares): einfache, pfriemenförmige Haare, welche aus einer dicklichen Blatterhöhung hervorkommen; solche Haare nennt man auch Ahlborsten, Ahlhaare.

3) knotig (nodosi): lange feine, in bestimmten Zwischenräumen mit Knoten unterbrochene Haare.

4) gegliedert (articulati): scharf abgegliederte, und kurzgliedrige Haare, deren einzelne Glieder kugelförmig oder eiförmig sind; man nennt sie auch wol Perlenschnurhaare (pili moniliformes).

5) sternförmig (stellati), wenn mehrere kurze steife Haare aus einem Punkte hervorkommen, sich dicht anlegen, und sich regelmäßig herum im Kreise verbreiten.

6) ästig (ramosi), wenn sie hin und wieder in Aeste getheilt sind.

7) gabelförmig (furcati), wenn sie sich am Ende in eine oder zwei Spitzen theilen.

8) gezähnt (dentati), wenn sie ihrer ganzen Länge nach mit feinen Zähnchen besetzt sind.

9) zwiebelig (bulbosi), wenn sie aus einem zwiebelartigen Körper hervorkommen.

10) warzig (verrucosi), wenn sie aus einem warzenartigen Körper hervorkommen.

Von den Knospen und Zwiebeln.

§. 74.

Knospen und Zwiebeln.

Ehe wir zu den Pflanzentheilen übergehen, welche zur Fortpflanzung bestimmt sind, und aus der Blüthe und deren Umhüllungen bestehen, halte ich es am zweckmäßigsten, hier diejenigen Pflanzentheile zu beschreiben, welche unter dem Namen der Knospen und Zwiebeln bekannt sind, weil sie den besten Uebergang zu jenen Theilen machen.

Knospen und Zwiebeln, so wie selbst die Saamen, haben in ihrer anatomischen Zusammensetzung viel Uebereinstimmendes, worüber in der Anatomie der inneren Gewächstheile und der Physiologie noch mehreres geredet wird. Hier kommt es vorerst darauf an, diese Theile nach ihrem äußeren Ansehen richtig von einander zu unterscheiden.

Wir bemerken bei mehreren Baum- und Straucharten, vorzüglich bei kälterem Himmelsstriche, daß sich schon im Sommer, wenn die Blätter noch grünen, in den Winkeln desselben, zwischen dem Blattstiele

und dem Stengel oder Aste ein kleines Knöpfchen bildet, welches, so lange das Blatt noch da ist, wenig oder gar nicht zu wachsen scheint, im Herbste aber mehr und mehr heranschwillt, das alte Blatt aus seiner Stelle drängt, dann aber den ganzen Winter über, bedeckt mit verschiedenen Schuppen, oft auch noch durch einen Filz oder einen klebrigen Saft gegen die Einwirkung des Frostes geschützt, am Mutterstamme in völliger Ruhe sitzt, im Frühlinge aber den neuen Trieb, welchen es in seinem Knopfgebilde enthielt, entwickelt. Diese Knöpfchen selbst nennen wir Knospen oder Augen (Gemmae, Oculi), und den Moment, wann sie ihre eingeschlossenen Theile entwickeln, das Ausschlagen (Foliatio). Diese Knospen kommen an den Endigungen des über dem Standorte befindlichen theils der Gewächse hervor, und enthalten den Entwurf zu einem neuen Aste, oder auch nur zu einigen Blättern oder Blüthen, durch welche beiden Merkmaale sie sich vorzüglich von den folgenden Gewächstheilen, den Zwiebeln, unterscheiden.

Diese Zwiebeln (Bulbi) sind nämlich das in größerem Maaßstabe, was die Knospen im kleineren sind, und unterscheiden sich von den letzteren vorzüglich dadurch, daß sie in der Regel dicht an dem Wurzelkörper, entweder noch unter der Erde, oder dicht über derselben hervorkommen, und den Entwurf zu einer ganzen Pflanze enthalten.

§. 75.

Knospen.

Die Knospen erhalten nach den Theilen, welche sie eingeschlossen enthalten, verschiedene Benennungen; sie sind:

1) Blattknospen (foliaceae seu foliiferae), wenn sie blos Blätter, aber keine Blüthen eingehüllt enthalten, welche letztere dann an anderen Stellen der Zweige für sich hervorkommen, wie bei der Erle (Betula Alnus).

2) Blatt- und Blüthenknospen (foliiferae et floriferae), wenn sie Blätter und Blüthen zugleich einschließen, wie z. B. bei dem Apfelbaum (Pyrus Malus), dem Birnbaum (Pyrus communis) ꝛc.

Bei den Gewächsen, welche getrennten Geschlechts sind, unterscheidet man hiebei noch, ob Blätter und männliche Blüthen, oder ob Blätter und weibliche Blüthen in einer Knospe eingeschlossen sind; gebraucht man den vorigen Ausdruck nr. 2, so versteht man darunter, daß Blätter und Zwitterblüthen in einer Knospe eingeschlossen sind.

3) Blüthenknospen (floriferae), wenn in der Knospe blos Blüthen eingeschlossen sind; hiebei bemerkt man wieder, ob es männliche, weibliche, oder Zwitterblüthen sind.

Ihrer Form und ihrer Anheftung nach sind die Knospen:

4) einfach (simplices), wenn sie einzeln stehen, wie bei den meisten Bäumen und Sträuchern.

5) gehäuft (aggregatae), wenn ihrer mehrere auf einem Flecke beisammen stehen.

6) sitzend (sessiles), wenn sie ohne einen Stiel dicht auf dem Stengel oder dem Zweige befestigt sind.

7) gestielt (pedicellatae), wenn sie von einem kurzen Stiele unterstützt werden: dieses kommt seltener vor, z. B. bei der Erle.

Ferner sind die zarten Blättchen kurz vor dem Ausschlagen der Knospen bei den verschiedenen Pflanzen auf eine verschiedene Weise in einander gelegt, welche Weise eine jede Pflanzenart genau beobachtet. Schneidet man eine solche angeschwollene Knospe horizontal durch, so bemerkt man die Blättchen auf folgende verschiedene Arten eingelegt:

8) eingerollt (involuta), wenn die Seiten der Blätter nach innen gewickelt sind, wie beim Hopfen (Humulus, Lupulus).

9) zurückgerollt (revoluta), wenn die Seiten der Blätter nach außen gerollt sind, wie bei mehreren Weidenarten (Salix).

10) zwischengerollt (obvoluta), wenn zwei hohlliegende Blätter, ohne aufgerollt zu seyn, in einander greifen, wie bei der Salvey (Salvia officinalis).

11) tutenförmig (convoluta), wenn eine Hälfte nach innen, die andere um diese gerollt ist, z. B. bei dem Pflaumenbaum (Prunus domestica).

12) reitend (equitans), wenn mehrere paral-

lel gegen einander liegende Blätter so liegen, daß die Hölung des einen Blättchens immer der Hölung eines andern größeren gegenübersteht, z. B. bei dem gemeinen Flieder (Syringa vulgaris).

13) doppeltliegend (conduplicata), wenn beide Hälften des Blattes mit ihrer Oberfläche flach aneinander liegen, z. B. bei dem Kirschbaum, der Buche ꝛc.

14) gefaltet (plicata), wenn die Blätter in regelmäßige Falten gelegt sind, z. B. bei der Hainbuche (Carpinus, Betulus), der weißen Birke (Betula alba).

15) niedergebogen (reclinata), wenn das obere Ende etwas nach der untern Fläche herumgebogen ist; z. B. bei der Aronswurzel (Arum maculatum).

16) schneckenförmig (circinata seu circinalia), wenn das obere Ende nach der oberen Fläche zu gebogen, und so bis auf die Basis aufgerollt ist, wie bei allen wahren Farrenkräutern.

§. 76.

Zwiebeln.

Die Zwiebeln, welche größtentheils mit den Knospen übereinstimmen, wurden ehemals den Wurzeln zugezählt. Nach unsern jetzigen Begriffen müssen wir sie aber durchaus von den Wurzeln trennen, und sie den Knospen zuzählen, welches aus der in der Folge abzuhandelnden anatomischen Zergliederung

ihrer inneren Theile noch deutlicher erhellen wird. Hier haben wir es vorerst mit ihrem äußeren Baue zu thun, und diesemnach ist sie:

1) dicht (solidus), wenn ein Queerdurchschnitt derselben eine ununterbrochene Masse bildet, wie bei der Zeitlose (Colchicum autumnale). Tab. VI. Fig. 6.

2) häutig, eingehüllt (tunicatus), wenn sie aus dünnen dicht über einander liegenden Häuten zusammengesetzt ist, wie bei der sogenannten Zipolle Allium Cepa). Tab. VI. Fig. 7. a. b.

3) schuppig (squamosus), wenn sie aus dicken, fleischigen, neben und übereinander liegenden Schuppen zusammengesetzt ist, wie bei mehreren Lilienarten (Lilium). T. VI. Fig. 8.

4) zusammengesetzt (compositus); sie ähnelt der vorigen, unterscheidet sich aber dadurch von ihr, daß jede Schuppe selbst eine Zwiebel bildet, wie bei dem Suppenlauch (Allium oleraceum).

5) gedoppelt (duplicatus), wenn sie aus zwei neben einander stehenden Zwiebeln zusammengesetzt ist, wie bei der Kaiserkrone (Fritillaria imperialis.)

6) gegliedert (articulatus), wenn zwei Zwiebeln über einander oder unter einander hervorkommen, wie bei dem Safran (Crocus sativus).

Dieses entsteht dadurch, wenn über der alten Zwiebel, welche jährlich abstirbt, sich eine neue bildet,

so daß man nun, wenn man nachgräbt, diese beiden Zwiebeln, die alte und die neue, noch mit einander verbunden findet.

Von der Blüthe und deren Theilen.

§. 77.

Blüthe im allgemeinen.

Die Gewächstheile, welche wir bisjetzt kennen gelernt haben, dienten den Pflanzen größtentheils zur Erhaltung und Ernährung ihres Individuums. Wir kommen jetzt zu denen, welche sie zur Saamenerzeugung nöthig haben; ich sage: zur Saamenerzeugung, und nicht zur Fortpflanzung, weil diejenigen Theile, welche wir soeben in den §§. 74, 75, 76 kennen gelernt haben, auch das Individuum fortzupflanzen vermögend sind, so wie ein ähnliches Fortpflanzungsvermögen auch einigen Wurzeln und Wurzelsprossen zukommt; indessen geschieht diese Fortpflanzung nur durch Verlängerung des Mutterkörpers, und muß wohl von derjenigen unterschieden werden, welche aus dem, von eigen dazu bestimmten Befruchtungswerkzeugen gebildeten, Saamen hervorgeht, und die wir vorzugsweise die Fortpflanzung durch Saamen nennen. Diese Fortpflanzungsart setzt das Daseyn eigenthümlicher Theile voraus, welche wir im allgemeinen unter dem Namen der Blüthe (Flos) zusammenfassen.

§. 78.

Blüthe und Blumen.

Hat nämlich die Pflanze einen gewissen Grad der Vollkommenheit erreicht, welches bei der einen Art

früher, bei der andern später eintritt, so fängt sie an, diejenigen Theile hervorzutreiben, welche ihrer Fortpflanzung durch Saamen vorangehen müssen; sie entwickelt ihre Blüthen.

Blüthen (Flores) überhaupt nennen wir diejenigen Gewächstheile, welche unmittelbar die Befruchtungsorgane [auf welche wir später noch zurückkommen,] einschließen, und die selbst noch aus mehreren verschieden gebildeten Blättchen und Hüllen zusammengesetzt seyn können.

In der Sprache des gemeinen Lebens verwechselt man oft Blüthe und Blume; dieses darf aber in der botanischen Kunstsprache nicht stattfinden; hier nennt man nämlich alle diejenigen Theile, welche die Befruchtungsorgane zunächst umgeben, mit Inbegriff dieser Befruchtungsorgane selbst, Blüthe; diejenigen gefärbten Blättchen aber, welche die Befruchtungsorgane selbst umgeben, Blume oder Blumenkrone (corolla). Alle Gewächse treiben Blüthen, aber nicht alle sind mit einer Blumenkrone versehen.

§. 79.

Anheftung der Blüthen.

So wie die meisten Blätter auf einem Stielchen ruhen, vermöge welchen sie an dem Pflanzenkörper ruhen, so sind auch die meisten Blüthen mit einem Stielchen versehen, welcher ihnen zur Stütze dient, und den wir den Blüthenstiel (pedunculus) nennen; seltener sitzen sie ohne einen Stiel an der Pflanze

fest, und in diesem Falle nennt man die Blüthen ungestielt oder sitzend (sessiles). Sind die Blüthen gestielt, so kommt dieser Stiel entweder geradezu aus der Wurzel hervor, wie bei den meisten Zwiebelgewächsen und mehreren anderen Pflanzen, und erhält dann den Namen eines Schafts (Scapus), dessen wir schon im §. 47. erwähnten, oder er nimmt seinen Ursprung aus dem aufsteigenden Theile der Pflanze, und heißt dann ein Blüthenstiel (pedunculus).

Dieser Blüthenstiel kann wieder einblüthig (uniflorus), oder vielblüthig [gemeinschaftlich] (multiflorus, communis) seyn. Die kleinen Verlängerungen eines solchen gemeinschaftlichen Blüthenstiels heißen dann Blüthenstielchen (pedicelli).

Vom Blüthenstande (Inflorescentia).

§. 80.

Blüthenstand.

Ehe wir die Blüthen selbst und ihre Theile näher betrachten, müssen wir die Art und Weise, wie die Blüthen an der Pflanze zusammengestellt sind, näher betrachten; denn eine jede Pflanzenart hat ihre bestimmte Art und Weise, wie sie ihre Blüthen zusammenstellt, und diese nennen wir ihren Blüthenstand (Inflorescentia). Oft haben Pflanzenarten, welche zu einer Gattung (Genus) gehören, einen gleichen

Blüthenstand, wie z. B. die Arten der Gerste (Hordeum), welche alle ährenförmige Blüthen, und die des Hafers (Avena), welche alle rispenförmige Blüthen tragen; oft stimmen selbst ganze Pflanzenfamilien in Hinsicht ihres Blüthenstandes mit einander überein, wie z. B. die Familie der Doldengewächse (Umbellatae), welche sich dadurch auszeichnet, daß alle darin stehende Pflanzengattungen doldenförmige Blüthen tragen; oft haben aber auch die verschiedenen Arten einer und derselben Gattung jede ihren eigenthümlichen Blüthenstand, wie z. B. die Gattung Solanum (Nachtschatten), bei der mehrere Arten des Blüthenstandes stattfinden.

§. 81.

Der Quirl.

Die verschiedenen Arten des Blüthenstandes, welche man bisjetzt bemerkt hat, sind die folgenden:

Der Quirl (Verticillus) besteht aus mehreren ringförmig um den Stengel gestellten Blüthen, welche in bestimmten Entfernungen über einander den Stengel umgeben. Tab. VI. Fig. 9. Bei dieser Art des Blüthenstandes kommen noch folgende Benennungen vor:

1) sitzend (sessilis), wenn Blüthen ungestielt befestigt sind, wie bei der Feldmünze (Mentha arvensis.

2) gestielt (pedunculatus), wenn die Blüthen mit kurzen Stielchen versehen sind.

3) gedrängt (confertus), wenn ein Quirl dicht über dem andern steht.

4) abstehend (distans), wenn die Quirle in beträchtlichen Zwischenräumen von einander entfernt stehen.

5) halb (dimidiatus), wenn der Quirl nur zur Hälfte den Stengel umgiebt, wie bei der Melisse (Melissa officinalis).

6) kopfförmig (capitatus), wenn die Blüthen des Quirls so gedrängt beisammen stehen, daß sie eine Halbkugel bilden.

7) beblättert (foliosus), wenn an der Basis des Quirls Blätter hervorkommen.

8) blattlos (aphyllus), der Gegensatz des vorigen.

9) nebenblättrig (bracteatus), wenn Nebenblätter (Deckblätter) an der Basis des Quirls stehen.

10) ohne Nebenblätter (ebracteatus).

11) nackt (nudus), wenn sich so wenig Blätter als Nebenblätter am Quirl befinden.

Nach der Zahl der Blüthen, welche er enthält, nennt man ihn:

12) sechs-, acht-, zehn-, mehrblüthig (sex-, octo-, decem-, multiflorus).

§. 82.

Der Kopf (capitulum) entsteht, wenn eine Menge Blüthen, welche entweder sitzend, oder durch einen kleinen Stiel unterstützt sind, dicht beisammen

stehen, so daß das Ganze einen mehr oder minder kugelförmigen Körper bildet, wie z. B. bei den mehrsten Kleearten (Trifolium). Tab. VI. Fig. 10.

Ein solcher Kopf erhält wieder nach seiner Form, und seiner Bekleidung mit Blättern und Nebenblättern ähnliche Benennungen als der Quirl. In der Regel befindet er sich an der Spitze der Pflanzen und ihrer Aeste, und heißt dann gipfelständig (terminale); bisweilen kommt er aber auch in den Winkeln der Blätter und Aeste hervor, und heißt dann: winkelständig (axillare).

Vom Kopfe unterscheidet man noch den Knäuel (glomerulus), der eigentlich nur einen aus mehreren kleineren Blüthen bestehenden Kopf darstellt. Er zeigt sich z. B. bei der Flachsseide (Cuscuta europaea). Tab. VI. Fig. 11.

§. 83.

Die Aehre.

Die Aehre (Spica) entsteht, wenn an einem fadenförmigen gemeinschaftlichen Hauptblüthenstiele der Länge nach mehrere ungestielte, oder mit einem sehr kurzen Stielchen versehene Blüthen festsitzen, wie z. B. bei dem Roggen (Secale cereale) ꝛc. T. VI. Fig. 12. Den gemeinschaftlichen Hauptblüthenstiel einer Aehre nennt man die Spindel (rachis) oder die Spule. Sehr oft ist eine Aehre von mehreren kleinen Aehrchen (Spicula seu Locusta) zusammengesetzt, Tab. VI. Fig. 13. a; in anderen Fällen

kann sie aber auch von einzelnen Blüthen gebildet werden, da die Aehrenform nicht allein bei mehreren unserer Getraide- und Grasarten, sondern auch bei andern Gewächsen stattfindet.

Ausser mehreren, bei den verschiedenen Arten des Blüthenstandes vorkommenden Benennungen, welche sich ebenfalls auf die Aehre anwenden lassen, erhält diese noch folgende Benennungen:

1) zweizeilig (disticha), wenn die Blüthen in zwei Zeilen oder Reihen am Hauptblüthenstiele gestellt sind, wie beim Roggen. So hat man nun auch eine vierzeilige und sechszeilige Aehre (spica tetrasticha, hexasticha), wie bei den Arten der Gerste (Hordeum).

2) einseitig (secunda), wenn die kleinen Blüthen oder Aehrchen nur an einer Seite des Hauptblüthenstiels stehen.

3) dachziegelförmig (imbricata), wenn die kleinen Blüthen dicht über einander liegen, wie beim Roggen und der Gerste.

4) quirlförmig (verticillata), wenn die kleinen Blüthen die Spindel in bestimmten Zwischenräumen umgeben.

5) walzenförmig (cylindrica), wenn die Aehre selbst die Form eines länglichen Cylinders annimmt, z. B. bei dem Wiesen-Fuchsschwanz (Alopecurus pratensis) ꝛc.

6) schmal oder gleichbreit (linearis), wenn

die Aehre sehr dünn, und überall gleich dick ist, wie beim engl. Raygrase (Lolium perenne).

7) eyförmig (ovata), wenn sie unten dick und rundlich, oben aber allmählig dünner ist.

8) haarig (ciliata), wenn zwischen den kleinen Blüthen der Aehre Haare stehen, wie bei der Feldhirse (Panicum glaucum).

9) einfach (simplex), ohne alle Aeste.

10) ästig (ramosa), wenn sich der Hauptblüthenstiel der Aehre in einige Aeste theilt, wie bei dem Wunderweitzen (Triticum compositum).

11) gepaart (conjugata), wenn zwei Aehren mit ihrer Basis verbunden sind.

12) büschelförmig (fasciculata), wenn mehrere Aehren mit ihrer Basis verbunden sind, wie bei der haarigen Hirse (Panicum ciliare).

§. 84.

Die Traube.

Der Aehre nähert sich einigermaßen die Traube (racemus); sie entsteht, wenn an einem einfachen nicht sehr langen allgemeinen Blüthenstiele ziemlich lang gestielte Blüthen befestigt sind, deren Stielchen aber ziemlich von gleicher Länge seyn müssen, z. B. bei der Johannisbeere (Ribes rubrum). T. VI. Fig. 14.

Es kommen auch bei dieser Art des Blüthenstandes wieder ähnliche Benennungen vor, wie bei der Aehre. Nach ihrer Stellung erhält sie noch einige

Benennungen, welche bei der Aehre nicht angegeben sind, aber ebenfalls auch bei jener stattfinden können. So heißt sie:

1) aufrecht (erectus), wenn sie gerade in die Höhe steht.

2) übergebogen (cernuus), wenn die Spitze derselben der Erde zugebogen ist.

3) überhängend (nutans), wenn die Traube übergekrümmt ist, so daß ihre eine Hälfte zur Erde niederhängt.

4) hängend (pendulus), wenn sie ganz zur Erde herabhängt.

§. 85.

Die Rispe.

Die Rispe (panicula) entsteht, wenn der Stengel da, wo er in den allgemeinen Blüthenstiel übergeht, lange zerstreute Aeste treibt, die hin und wieder noch in kleine Aeste zertheilt sind, an deren Endigungen sich die Blüthen befinden, so daß das Ganze eine längliche Figur bildet. Ein großer Theil der Grasarten, und auch der Hafer, trägt seine Blüthen rispenförmig; in der Regel kommt diese Form mehr den grasartigen Gewächsen, als den übrigen Pflanzenfamilien zu. In der landwirthschaftlichen Sprache pflegt man diese Art des Blüthenstandes auch wol Bolle zu nennen; so sagt man z. B. Haferbollen, Hirsenbollen ꝛc. Tab. VI. Fig. 16.

Die verschiedenen Benennungen, welche dabei vorkommen, stimmen mit denen, bei den vorigen Arten des Blüthenstandes gebrauchten, überein.

§. 86.

Der Strauß.

Von der Rispe unterscheidet man noch den Strauß oder den Blüthenbund (Thyrsus); er hat mit der Rispe einige Aehnlichkeit, unterscheidet sich aber dadurch davon, daß die Aeste sich nicht so weit ausbreiten, sondern ganz kurz sind, und daß die Blüthen den ganzen Umriß des Straußes so dicht bedecken, daß man von dem Hauptblumenstiel und den Aesten desselben nichts sehen kann; z. B. beim Liguster (Ligustrum vulgare) ꝛc.

Auch bei diesem Blüthenstande kommen mehrere vorhin schon erklärte Ausdrücke vor.

§. 87.

Der Büschel.

Der Büschel (Fasciculus) entsteht, wenn an der Spitze eines gemeinschaftlichen Blüthenstiels, ziemlich häufig beisammen, aber nicht aus einem Punkte, mehrere kurze, oft noch getheilte, Blüthenstiele entspringen, die eine gleiche Länge haben. Besonders unter den Nelkenarten kommen einige vor, bei denen sich ein solcher Blüthenstand zeigt. Tab. VI. Fig. 15.

§. 88.

Die Dolde.

Eine sehr merkwürdige Art des Blüthenstandes ist die Dolde oder der Schirm (Umbella). Sie entsteht, wenn aus der Spitze eines gemeinschaftlichen Blüthenstiels, aus einem Punkte eine Menge gleich langer Blüthenstiele hervorkommen, die sich in der Runde strahlenförmig verbreiten, weswegen man sie auch Strahlen (radii) nennt, T. VII. Fig. 1. c.; so daß das Ganze die Gestalt des Gerüstes eines Regenschirms erhält. Man nennt die Gewächse, denen diese Art des Blüthenstandes zukommt, und welche eine eigene Pflanzenfamilie ausmachen, Doldenpflanzen oder Schirmpflanzen (Plantae umbellatae seu umbelliferae). Tab. VII. Fig. 1.

Hiebei findet nun ein zweifacher Unterschied Statt:

1) entweder stehen die einzelnen Blüthen gleich an der Spitze der Strahlen, und dann heißt dieser Blüthenstand eine einfache Dolde (umbella simplex);

2) oder an der Spitze eines jeden Strahls steht wieder eine kleine Dolde, welche sich ebenfalls in (kleine) Strahlen zertheilt, an deren Spitzen nun erst die einzelnen Blüthen stehen; in diesem Falle heißt dieses eine zusammengesetzte Dolde (umbella composita). Das untere große Strahlengerüst erhält dabei den Namen einer gemeinschaftlichen Dolde (umbella universalis); die oberen kleinen Dolden

hingegen heißen besondere Dolden oder Döldchen (umbella partialis). Tab. VII. Fig. 1. d.

Gewöhnlich befinden sich da, wo die Strahlen entspringen, eine Menge kleiner Blättchen, welche die Dolde vor dem Aufblühen umgeben; diese nennt man die Umschläge oder die Hülle (Involucrum), Tab. VII. Fig. 1. a. b.; und zwar heißen sie, wenn sie am Ursprunge der gemeinschaftlichen Dolde stehen, die gemeinschaftliche Hülle (involucrum universale): stehen sie aber am Ursprunge einer jeden besonderen Dolde, die besondere Hülle (involucrum partiale seu involucellum). Bei diesen Hüllblättchen achtet man auf die Zahl, die Theilung und die Lage derselben.

Wie ich schon vorhin gesagt habe, kommt diese Art des Blüthenstandes einer eignen Pflanzenfamilie zu, und unter den ökonomischen Gewächsen will ich nur die Möhre (Daucus Carota), die Pastinak (Pastinaca sativa), und den Kümmel (Carum Carvi) als Beispiele anführen.

Die besonderen Ausdrücke, welche bei dieser Art des Blüthenstandes vorkommen, sind folgende:

1) sitzend (sessilis), wenn die Dolde ohne einen besondern Stiel am Stengel der Pflanze befestigt ist.

2) gestielt (pedunculata), wenn sie durch einen eignen Blüthenstiel unterstützt ist.

3) dicht (conferta), wenn die Strahlen, sowohl die der allgemeinen als der besondern Dolden, sehr gedrängt beisammen stehen.

4) abstehend (rara), wenn die Strahlen sehr weit von einander entfernt stehen.

5) arm (depauperata), wenn die Dolde nur aus wenigen Strahlen besteht.

6) kuglig (globosa), wenn die Strahlen sich zu allen Seiten, selbst unterwärts, ausbreiten, so daß das Ganze eine kugligte Form annimmt; wie bei der Angelik (Angelica Archangelica).

7) erhaben (convexa), wenn bei dichtstehenden Strahlen die mittleren Strahlen länger sind, als die seitwärts stehenden, so daß das Ganze eine Wölbung erhält.

8) flach (plana), wenn die Strahlen dicht beisammen stehen und von gleicher Länge sind, so daß oben eine ebene Fläche entsteht.

9) hohl (concava), wenn die mittleren Strahlen kürzer sind, als die seitwärtsstehenden, so daß in der Mitte eine Vertiefung entsteht.

§. 89.

Die After-Dolde.

Eine, der Dolde sehr ähnliche, Art des Blüthenstandes ist ferner die Afterdolde oder Trugdolde (Cyma); sie kommt darin mit der Dolde überein, daß mehrere Blüthenstiele in der Nähe beisammen hervorkommen, deren Zerästelungen in der Regel so nahe beisammen stehen, daß die Blüthen oben eine gleiche Fläche bilden; aber sie unterscheidet sich durch ihre Unregelmäßigkeit von der Dolde, indem ihre Hauptstiele

nicht aus einem Punkte kommen, sich nicht in gleichen Verhältnissen verbreiten, und sich auch in unordentliche Aeste zertheilen. Beispiele dieses Blüthenstandes geben uns vorzüglich der Hollunder (Sambucus nigra), und die Schwallbeere (Viburnum Opulus). Tab. VII. Fig. 2.

§. 90.

Die Doldentraube.

Die Doldentraube (Corymbus) kommt ebenfalls darin mit der Dolde überein, daß die Blüthen oben eine gleiche Fläche bilden, und die einzelnen Blüthenstiele ziemlich nahe beisammen hervorkommen; allein sie unterscheidet sich dadurch, daß ihre einzelnen Stiele, welche entweder einfach oder ästig seyn können, alle von gleicher Länge sind, wenn sie gleich aus verschiedenen Punkten, einige höher, andere niediger, hervorkommen. Eins der gewöhnlichsten Beispiele dieser Art giebt uns die Schaafgarbe (Achillaea Millefolium). Tab. VII. Fig. 3.

§. 91.

Das Kätzchen.

Noch gehört zu den verschiedenen Arten des Blüthenstandes das Kätzchen (Amentum seu Julus): dieses besteht aus einem ziemlich langen, fadenförmigen, einfachen Hauptblüthenstiel, welcher dicht mit Schuppen bedeckt ist, unter denen sich die Blüthen oder die Befruchtungswerkzeuge befinden. Diese Art

des Blüthenstandes ist dem größten Theile der deutschen Waldbäume eigenthümlich, und der Name einer eigenen Pflanzenfamilie, nämlich der, der Kätzchentragenden (Amentaceae), hat daher seinen Ursprung. Man unterscheidet einige Arten des Kätzchens:

1) walzenförmig (cylindricum), wenn es überall gleichmäßig dick ist, z. B. bei der Haselnuß.

2) verdünnt (attenuatum), wenn es nach der Spitze zu allmählig dünner wird.

3) dünn (gracile), wenn es lang, nach Verhältniß seiner Länge sehr dünn, und nur sparsam mit Schuppen bedeckt ist; wie z. B. bei der Eiche.

4) eyförmig (ovatum), wenn es unten dick und rundlich, nach obenzu aber verdünnt ist; wie bei mehreren Weidenarten.

§. 92.

Der Kolben.

Der Kolben (Spadix) entsteht, wenn die Blüthen von einer breiten Scheide umgeben werden, aus deren Mitte sie hervorragen; er findet sich bloß bei den Palmen und bei den Aronpflanzen (Aroideae), welche letztere wegen dieses eigenthümlichen Blüthenstandes eine eigene Pflanzenfamilie ausmachen.

Nebentheile der Blüthe.

§. 93.

Nebenblätter.

Auch zwei andere Theile werden hier am besten ihre Erwähnung finden, welche sich in der Nähe der

Blüthen finden, aber nicht zur Blüthe selbst gehören. Dieses sind 1) die Nebenblätter (Bracteae); blattartige Körper, welche in der Nähe der Blüthen stehen, oft eine von den übrigen Blättern ganz verschiedene Gestalt und Farbe haben, und in der Regel vor dem Aufbrechen der Blüthen zu deren Bedeckung dienen. Vorzüglich schön bemerkt man sie z. B. um den Blüthen der Linde (Tilia europaea).

Die übrigen Ausdrücke, welche dabei vorkommen, stimmen mit denen bei den übrigen Blättern, und vorzüglich bei den Afterblättern §. 68. angeführten, überein.

Kommen aber bei einer Menge von Blüthen eine Menge verschieden gestalteter Blätter über denselben aus einem Punkte hervor, so daß diese Blüthen unter dem Schutze dieser vielen Blätter hängen, so nennt man dieses einen Schopf (Coma), z. B. bei der Ananas (Bromelia Ananas) und der Kaiserkrone (Fritillaria imperialis).

§. 94.

Blüthenscheide.

2) Die Blüthenscheide (Spatha); sie besteht aus einem länglichen Blatte, welches mit seiner Basis den Stengel umfaßt, und den Blüthen, ehe sie sich entfalten, zur Bedeckung dient; nachher öffnet es sich, und entfernt sich bald mehr bald weniger von den Blüthen. Sie findet sich vorzüglich bei den Palmen, den Aronpflanzen, und vielen Zwiebelgewächsen;

Tab. VII. Fig. 5. Es giebt folgende verschiedene Arten davon:

1) einblättrig (univalvis), wenn sie nur aus einem Blatte besteht, wie bei dem gefleckten Arum (Arum maculatum).

2) zweiblättrig (bivalvis), wenn sie aus zwei gegen einander über stehenden Blättern besteht.

3) halbbedeckt (dimidiata), wenn sie aus einem Blatte besteht, aber nur auf einer Seite die Blüthen bedeckt.

4) einblüthig, zwei-, drei-, vielblüthig (uni-, bi-, tri-, multiflora), nach der Zahl der Blüthen, welche sie umgiebt.

5) zerstreut (vaga), wenn nicht allein eine große Scheide da ist, sondern auch für die einzelnen Zertheilungen der Blüthenstengel und die einzelnen Blüthen selbst besondere Scheiden da sind.

6) verwelkend (marcescens), wenn sie bald nach der Entwickelung der Blüthen hinwelkt.

7) bleibend (persistens), wenn sie bis zur Reife der Frucht sitzen bleibt.

Die Blüthe (Flos).

§. 95.

Blüthe. Einfache Blüthe.

Unter Blüthe (Flos) verstehen wir den Inbegriff derjenigen Gewächstheile, welche zur Erzeugung der Frucht nöthig sind; nämlich mehrere verschieden gestaltete und verschieden gefärbte Blättchen, welche

die Begattungsorgane einschließen. Sind diese Begattungsorgane nicht von verschiedenen Blüthen umgeben, so werden jene Organe selbst die Blüthe genannt.

Hingegen Blume oder besser Blumenkrone (corolla) nennen wir die gefärbten Blättchen, welche die Befruchtungsorgane zunächst umgeben.

Die verschiedenen Theile der Blüthen sind: der Kelch, die Blume oder Blumenkrone, die Honiggefäße, die Staubgefäße, und der Stempel.

Die Blüthe selbst ist entweder einfach (flos simplex), oder es sind mehrere kleine Blüthen, welche von einem gemeinschaftlichen Kelche umschlossen werden, auf einem Fleck so dicht beisammen gedrängt, daß diese nur eine einzige Blüthe auszumachen scheinen, und dann entsteht eine zusammengesetzte Blüthe (Flos compositus).

Von der einfachen Blüthe unterscheidet man folgende Arten:

1) nackt (nudus), wenn sie weder Kelch noch Blumenkrone hat.

2) blumenlos (apetalus), wenn blos die Blumenblätter fehlen.

3) kelchlos (corollaceus), wenn sie keinen Kelch hat.

§. 96.

Zusammengesetzte Blüthe.

Die zusammengesetzte Blüthe ist entweder aus lauter gleichgeformten Blüthen zusammengesetzt, oder diese Blüthen haben eine verschiedene Gestalt. Im ersteren Falle heißt sie:

1) geschweift (semiflosculosus), wenn sie aus lauter bandförmigen oder zungenförmigen Blüthen zusammengesetzt ist, wie bei dem Löwenzahn (Leontodon Taraxacum). Tab. VII. Fig. 7.

2) scheibenartig (discoideus seu flosculosus), wenn sie aus lauter kleinen röhrenförmigen Blüthen besteht, wie bei den meisten Distelarten (Carduus). Tab. VII. Fig. 6.

Im letzteren Falle heißt der mittlere aus kleinen röhrenförmigen Blüthen zusammengesetzte Theil der Blüthe die Scheibe (Discus); der Kreis von größeren bandförmigen oder zungenförmigen Blüthen hingegen, welcher den Rand dieser Scheibe umgiebt, heißt der Strahl (radius), und eine aus diesen beiden Theilen zusammengesetzte Blüthe heißt eine strahlige oder eine Strahlenblüthe (flos radiatus). Tab. VII. Fig. 8. In einigen seltenen Fällen schlingt sich dieser Strahl nicht ganz um die Scheibe, sondern nur um die eine Hälfte derselben, und eine solche Blüthe nennt man halbgestrahlt (semiradiatus). Tab. Fig.

Der Kelch.

§. 97.

Verschiedene Arten des Kelches.

Der Kelch (calyx) ist ein allgemeiner Name, welchen man in der Regel allen den grüngefärbten oder lederartigen Blättchen oder Hüllen giebt, welche von aussen die Blüthe und ihre Theile umgeben. Man hat davon mehrere Arten:

a) Blüthendecke oder Blumendecke (Perianthium) nennt man die Art des Kelches, welche unmittelbar eine Blume umgiebt; es kommen dabei folgende Ausdrücke vor:

1) einfach (simplex).

2) doppelt (duplex), wenn es zwei abgesonderte Blüthendecken sind, die eine über der andern stehen, welche die Blüthe einschliessen, z. B. bei der Erdbeere (Fragaria vesca), bei der Malve (Malva rotundifolia). Tab. VII. Fig. 9.

3) einblättrig (monophyllum), wenn sie aus einem Blatte besteht, welches aber immer demungeachtet in verschiedene Läppchen getheilt seyn kann, wenn diese Läppchen nur an ihrer Basis zusammenhängen.

4) zwei-, drei-, 4-, 5-, ꝛc. vielblättrig (di-, tri-, tetra-, penta-, etc. polyphyllum), wenn sie aus mehreren an der Basis abgesonderten Blättchen besteht; man zählt dann diese Blättchen, und benennt sie danach.

5) gezähnt (dentatum), wenn der Rand mit

kurzen Zähnen oder Einschnitten versehen ist; sind diese Zähne sehr ausgezeichnet, so zählt man sie auch wol, und drückt dieses durch die Zahlworte aus, z. B. dreizähnig, vierzähnig ꝛc. (tri-, quadridentatum).

Kommen tiefere Theilungen bei diesen Blättchen vor, so drückt man sich eben so darüber aus, wie bei den Blättern (s. §. 57 und 59).

6) ungetheilt (integrum), wenn sich weder Zähne, Einschnitte, noch dergleichen an der Blüthendecke befinden.

7) becherförmig (urceolatum): eine einblättrige, kurze Blüthendecke, welche nach der Basis zu rund, und am Rande ungetheilt ist.

8) geschlossen (clausum), wenn sich die Blüthendecke dicht an die Blume anlegt.

9) röhrig (tubulosum), wenn sie einen röhrenförmigen Körper bildet.

10) ausgebreitet (patens), wenn die Blätter oder Einschnitte ganz flach stehen.

11) zurückgebogen (reflexum), wenn die Theilungen einer einblättrigen oder die Blättchen einer vielblättrigen Blüthendecke zurückgeschlagen sind.

12) aufgeblasen (inflatum), wenn sie nicht dicht an der Blume anliegt und dabei bauchigt aufgeblasen ist.

13) gefärbt (coloratum), wenn sie eine andere als eine grüne Farbe besitzt.

14) bleibend (persistens), wenn sie auch nach

dem Blühen noch sitzen bleibt, wie bei dem Bilsen (Hyosciamus niger).

15) abfallend (deciduum), wenn sie gleich nach dem Blühen abfällt.

16) welkend (marcescens), wenn sie bald nach dem Blühen verwelkt, eine Zeitlang bleibt, dann aber abfällt.

17) hinfällig (caducum), wenn sie sogleich nach der Entwickelung der Blume abfällt, z. B. bei dem Mohn (Papaver somniferum).

§. 98.

Der Balg.

b) Der Balg (gluma) ist eine zweite Art des Kelchs; man bezeichnet mit diesen Ausdrücken die Art des Kelches, welche blos den Gräsern und grasartigen Gewächsen eigenthümlich ist; er besteht dabei allemal aus nachenförmigen, gewöhnlich pergament-artigen Blättchen. Diese Blättchen selbst nennt man Spelzen (valvulae). T. VII. Fig. 10. b. und Fig. 11. a.

Man unterscheidet dabei folgende Arten:

1) ein-, zwei-, drei-, vielspelzig (uni-, bi-, tri-, multivalvis), nach der Zahl dieser Spelzen.

2) gefärbt (colorata), wenn er eine andere als die grüne Farbe hat.

Ich muß hier der Ordnung vorgreifen, und gleich die Blume der Gräser mit abhandeln, weil sie in ihrem Bau fast ganz mit dem Balg übereinkommt. Eben

wegen ihrer Aehnlichkeit mit dem Balg, nennt man sie auch Balg, unterscheidet sie aber dadurch, daß man sie den Blumenbalg (gluma corollina) nennt, Tab. VII. Fig. 11. b.; ihre Blättchen sind von eben der Form wie die des Balgs, und führen auch eben den Namen, Spelzen (valvulae); nur sind sie in der Regel etwas feiner, und oft noch mit einer fadenförmigen Spitze versehen, welche man die Granne (Arista) nennt; ist die Granne nicht da, so nennt man diesen Blumenbalg grannenlos (mutica).

Bei der eben erwähnten Granne kommen noch einige Ausdrücke vor, welche wir hier am schicklichsten abhandeln können; sie heißt:

1) nackt (nuda), wenn sie nicht mit feinen Haaren bekleidet ist.

2) fedrig (plumosa), wenn sie mit feinen weißen Härchen besetzt ist.

3) gezähnt (dentata), wenn sie mit zahlreichen scharfen Zähnchen besetzt ist, vermöge welcher sie sich an andere Körper anhängt, wie bei dem Weitzen (Triticum).

4) gerade (recta), wenn sie ganz gerade fortläuft.

5) gegliedert oder gekniet (geniculata), wenn sie in der Mitte oder nach obenzu ein Gelenk hat, wodurch sie kniefórmig gebogen ist, wie beim Hafer (Avena sativa).

6) gekrümmt (recurvata), wenn sie nach oben in einen Bogen gekrümmt ist.

7) gedreht (tortilis), wenn sie spiral- oder schneckenförmig seitwärts gedreht ist, wie bei einigen Haferarten.

8) gipfelständig (terminalis), wenn sie an der Spitze des Balgs hervorkommt.

9) rückenständig (dorsalis), wenn sie unterhalb der Spitze oder in der Mitte des Balgs am Rücken hervorkommt.

10) grundständig (basilaris), wenn sie an der Basis des Balgs, oder dicht über derselben hervorkommt.

§. 99.

Allgemeine Blüthendecke.

c) Eine dritte Art des Kelchs nennt man die allgemeine Blüthendecke (Anthodium seu calyx communis). Dieses Ausdrucks bedient man sich bei den zusammengesetzten Blüthen, wo nämlich dieser Kelch eine große Menge kleiner, gedrängt stehender Blüthen einschließt, so daß es das Ansehen hat, als wäre dieses nur eine Blüthe; z. B. beim Löwenzahn (Leontodon Taraxacum), bei der Sonnenblume (Helianthus annuus) ꝛc. Tab. VII. Fig. 7. b. Hievon kommen wieder mehrere Arten vor:

1) einblättrig (monophyllum), wenn sie nur aus einem Blatte besteht, welches oben eingeschnitten seyn kann, unten aber zusammenhängt.

2) vielblättrig (polyphyllum), wenn sie aus vielen Blättern zusammengesetzt ist.

3) schuppig oder dachziegelförmig (squamosum seu imbricatum), wenn sie aus kleinen dicht über einander liegenden Blättchen besteht.

4) sparrig (squarrosum), wenn die kleinen Blättchen mit ihren Spitzen abwärts gebogen sind, wie bei einigen Dieſtelarten.

5) trocken (scariosum), wenn die Blättchen dürre und trocken sind.

6) gewimpert (ciliatum), wenn die Ränder der Blättchen mit Wimperhaaren besetzt sind.

7) stachlich (muricatum), wenn die Ränder der Blättchen mit kurzen steifen Stacheln besetzt sind.

8) dornig (spinosum), wenn jedes Blättchen in einen scharfen Dorn ausläuft, wie bei den meisten Dieſtelarten.

9) kreiſelförmig (turbinatum), wenn die ganze Blüthendecke die Form eines Kreiſels hat.

10) kugelrund (globosum), wenn sie eine vollkommen kugelrunde Gestalt hat.

11) halbkuglig (haemisphaericum), wenn sie unten zugerundet, oben aber flach ist.

12) walzenförmig (cylindricum), wenn sie lang und rund, oben und unten aber von gleichem Durchmeſſer ist.

13) gekelcht (calyculatum), wenn an der Basis einer allgemeinen Blüthendecke noch eine Reihe von Blättchen sich befindet, welche wieder einen Kelch bildet, z. B. beim Löwenzahn. Tab. Fig.

Oft ist ein jedes der von der gemeinschaftlichen

Blüthendecke umschlossenen kleinen Blümchen noch in einen besonderen Kelch gehüllt, und dann heißt dieser der eigene oder besondere Kelch (calyx proprius); im Gegensatz des allgemeinen.

Bisweilen bemerkt man auch statt dieses besonderen Kelchs der einzelnen Blümchen eine durchsichtige Haut, oder eine Hülle zarter Haare, welche nach dem Verblühen sitzen bleiben, und alsdann die Saamenkrone (pappus), auf welche wir bei der Frucht zurückkommen, bilden.

§. 100.

Schuppen.

Bei dem Kätzchen dienen die pergament-artigen Blättchen, welche dasselbe überall umgeben, und unter denen sich die Befruchtungstheile befinden, statt des Kelches; diese Blättchen werden Schuppen (squamae) genannt. Bei denjenigen Kätzchen, welche die weiblichen Befruchtungstheile einschließen, bleiben diese Schuppen nach dem Verblühen sitzen, und bilden nachher den Zapfen (Strobilus), auf den wir auch noch zurückkommen.

Die Blume oder Blumenkrone (Corolla).

§. 101.

Blume.

Zunächst um die Befruchtungstheile, und auswärts (wenn er da ist,) noch vom Kelche umgeben, zeigt sich die Blume (corolla). Gleich auf den ersten

Anblick unterscheidet sie sich vom Kelche durch ihren feineren Bau, und in der Regel noch durch eine andere als die grüne Farbe. Sie ist entweder aus einem oder aus mehreren Blättern zusammengesetzt; im ersteren Falle heißt sie eine einblättrige (corolla monopetala), im letzteren eine vielblättrige Blume (corolla polypetala); wir werden zunächst die erstere und ihre verschiedenen Formen betrachten.

§. 102.

Einblättrige Blume.

Bei der einblättrigen Blume unterscheidet man gewöhnlich drei Theile:

a) die Röhre (tubus), worunter man den unteren, röhrenförmigen, gewöhnlich walzenförmigen Theil versteht. Tab. VII. Fig. 12. c.

b) den Rand (limbus); dieser wird von dem oberen verschiedentlich ausgebreiteten und geformten Theile gebildet. Tab. VII. Fig. 12. a.

c) den Schlund (faux), nämlich den Theil, welcher sich in der Mitte zwischen beiden ebengenannten Theilen, aber mehr nach obenzu befindet. T. VII. Fig. 12. b.

Nach der verschiedenen Bildung dieser drei Theile und der daraus entspringenden Totalform der Blume, erhält diese folgende Benennungen:

1) röhrig (tubulosa), wenn sie aus einer Röhre von überall gleichem Durchmesser besteht; der Rand dieser Röhre kann immerhin getheilt, zuweilen auch

zurückgerollt seyn, z. B. bei der Kornblume (Centaurea Cyanus). Tab. VII. Fig. 13.

2) keulenförmig (clavata): eine röhrenförmige Blume, welche sich aber nach obenzu allmählig verdickt, und ganz rundlich zuläuft. T. VII. Fig. 14.

3) kuglig (globosa), wenn die Blume eine vollkommene Kugel bildet, deren Oeffnung und Rand sehr klein ist, z. B. bei der Heidelbeere (Vaccinium Myrtillus). Tab. VII. Fig. 15.

4) glockenförmig (campanulata), wenn sie sich gleich von der Basis an bauchig erweitert, so daß sie die Form einer Glocke erhält, wie bei den meisten Arten der Glockenblume (Campanula). T. VII. Fig. 21.

5) becherförmig (cyathiformis), wenn sie unten walzenförmig, nach obenzu aber allmählig erweitert ist, ohne daß der Rand dabei zurückgebogen oder zusammengezogen wäre. Tab. VII. Fig. 16.

6) tellerförmig (urceolata), wenn sie unten sehr kurz und walzenförmig ist, sich dann aber auf einmal in eine weite Fläche ausdehnt, deren Rand in die Höhe steht. Tab. VII. Fig. 17.

7) trichterförmig (infundibuliformis), wenn sie an der Basis von sehr geringem Durchmesser ist, sich aber allmählig in schiefer Richtung sehr erweitert, so daß der obere Durchmesser wenigstens noch zweimal so groß als der untere ist, z. B. bei der Feldwinde (Convolvulus arvensis). T. VII. Fig. 18.

8) präsentirtellerförmig (hypocrateri-

formis), wenn die Röhre vollkommen cylindrisch, und sehr lang ist, der Rand sich aber ganz flach ausbreitet, wie beim Sinngrün (Vinca). Tab. VII. Fig. 19.

9) radförmig (rotata), wenn die Röhre sehr schmal und kurz, der Rand aber ganz flach ausgebreitet ist, wie bei der Königskerze (Verbascum Thapsus). Tab. VII. Fig. 20.

10) bandförmig (ligulata), wenn die Röhre ganz kurz ist, ihre eine Hälfte sich dann aber in ein langes, flaches Blatt ausdehnt, wie bei den meisten zungenförmigen oder geschweiften Blumen der zusammengesetzten Blüthen. Tab. VII. Fig. 24.

11) ungestaltet (difformis), wenn die Röhre sich allmählig erweitert, und der Rand in unregelmäßige lange Lappen zertheilt ist, wie beim Geißblatt (Lonicera). Tab. VII. Fig. 22.

12) rachenförmig, Lippenblume (ringens, labiata): wenn eine röhrenförmige Blume sich allmählig erweitert, und ihr Rand sich in zwei Theile theilt, von denen der obere gewöhnlich ausgehöhlt und zurückgeschlagen ist, und die obere Lippe (labium superius) oder der Helm (galea) genannt wird; der untere hingegen heißt die untere Lippe (labium inferius) und ist oft wieder in kleine Einschnitte oder Zähnchen getheilt. Die Pflanzen mit solchen Blumen bilden eine eigene natürliche Familie, welche man die der rachenförmigen Blumen (Ringentes, Labiatae) nennt, wohin z. B. die taube Nessel (La-

mium), der Thymian (Thymus) ꝛc. gehören. Tab. VII. Eig. 23.

13) maskirt, verlarvt (personata): eine rachenförmige Blume, deren Lippen aber geschlossen, und an den Seiten aufgetrieben sind, z. B. bei dem Leinkraut (Antirrhinum Linaria), dem Löwenmaul ꝛc. Tab. VII. Fig. 25.

§. 103.

Vielblättrige Blume.

Die vielblättrige Blume (corolla polypetala) ist aus mehreren Blumenblättern zusammengesetzt, welche auf verschiedene Art geformt und zusammengestellt seyn können, so daß daraus mehrere verschiedene Arten der vielblättrigen Blumen hervorgehen. An den einzelnen Blumenblättern unterscheidet man:

1) den Nagel (unguis): die verschmälerte Basis desselben, mit welcher es festsitzt. T. VII. Fig. 26. b.

2) die Platte (lamina), den oberen erweiterten Theil; Tab. VII. Fig. 26. a. Bei einigen vielblättrigen Blumen erhalten die einzelnen Blätter oft noch besondere Namen, wovon nachher. Die verschiedenen Arten der vielblättrigen Blume, welche man unterscheiden muß, sind folgende:

1) die rosenartige Blume (corolla rosacea); wenn sie aus fünf flachen, ziemlich runden Blumenblättern besteht, welche nur einen ganz kurzen Nagel

haben, z. B. bei der wilden Rose (Rosa canina). Tab. VIII. Fig. 1.

2) die malvenartige Blume (corolla malvacea), wenn sie aus fünf rundlichen, an der Basis in einen ziemlich langen Nagel verlängerten Blättern bestehen, deren Nägel unten dicht zusammen stehen, z. B. bei allen Malvenarten (Malva). Tab. VII. Fig. 9.

3) die kreuzförmige Blume (corolla cruciata), wenn vier Blumenblätter, deren Nagel sehr lang und schmal ist, und aufrecht steht, deren Platte sich aber zurundet und horizontal steht, ins Kreuz gegen einander gestellt sind, wie bei dem Kohl (Brassica), dem Senf (Sinapis) ꝛc. Tab. VIII. Fig. 2. Diese Blumen geben das Merkmaal einer eigenen natürlichen Pflanzenfamilie, welche man die der kreuzförmigen Blumen (Cruciatae) nennt, und die sich ohnehin durch ihre Schoten auszeichnet. Die Kenntniß dieser Familie ist dem Landwirth besonders wichtig, weil ein großer Theil seiner angebauten Gewächse darin besteht.

4) die nelkenartige Blume (corolla caryophyllacea) entsteht, wenn fünf so wie bei den kreuzförmigen Blumen geformte Blumenblätter dicht beisammen stehen, die von einem einblättrigen Kelche umgeben sind; z. B. bei der Feldnelke (Dianthus deltoides). Tab. VIII. Fig. 3.

5) die lilienartige Blume (Corolla liliacea), wenn sechs, seltener drei große Blumenblätter

mit einem langen schmalen Nagel und einer länglich runden Platte beisammen stehen, ohne von einem Kelche umschlossen zu seyn. Bei einigen nennt man auch eine einblättrige tief sechsmal getheilte Blume lilienartig, und man unterscheidet daher die einblättrige lilienartige (corolla monopetala liliacea), und die vielblättrige lilienartige Blume (corolla polypetala liliacea). Sie findet sich bei den Lilien (Lilium) und denen mit ihnen verwandten Gewächsen. Tab. VIII. Fig. 4.

6) schmetterlingsartig (papilionacea): sie besteht aus vier Blumenblättern, welche man in ihrer Zusammenstellung einem fliegenden Schmetterling ähnlich gefunden haben will, und sie deshalb so genannt hat; Tab. VIII. Fig. 5. Die verschiedenen Blätter, welche diese schön gestaltete, und leicht zu unterscheidende Blume zusammen setzen, sind folgende:

a) die Fahne (vexillum) nennt man das obere Blumenblatt, welches in der Regel rundlich, etwas zurückgeschlagen, und am größten ist. Tab. VIII. Fig. 5. c.

b) die beiden Flügel (alae) heißen die beiden kleineren, dicht unter der Fahne befindlichen, einander gegenüber stehenden Blätter. T. VIII. Fig. 5. b.

c) der Schnabel oder das Schiffchen (carina) heißt das ganz unterste, gewöhnlich nachenförmig ausgehöhlte Blättchen, welches der Fahne gegenüber steht, und welches die Befruchtungstheile einschließt. Tab. VIII. Fig. 5. a.

Da sich dieses Blumengebilde bei den Erbsen und allen ihnen ähnlichen Gewächsen zeigt, so hat man es auch eine Erbsenblume (corolla pisiformis) genannt. Die Pflanzen, welche solche Blumen tragen, kommen noch in mehreren ihrer Merkmaale mit einander überein, und stehen in einer besonderen natürlichen Familie, welche man die der Schmetterlingsblumen (Papilionaceae), oder auch deswegen, weil auf die Blume immer eine Hülse (Legumen) folgt, die der Hülsenfrüchte (Leguminosae), nennt. Diese Pflanzenfamilie ist dem Landwirth besonders wichtig, weil sie den größten Theil seiner Futtergewächse, z. B. die Erbsen, Bohnen, Wicken, Linsen, Klee ꝛc. enthält.

7) die orchisartige Blume (corolla orchidea) besteht aus fünf gewöhnlich lanzettförmigen Blättern, von denen drei nach oben und zwei zur Seite gestellt sind, und in deren Mitte ein großes Honiggefäß steht, welches sich vorn in eine Lippe, hinten in einen Sporn endigt. Tab. VIII. Fig. 6.

Diese Blume macht auch das Hauptkennzeichen einer eignen natürlichen Pflanzenfamilie aus, welche man die der Orchisblumen (Orchideae) nennt.

8) unregelmäßig (irregularis) nennt man eine vielblättrige Blume, wenn sie aus mehreren verschieden gestalteten und gerichteten Blumenblättern besteht, und wenn sie sich nicht unter die vorigen Arten bringen läßt; z. B. beim Aggeley (Aquile-

gia), Ritterſporn (Delphinium) ꝛc. Tab. VIII. Fig. 7.

9) ſind die Blumenblätter gleich geſtaltet, ſo achtet man nur auf die Zahl derſelben, und nennt die Blume danach; z. B. zwei- drei- vier- fünf- vielblättrig ꝛc. (di- tri- tetra- penta- poly- petala.)

Nebentheile der Blume.

§. 104.

Honiggefäße im Allgemeinen.

Außer der eigentlichen Blume oder den Blumenblättern bemerkt man in den Blumen oft noch beſondere Theile, welche ſich wegen ihrer verſchiedenen Geſtalt ſo wenig zu jenen, als zu den noch folgenden Befruchtungsgefäßen zählen laſſen. Linné nannte dieſe Theile, weil viele derſelben Honig abſondern, Honiggefäße (Nectaria); da ſie aber nicht alle zu dieſem Zwecke beſtimmt ſind, ſo wollen wir ſie hier unter dem obigen Namen betrachten. Willdenow unterſcheidet ſie zweckmäßiger: 1) in ſolche Theile, welche wirklich Honig abſondern; 2) in ſolche, welche zur Aufnahme des Honigs dienen, und 3) in diejenigen, welche die Honig-abſondernden Theile oder auch die Befruchtungsgefäße bedecken, und überhaupt zur Beförderung des Begattungsgeſchäfts da zu ſeyn ſcheinen. Nach dieſen Abtheilungen werden wir dieſe Theile näher betrachten.

§. 105.

Honigdrüsen, Honigschuppen, Honiglöcher.

Diejenigen Theile, welche wirklich Honig absondern und ausschwitzen, sind die Honigdrüsen, die Honigschuppen und die Honiglöcher.

Die Honigdrüsen (glandulae nectariferae) befinden sich in der Gestalt rundlicher Körper im Grunde der Blume; es giebt davon folgende Arten:

1) sitzend (sessilis), wenn sie ohne Stiel befestigt ist; z. B. im Grunde der Blumen des Senfs, Kohls ꝛc.

2) gestielt (pedicellata), wenn sie durch ein kleines Stielchen unterstützt ist.

3) kugelrund (globosa), wenn sie eine vollkommne Kugel bildet.

4) zusammengedrückt (compressa), wenn sie auf beiden Seiten flach zusammengedrückt ist.

5) flach (plana), wenn sie ganz flach ist, wie im Grunde der Blumenblätter der Kaiserkrone (Fritillaria imperialis).

6) länglich (oblonga), länglich rund.

7) becherförmig (cyathiformis), wenn sie gleich einem Becher den Fruchtknoten umgiebt.

Honigschuppen (squamae nectariferae) nennt man kleine schuppenartige Körper, welche an der Basis der Blumenblätter stehen, und aus kleinen Löchern Honig ausspritzen; vorzüglich deutlich zeigen sie sich bei den Arten des Hahnenfuß (Ranunculus).

Bisweilen ist eine solche Schuppe mit kleinen gestielten Drüsen besetzt, wie in der so schön gebauten Blume der Sumpfparnassie (Parnassia palustris).

Die Honiglöcher (pori nectariferi) sind kleine Löcher oder Grübchen, welche sich im Grunde der Blume oder an der Basis der Blumenblätter zeigen, und aus denen Honig ausschwitzt. Sehr oft hat die Natur sie durch einen besonders gefärbten Fleck bezeichnet, den man das Honig-Maal (maculum indicans) nennt.

§. 106.

Eigentliche Honigbehälter.

Es folgen jetzt die eigentlichen Honiggefäße, oder diejenigen Theile der Blumen, welche zur Aufnahme des Honigs bestimmt sind. Hieher gehören: die Kappe, die Röhre, die Grube, die Falte, und der Sporn.

Die Kappe (cucullus) ist ein hohler sackförmiger Körper, der entweder durch einen langen Stiel gestützt ist, oder nicht, und in welchem Honig enthalten ist; vorzüglich schön sieht man ihn in der Blume der Mönchskappe (Aconitum). Tab. VIII. Fig. 9. b.

Das Röhrchen (tubulus) ist eine walzenförmige Vertiefung im Grunde der Blume, wie bei den Storchschnabelarten (Pelargonium).

Gruben (fovea) nennt man diejenigen Ver-

tiefungen im Grunde der Blumen, in welchen sich Honig ansammelt.

Die Falte (plica) entsteht durch Einbiegungen der Blume von außen nach innen, wodurch Falten hervorgebracht werden, in welchen sich der Honig sammelt.

Der Sporn (calcar) ist eine sackförmige Verlängerung der Blume, welche sich bald abgestumpft, bald zugespitzt, bald gekrümmt, bald wieder gewunden zeigt, und in welcher sich Honig befindet; der Honig wird entweder in diesem Sporn selbst abgesondert, oder er schwitzt an andern Stellen der Blume aus, und fließt nur im Sporn zusammen. Der Sporn findet sich bei vielen Gewächsen, z. B. dem Rittersporn (Delphinium), dem Veilchen (Viola) ꝛc. Tab. VIII. Fig. 7. a.

§. 107.

Honigdecken.

Außer diesen vorhin beschriebenen Honiggefäßen und Honig absondernden Theilen giebt es nun noch in einigen Blumen mehrere Theile, welche zu sehr verschiedenen Zwecken, vorzüglich zum Schutze des Honigs und zur Beförderung des Befruchtungs-Geschäfts da zu seyn scheinen. Hieher gehören: die Klappe, der Bart, der Faden, die Walze, der Kranz und die Honiglippe.

Die Klappen (formices) sind kleine Verlängerungen der Blume, die durch einen Eindruck von

außen nach innen entstehen. Sie sind sehr verschieden gestaltet, und befinden sich gewöhnlich oben am Schlunde der Blumen, wo sie die Oeffnung der Blume verschließen, und ihre edleren Theile gegen nachtheilige Einflüsse beschützen. Sehr schön sieht man sie bei dem Vergißmeinnicht (Myosotis scorpioides), bei dem Boretsch (Borago) ꝛc. Tab. VIII. Fig. 10. a.

Oft ist die Oeffnung des Kelchs, der Blumenkrone, oder auch ein Theil der Blumenblätter oder des Pistills mit einer Menge dichtstehender kurzer weicher Haare bedeckt; dann nennt man dieses den Bart (Barba); z. B. bei der Schwerdtlilie (Iris).

Bei andern Gewächsen stehen eine Menge langer krautartiger, verschieden gefärbter Fäden im Innern der Blume, die den Grund derselben verschließen; diese nennt man die Fäden (Fila); sie finden sich vorzüglich schön bei den Passionsblumen (Passiflora).

Seltener befindet sich um das Pistill eine röhrenförmige Verlängerung der Blume, auf deren Rande, oder in deren innerer Seite die Staubgefäße stehen; diese Vorrichtung nennt man die Walze (cylindrus).

Unter dem Namen Kranz (corona) hat man mehrere hieher gehörige Theile begriffen, die übrigens in ihrer Gestalt der Blume noch am ähnlichsten kommen; so belegt man mit diesem Namen den schön gebildeten Theil in der Mitte der Blumen der Nar-

zisse (Narcissus), welcher die Staubgefäße wie ein Kranz umgiebt; ferner die kappenförmigen Decken des Pistills bei der Seidenpflanze (Asclepias); die schönen grün gefärbten Blättchen in der Blume des Schneeglöckchens (Galanthus nivalis) ꝛc. Tab. VIII. Fig. 8.

Endlich gehört hieher noch die Honiglippe (Labellum); ein Blumenblatt-ähnlicher Körper, der sich vorzüglich nach unten in der Blume der Orchisarten zeigt; gewöhnlich hängt er mit dem Sporn zusammen; er kommt in verschiedenen Formen vor, bald einfach, bald getheilt ꝛc.

Die Befruchtungsgefäße.

§. 108.

Staubgefäße; Staubfäden; Staubbeutel; Blumenstaub.

Wenn wir die Blüthe als den zur Saamen-Erzeugung der Gewächse nöthigen Theil ansehen, so machen die Befruchtungstheile, zu denen wir die Staubfäden und die Pistille zählen, eigentlich die wesentlichen Theile der Blüthe aus, indem die übrigen früher beschriebenen Theile der Blüthe sämmtlich fehlen können, und doch, wenn diese nur da sind, eine Befruchtung vor sich gehen kann. Zu ihnen gehören: 1) die Staubgefäße (Stamina), welche die männlichen Theile der Blüthe bilden; Tab. VIII. Fig. 12. 13. 14. Sie bestehen selbst wieder aus mehreren Theilen, nemlich dem Staubfaden (filamen-

tum) und dem Staubbeutel (anthera), mit dem in ihm enthaltenen Blumenstaube (Pollen); unter diesen sind die beiden letztern immer gegenwärtig, dahingegen kann der erste bisweilen fehlen.

Die Staubfäden (Filamenta), die man auch ihrer Verrichtung wegen die Träger nennt, sind in der Regel fadenförmige Körper, welche zur Stütze des Staubbeutels bestimmt sind; bisweilen nur verändern sie ihre Fadenform, und erscheinen dann plattgedrückt oder herzförmig. Vorzüglich kommen noch folgende Benennungen bei ihnen vor:

1) frei (liberа) nennt man sie, wenn jeder derselben frei steht, wie bei den meisten Gewächsen. Tab. VIII. Fig. 11. 13. 14.

2) verbunden oder zusammengewachsen (connata) hingegen, wenn mehrere derselben in ein Bündel an ihrer Basis verwachsen sind, wie bei den Malven (Malva) und allen Hülsengewächsen (Leguminosae). Tab. VIII. Fig. 12.

3) gleichlang (aequalia) nennt man sie, wenn sie alle von gleicher Länge sind, wie bei den mehrsten Gewächsen.

4) ungleich (inaequalia) hingegen, wenn einige länger, andere kürzer sind, wie bei allen Schotengewächsen (Siliquosae), zu denen die Kohlarten, der Senf, die Rüben ꝛc. gehören. Tab. VIII. Fig. 14.

Bisweilen bemerkt man in einigen Blüthen auch solche Fäden, die aber keine Staubbeutel tragen;

diese nennt man denn beutellose Träger oder Eunuchen (Stamina castrata).

Die Staubbeutel (Antherae) sind nun diejenigen hohlen beutelartigen Körper, welche an der Spitze der Staubfäden stehen, und aus einer zarten verschieden geformten Membrane bestehen, welche den Blumenstaub einschließt.

Sie haben inwendig entweder eine oder mehrere Kammern (Loculamenta), und werden danach einkammerig (uniloculares), zweikammerig (biloculares) ꝛc. benannt. Sie sind entweder einfach (simplices), oder zwei derselben sind mit einander verbunden, da sie denn Zwillingsbeutel (antherae didymae) heißen. Gewöhnlich sind sie rundlich oder eyförmig, bisweilen aber auch länglich, bisweilen auch zweispaltig (bifida), wie bei den Gräsern; nach diesen verschiedenen Formen, deren Benennungen hinlänglich bei den Blättern beschrieben sind, werden sie durch verschiedene Ausdrücke bezeichnet. Bisweilen sind sie ohne Staubfaden an der Blume festgeheftet, und dann heißen sie sitzend (sessiles). Vorzüglich achtet man auch bei ihnen darauf, ob sie frei stehen (liberae), oder ob sie mit einander verwachsen sind (connatae), da sie dann eine Röhre bilden, durch welche sich das Pistill hindurch zieht (Tab. VIII. Fig. 15), wie bei den Pflanzen mit zusammengesetzten Blüthen (Compositae), wohin z. B. die Zichorie, die Kornblume, die Wucherblume ꝛc. gehören.

Der Blumenstaub (Pollen) selbst erscheint dem bloßen Auge als ein sehr zartes, gewöhnlich gelb gefärbtes Pulver, welches in den Staubbeuteln eingeschlossen ist, und zur Zeit der Befruchtung herausstäubt; untersucht man ihn aber mikroskopisch, so bemerkt man, daß er aus sehr regelmäßig, gewöhnlich rundlichen Kapseln, die oft noch mit feinen Spitzen oder Härchen versehen sind, besteht, und welche ein feines Oel enthalten, das zur Zeit der Befruchtung aus ihnen hervorquillt; er hinterläßt daher auch, wenn man ihn zwischen Papier reibt, auf demselben einen Oelfleck. Bei einigen Gewächsen fehlen die Hüllen dieses feinen befruchtenden Oels ganz, und es ist in eigenen Behältern eingeschlossen, aus denen es zur Blüthezeit allmählig hervorquillt, wie z. B. bei den Orchispflanzen und den Stapelien.

§. 109.

Pistill; Fruchtknoten; Griffel; Narbe.

2) Das zweite Hauptwerkzeug der Befruchtung ist der Stempel oder das Pistill (Pistillum), welches den weiblichen Theil der Blüthe bildet (Tab. VIII. Fig. 16.). Es befindet sich immer in der Mitte der Blume, und besteht aus drei Theilen, nämlich dem Fruchtknoten, dem Griffel und der Narbe, von denen der erstere und die letztere da sind, der Griffel aber fehlen kann.

Der Fruchtknoten (germen Linn.; ovarium Gärtn.) bildet den untersten Theil des Pistills,

und ist der erste Anfang der Pflanze zur Fruchtbildung (Tab. VIII. Fig. 16. c.). Gewöhnlich sitzt er ohne Stiel im Grunde der Blüthe fest (sessile); in seltneren Fällen hingegen ist er gestielt (pedicellatum). Man achtet bei ihm darauf, ob er vom Kelche oder der Blume umschlossen ist, wie bei den meisten Gewächsen, und nennt ihn in diesem Falle oberhalb sitzend (germen superum), Tab. VIII. Fig. 17.; oder ob er unter der Blume sitzt, da er denn unterhalb sitzend (germen inferum) Tab. VIII. Fig. 8. genannt wird. Im ersteren Falle nennt man auch wol die Blüthe unterhalb (flos inferus), im letzteren hingegen oberhalb (flos superus).

Gewöhnlich verlängert sich das obere Ende des Fruchtknotens in eine verschieden gebildete Säule, welche man den Griffel (stylus) nennt (Tab. VIII. Fig. 16. b.); in der Regel hat er die Gestalt eines Stielchens, und seltener ist er verdickt oder keulenförmig; bisweilen ist er, z. B. bei der Glockenblume (Campanula), auch in mehrere Theile gespalten. Da nicht immer nur ein Griffel auf dem Fruchtknoten steht, sondern ihrer mehrere da seyn können, so wird die Zahl derselben angegeben.

Das obere Ende des Griffels, oder wenn dieser fehlt, das des Fruchtknotens, nennt man die Narbe (Stigma), Tab. VIII. Fig. 16. a.; oft ist es nichts, als eine durchbohrte Spitze; oft zeichnet sie sich aber auch durch einen besondern Bau aus, und findet sich zuweilen kopfförmig, kugelförmig, teller-

förmig, getheilt, haarig (plumosum), wie z. B. bei den Gräsern ꝛc. (Tab. VIII. Fig. 13. und T. VII. Fig. 10 und 11.). Gewöhnlich sind die Narben an ihrer Spitze durchbohrt, sie finden sich aber auch eben so häufig ohne alle Durchbohrung; allemal sind sie aber völlig entblößt, mit keinem Oberhäutchen bedeckt, und allemal mit kleinen drüsenartigen Körperchen überzogen, oder sie sind doch aus sehr lockerem Zellengewebe zusammengesetzt.

§. 110.

Geschlecht.

Je nachdem nun einer oder der andere der beiden Befruchtungstheile, oder alle beide in einer Blüthe befindlich sind, erhält diese verschiedene Namen. So nennt man sie eine Zwitterblüthe (flos hermaphroditus ☿), wenn sie beide, sowohl Staubfäden als Pistille, enthält; eine männliche Blüthe (flos masculus ♂), wenn sie blos Staubfäden und keine Pistille enthält; und eine weibliche Blüthe (flos femineus ♀), wenn blos Pistille, aber keine Staubfäden vorhanden sind. Die Gewächse, bei denen die beiden letztern Fälle eintreten, daß nemlich die beiden Befruchtungs-Werkzeuge in verschiedenen Blüthen getrennt sind, unterscheidet man wieder in solche, bei denen die Geschlechter zwar getrennt, aber doch auf einem Individuo vereint sind, wie beim Haselstrauch, der Eiche, Buche ꝛc., und nennt diese:

Pflanzen mit halbgetrenntem Geschlecht, oder einhäusige Pflanzen (planta monoica); diejenigen hingegen, bei denen sich männliche Blüthen auf einer, weibliche auf der andern Pflanze befinden, wie bei den Weiden, dem Hopfen, Hanf ꝛc., Pflanzen mit ganz getrenntem Geschlecht, oder zweihäusige Pflanzen (planta dioica).

Die Frucht (Fructus).

§. III.

Frucht, Saame.

Ist die Befruchtung vollendet, und sind die Blüthen verwelkt oder abgefallen, so bemerken wir, daß der Fruchtknoten, oft auch noch zugleich mit ihm die Theile, auf denen er ruht, anschwellen, sich immer mehr ausdehnen, und endlich diejenigen Gewächstheile sich bilden, welche wir die Frucht nennen. Diese Ausdehnung und Ausbildung dieser Theile zeigt uns, daß die Reife des Saamens herannaht, zu dessen Umhüllung oder Verbreitung die Natur alle diese Theile hervorbringt. Nur bei wenigen Gewächsen bemerken wir, daß ihre Saamen zur Zeit der Reife ohne eine Umhüllung im Kelche liegen, wie z. B. bei den mehrsten Pflanzen mit rachenförmigen Blumen, und diese nennen wir Pflanzen mit nackten oder unbedeckten Saamen (vegetabilia gymnospermia), bei denen dann die Zahl dieser Saamen angegeben wird; bei den mehrsten hingegen befinden

sich die Saamen in einer Umhüllung, und diese heißen dann Pflanzen mit bedeckten Saamen (vegetabilia angiospermia). Die Bedeckung dieser umhüllten Saamen selbst heißt die Fruchthülle oder das Saamen-Behältniß (Pericarpium), welches nach seiner verschiedenen Gestalt verschiedene Arten bildet, welche wir jetzt etwas näher betrachten wollen.

§. 112.

Hautfrucht.

1) Die Hautfrucht (Utriculus) besteht blos aus einer dünnen Haut, welche den Saamen umgiebt, und die gleichsam eine zweite Haut um die äussere pergamentartige Haut des Saamens bildet. Sie liegt entweder lockerer oder fester an dem Saamen, und ist durch die Nabelschnur mit ihm verbunden. Vorzüglich bemerkt man sie an den Ranunkelarten (Ranunculus) und mehreren ihnen verwandten Gewächsen; Tab. VIII. Fig. 18.

§. 113.

Flügelfrucht.

2) Die Flügelfrucht (Samara) ist ebenfalls eine häutige Fruchthülle, welche einen oder zwei Saamen umgiebt, und sich in eine dünne durchsichtige Haut ausdehnt, die entweder den ganzen Umfang des Saamens umfaßt, oder sich an einen oder zwei Enden desselben flügelförmig ausdehnt; diese blatt-

artigen Ausdehnungen nennt man ihre Flügel (alae). Man achtet also bei ihr darauf, ob sie einen oder zwei Flügel hat, und wie diese geformt und gestellt sind, da sie bald gradeaus stehen, bald sich ein- oder auswärts krümmen. Sie findet sich bei mehreren unserer Baumarten, z. B. bei der Ulme (Ulmus campestris), der Esche (Fraxinus), den Ahornarten (Acer) ꝛc.; Tab. VIII. Fig. 19. Gewöhnlich ist sie grün; seltener, wie bei einigen der Letzteren, anders gefärbt.

§. 114.

Der Fruchtbalg.

Die Balgkapsel oder der Fruchtbalg (Folliculus) besteht aus einer länglichen Fruchthülle, die der Länge nach in einer Ritze aufspringt, und dicht mit Saamen angefüllt ist. Selten steht sie einzeln, sondern es pflegen gewöhnlich mehrere derselben beisammen zu stehen. Ihre verschiedenen Arten werden nach der Art der Befestigung ihrer Saamen bestimmt, welche entweder in der Mitte an einer Säule hängen, oder an den beiden Rändern, wo diese Frucht aufspringt. Zu der ersteren Art gehört z. B. die Frucht des spanischen Pfeffers (Capsicum annuum), zu der letzteren die der Seidenpflanze (Asclepias syriaca). Tab. VIII. Fig. 20.

§. 115.

Die Kapsel.

Die Kapsel (Capsula) ist ein hohles, meistens pergament-artiges Saamengehäuse, welches mehrere Saamen enthält, oft in verschiedene Fächer getheilt ist, und sich auf verschiedene Weise öffnet. Man bemerkt an ihr folgende Theile:

a) mitten durch ihren inneren Raum geht ein fadenförmiger Körper, den man das Säulchen (Columnella), Tab. VIII. Fig. 21. c., nennt, von dem

b) verschiedene pergament-artige Häute ausgehen, welche bis zu der inneren Wand der Kapsel gehen; man nennt sie die Scheidewände (Dissepimimenta), Tab. VIII. Fig. 21. d.; sie dienen dazu, den Raum der Kapsel abzutheilen;

c) die abgetheilten Räume, welche auf diese Art zwischen den Scheidewänden und der innern Wand der Kapsel entstehen, heißen die Kammern oder Fächer (Loculamenta); Tab. VIII. Fig. 21. e. auch Fig 23. a.

d) Die äussere Wand der Kapsel ist oft nicht aus einem Stücke, sondern aus zwei oder mehreren zusammengesetzt, und diese Stücke nennt man die Klappen oder die Schallen (Valvulae), Tab. VIII. Fig. 23. c.; und

e) die feinen Furchen oder Fugenlinien, welche da entstehen, wo zwei solcher Klappen in einander

greifen, die Näthe (Suturae); Tabula VIII. Fig. 23. d.

Nach der Zahl dieser einzelnen Theile der Kapsel bekommen nun die verschiedenen Arten der Kapsel selbst verschiedene Namen; so heist die Kapsel:

1) einfächerig (unilocularis), wenn sie gar keine Scheidewände hat.

2) zwei- drei- vier- vielfächerig (bi- tri- quadri- multilocularis) nach der Anzahl der Fächer, welche sie enthält.

3) zwei- drei- ꝛc. vielklappig (bi- tri- multivalvis) nach der Anzahl der Klappen, welche sich beim Aufspringen dieser Frucht zeigen.

4) zwei- drei- ꝛc. mehrsaamig (bi- tri- polyspermа) nach der Anzahl der Saamen, welche sie einschließt.

Auch der Ort, wo, und die Art, wie die Kapsel sich öffnet, wird bei der Beschreibung berücksichtiget.

Diese Oeffnung geht dann der ganzen Länge der Kapsel nach, und man sagt dann von der Kapsel: sie spaltet sich der Länge nach (longitudinaliter dehiscens), oder sie öffnet sich entweder nur an der Spitze, und bleibt an der Basis zusammenhängend (apice dehiscens), oder sie zerspringt an der Basis in mehrere Stücke, und bleibt an der Spitze zusammenhängend (basi dehiscens). Bei andern Gewächsen öffnet sie sich der Queere nach (horizontaliter dehiscens), und eine so aufgesprungene Kapsel nennt

man eine rund-abgeschnittene (capsula circumscissa). In noch anderen Fällen wirft sie einen ordentlichen Deckel ab, und heißt dann deckeltragend (capsula operculata) Tab. VIII. Fig. 22., so wie denn ihre deckelförmige Haube selbst den Namen eines Deckels (operculum) T. VIII. Fig. 23. a. erhält.

§. 116.

Die Nuß.

Liegt der Saame von einer dicken harten Schaale umkleidet, welche nicht von selbst aufspringt, so heißt dieses eine Nuß (Nux), wie bei der Haselnuß (Corylus Avellana), der Eiche (Quercus Robur) ꝛc. Tab. VIII. Fig. 24. Die harte Umhüllung des Saamens heißt dann die Nußschaale (Putamen), bei welcher man darauf achtet, ob sie hart (durum), oder zerbrechlich (fragile) ist. Der Saame selbst, welchen die Nußschaale einschließt, heißt der Kern (Nucleus). Man achtet bei dieser Frucht darauf, ob sie zwei- dreisaamig (bi- trisperma) ist, und ferner, ob sie ein oder mehrere Fächer hat (uni-, multilocularis). In der Regel findet sich die Nuß nur bei baum- und strauchartigen Gewächsen, und gewöhnlich geht ihr ein Blüthenkätzchen vorher.

§. 117.

Steinfrucht.

Wird aber eine Nuß von einer dicken, fleischigen, saftigen oder lederartigen Hülle oder Masse be-

deckt, so nennt man dieses eine Steinfrucht (Drupa). Von dieser Steinfrucht giebt es folgende für uns sehr wichtige Arten:

a) saftig (baccata), wenn sie mit einer sehr saftigen Hülle umgeben ist, wie bei der Kirsche (Prunus Cerasus). Tab. Fig.

b) fleischig (carnosa), wenn sie von einem festeren Fleische bedeckt wird, wie bei der Pflaume (Prunus domestica), dem Pfirsich (Amygdalus persica), der Aprikose (Prunus Armeniaca) ꝛc. Tab. VIII. Fig. 25.

c) trocken (exsucca), wenn sie mit einer schwammigen, häutigen oder lederartigen Masse bedeckt ist, wie bei der Wallnuß (Juglans regia), der Mandel (Amygdalus communis) ꝛc.

Diejenigen Gewächse, welche Steinfrüchte tragen, bilden eine eigene natürliche Familie, welche man die der Steinfrüchte (Drupaces) nennt.

§. 118.

Die Beere.

Wenn aber die Saamen ohne eine unmittelbare Decke mitten in einer saftigen oder fleischigen Masse zerstreut liegen, welche noch von einer Haut umgeben ist, so nennt man dieses eine Beere (Bacca), wie bei der Heidelbeere (Vaccinium Myrtillus), Johannisbeere (Ribes rubrum), Stachelbeere (Ribes Grossularia) ꝛc. Tab. VIII. Fig. 26.

Man achtet auch bei diesen Beeren darauf, ob

ihre Masse saftiger oder fleischiger Art ist, ob sie einen oder mehrere Saamen einschließen ꝛc.

Bisweilen sind mehrere kleine Beeren zu einer großen Beere verbunden, wie bei der Himbeere (Rubus idaeus), Brombeere (Rubus fruticosus); Tab. VIII. Fig. 27.; alsdann nennt man dieses eine zusammen gesetzte Beere (Bacca composita). Die kleinen Beeren, welche eine solche große Beere bilden, nennt man kleine Beeren (Acini).

Die Frucht der Erdbeere (Fragaria vesca), welche man mit Unrecht eine Beere nennt, gehört nicht hieher, da sie aus einem saftig gewordenen Fruchtboden besteht, in welchem die Saamen gleichsam eingenistelt liegen; sie wird späterhin noch beschrieben.

§. 119.

Der Apfel.

Eine andere merkwürdige Art der Früchte ist wieder die Apfelfrucht oder Kernfrucht (Pomum): sie besteht aus einer fleischigen Fruchthülle, in deren Mitte sich eine vielfächrige pergamentartige Hülle befindet, welche die Kerne einschließt. Sie findet sich bei dem Apfel (Pyrus Malus), der Birne (Pyrus communis) ꝛc. Tab. IX. Fig. 1. Man achtet bei ihr vorzüglich auf die Substanz und die Figur der Früchte. Auch die Gewächse mit Früchten dieser Art bilden eine eigene natürliche Familie, welche man die der Apfelfrüchte (Pomacei) nennt.

§. 120.

Die Kürbisfrucht.

Der vorhin genannten Fruchtart einigermaaßen ähnlich ist die Kürbisfrucht (Pepo); sie besteht auch aus einer dicken fleischigen Fruchthülle, äußerlich mit einer lederartigen Haut umgeben, in deren Mitte sich aber keine pergamentartige Saamenumhüllung befindet, sondern bei der die vielen Saamen an der inneren Fläche der saftigen Hülle in einer markigen Höhle liegen. Sie findet sich bei unserer Gurke (Cucumis sativus); Tab. IX. Fig. 2.; bei der Melone, dem Kürbis ꝛc. Auch durch diese Früchte wird eine eigene natürliche Pflanzenfamilie gebildet, welche man die kürbisartigen Pflanzen (Cucurbitacei) nennt.

§. 121.

Die Schote.

Die Schote (Siliqua) ist ein trockenes, zweischaaliges Saamengehäuse, durch dessen Mitte sich eine Scheidewand (Dissepimentum) zieht, an deren beiden Seiten die beiden Schaalen der Schote befestiget sind. In denen hiedurch entstehenden beiden Räumen sitzen die kleinen Saamen an der Scheidewand selbst befestigt. Diese Fruchtart befindet sich bei einer Menge dem Landwirthe sehr wichtiger Gewächse, wie den Raps- und Rübsenarten (Brassica), dem Senf (Sinapis) ꝛc. Man unterscheidet bei ihr folgendes:

a) sind die Schoten eben so lang, als sie breit sind, so nennt man sie Schötchen (Siliculae), wie bei dem Senf. Tab. IX. Fig. 4. 5. 6.

b) übertrifft aber die Länge der Schote die Breite bei weiten, wie beim Raps, Rübsen, Rettig ꝛc. so nennt man sie eigentlich Schote (Siliqua). T. IX. Fig. 3. Ferner achtet man bei dieser Fruchtart auf die Lage der Scheidewand; läuft nämlich die Scheidewand, wie in den meisten Fällen, mit den beiden Klappen parallel, so nennt man sie gleichlaufend (dissepimento parallelo); sind hingegen die beiden Klappen erhaben und hohl, so daß die beiden Näthe derselben in die Mitte der Frucht fallen, und ist die Scheidewand viel schmäler als die größere Breite der Frucht, so nennt man sie eine Querwand (dissepimento contrario).

Gewöhnlich verwechselt man in der Sprache des gemeinen Lebens Schote und Hülse; nimmt auch wol beide Wörter für gleichbedeutend, welches sie doch keinesweges sind. Die Hülse werden wir sogleich näher kennen lernen; sie unterscheidet sich von der Schote durch den Mangel der Scheidewand, und kommt den Hülsenfrüchten (Leguminosis) [den Gewächsen mit schmetterlingsförmigen Blumen] zu; die Schote (Siliqua) hingegen ist die Frucht der Gewächse mit kreuzförmigen Blumen, von denen ich vorhin mehrere Beispiele angab, und bildet ebenfalls eine eigene natürliche Pflanzenfamilie, welche man die der Schotengewächse (Siliquosae) nennt.

§. 122.

Die Hülse.

Die Hülse (Legumen) ist also auch ein trocknes zweischaaliges Saamengehäuse, in welchem sich aber keine Scheidewand befindet, sondern in dessen hohlem Raume die Saamen an der inneren Seite der Nath, welche durch das Zusammentreffen der beiden Schaalen gebildet wird, angeheftet sitzen; Tab. IX. Fig. 7. Gewöhnlich sind ihre Schaalen pergamentartig, und ihr innerer Raum ganz hohl, wie bei der Erbse (Pisum sativum), der Wicke (Vicia sativa) ꝛc.; bisweilen ist sie aber auch fleischig (carnosum), wie bei den Bohnen (Vicia Faba).

Uebrigens beschreibt man ihre Gestalt genauer, welche sehr mannigfaltigen Abänderungen unterworfen ist, indem sie z. B. bei dem Hopfenklee (Medicago lupulina) schneckenförmig gewunden ist (cochleatum) ꝛc.

Wie gesagt, bilden die Gewächse mit hülsenartigen Früchten auch eine eigene natürliche Pflanzenfamilie, welche man die der Hülsenfrüchte (Leguminosae) nennt. Es gehen diesen Hülsen immer schmetterlingsartige Blüthen vorher.

§. 123.

Die Gliederhülse.

Von dieser Hülse unterscheidet man noch die Gliederhülse (Lomentum): ebenfalls ein Saamengehäuse, welches aus zwei pergamentartigen Schaalen

gebildet wird, welche zusammenfassen und eine Nath bilden, welches aber durch mehrere in der Quere durchlaufende Zwischenwände in mehrere Fächer abgetheilt ist, in denen immer nur ein Saamenkorn sitzt. Sie findet sich z. B. bei der Esparzette (Hedysarum Onobrychis), und es gehen ihr ebenfalls schmetterlingsförmige Blumen vorher. Tab. IX. Fig. 8.

§. 124.

Der Zapfen; die falsche Kapsel; die falsche Nuß; die falsche Steinfrucht; die falsche Beere.

Einige besondere Arten der Früchte und Fruchtumhüllungen sind noch:

1) der Zapfen (Strobilus); er entsteht bei den Kätzchen-tragenden Gewächsen dadurch, daß die Schuppen der weiblichen Kätzchen eine holzige Beschaffenheit annehmen, und so eine feste Decke bilden für den Saamen, welcher sich unter jeder Schuppe ansetzt. Wir finden diese Fruchtart vorzüglich bei unsern Nadelhölzern, wie den Fuhren (Pinus sylvestris), den Tannen ꝛc., aber auch bei einigen andern Baumarten getrennten Geschlechts, z. B. bei der Erle (Betula Alnus). Tab. IX. Fig. 9.

2) die falsche Kapsel (Capsula spuria). Hieher gehört z. B. die Frucht der Buche (Fagus sylvatica). Diese besteht nämlich aus zwei dreieckigen Nüssen, die dicht beisammen stehen, und von dem lederartigen, stachlicht gewordenen Kelche, welcher die Gestalt einer einfächrigen vierklappigen Kapsel an-

genommen hat, umgeben werden. Ferner die Frucht der Ampferarten (Rumex), die aus einem einzigen Saamenkorn besteht, welches von dem stehen gebliebenen Kelche wie von einer Kapsel umgeben wird. Endlich gehört hieher auch noch die Frucht der Riedgräser (Carex) und einiger anderer Grasarten, welche aus einem Saamenkorn besteht, der von dem stehengebliebenen Blumenbalg umschlossen wird, welcher ein kapselartiges Ansehen angenommen hat.

Diese Fruchthüllen entstehen also aus den stehengebliebenen Kelch- und Blumentheilen.

3) Die falsche Nuß (Nux spuria) entsteht ebenfalls, wenn der Saame mit dem Kelch oder der Blume verwächst, indem sich diese in eine harte nußartige Schaale verwandeln, z. B. bei der Wassernuß (Trapa natans), und dem Thränengrase (Coix lacryma).

4) Eine falsche Steinfrucht (Drupa spuria) kann auch auf ähnliche Art entstehen, indem nämlich eine Nuß zur Hälfte mit einem fleischig gewordenen Fruchtboden verwächst, wie bei den Früchten des Taxbaums (Taxus baccata).

5) Endlich kann auch auf verschiedene Art eine falsche Beere (Bacca spuria) entstehen. So entsteht z. B. die Wachholderbeere (Juniperus communis), indem die Schuppen der kätzchenartigen Blüthen dieses Strauchs in einander verwachsen, fleischig werden, und so die Gestalt einer Beere annehmen. Auf eine andere entsteht sie bei der Erdbeere (Fra-

garia vesca), indem nämlich der Fruchtboden fleischig wird, auf dessen Oberfläche die feinen Saamen in großer Anzahl gleichsam eingenistelt liegen. Tab. IX. Fig. 10.

Der Saame.

§. 125.

Der Saame.

Der Saame (Semen), mit dessen Theilen und Gestalt wir uns hier erst beschäftigen, ist das Product der Blüthen der Gewächse, und enthält den Keim zu den künftigen Pflanzen. Er bildet in der Regel einen mehr oder weniger rundlichen oder eyförmigen Körper, der noch aus mehreren einzelnen Theilen zusammengesetzt ist. Von aussen finden wir den Saamen von einer festen pergamentartigen Haut umkleidet, welche die äußere Saamenhaut (Tunica externa seu Testa) genannt wird; Tab. IX. Fig. 11. a.; unter dieser findet sich noch eine sehr zarte Haut, welche unmittelbar die inneren Saamentheile umkleidet, und das Saamenhäutchen (membrana interna) genannt wird. Unter dieser zarten Haut erst liegt der eigentliche Saamenkörper [der Mutterkuchen, Saamenlappe, das Kernstück] (Cotyledo); Tab. IX. Fig. 13. a.; in der Regel besteht er aus zwei dicht an einander schließenden Stücken, seltener nur aus einem. In diesem oder zwischen diesen beiden Stücken liegt an einer Seite der eigentliche Entwurf

der künftigen Pflanze, der Keim (Corculum); T. IX. Fig. 11. b.; welcher selbst noch aus zwei verschiedenen Stücken zusammengesetzt ist, nämlich:

1) dem Schnäbelchen, Würzelchen (Rostellum), Tab. IX. Fig. 13. b., einem spitzigen Theile, welcher bei der Entwickelung des Keims zur Erde hinabsteigt und die Wurzel bildet, und 2) dem Federchen, [Blattfederchen, Pflänzchen] (Plumula), einem mehr abgerundeten blätterartigem Theile, welcher beim Keimen emporsteigt, und Stengel und Blätter bildet; Tab. IX. Fig. 13. c. An der Stelle, wo der Keim im Saamen liegt, bemerken wir ferner einen gewöhnlich ziemlich vertieften Eindruck, welchen man den Nabel (Hilum) nennt; es ist dieses die Stelle, an welcher der Saame mit seinem Mutterkörper befestiget war, denn ebenfalls in dieser Vertiefung finden wir bei solchen Saamen, welche noch nicht ihre völlige Reife erhalten haben, einen feinen Faden oder ein zartes Stielchen, welche man die Nabelschnur (Funiculus umbilicalis) nennt, z. B. das zarte Stielchen, woran die noch grünen Erbsen in der Hülse befestiget sind.

§. 126.

Die Haarkrone; die Wolle; der Schwanz; die Flügel; der Kamm; die Ribben.

Der Saame selbst ist oft noch mit besonderen Theilen verbunden, die zu verschiedenen Zwecken für ihn bestimmt sind, und die wir noch etwas näher betrachten müssen. Hieher gehören:

1) die Haarkrone oder das Saamenfederchen (Pappus): sie entsteht bei den einzelnen Blüthen der zusammengesetzten Blüthen aus einer kelchartigen verschieden gestalteten Hülle, welche schon den Fruchtknoten umkleidet, bei zunehmender Reife des Saamens aber auch vollkommen auswächst, und oft eine ganz andere Gestalt annimmt. Sie besteht bald aus einem Büschel feiner Haare, welche unmittelbar an dem Saamen festsitzen (p. sessilis), oder auf einem eigenen Stielchen ruhen (p. stipitatus), wie bei dem Löwenzahn, und einfache Härchen bilden; bald finden wir, daß diese kleinen haarförmigen Verlängerungen wieder mit Haaren versehen, also gefiedert sind (p. plumosus). Tab. IX. Fig. 14. 15.

Bei andern Gewächsen vertrat die Wolle, welche wir nachher an den reifen Saamen derselben finden, nicht vorher die Stelle eines Kelchs, sondern wuchs aus dem Saamen hervor. Denn man nennt diesen Theil, zum Unterschiede des vorigen, die Wolle (Derma seu Coma); wie z. B. die seidenartige Wolle in der Kapsel der Seidenpflanze (Asclepias syriaca), der Baumwollstaude (Gossypium arboreum) ꝛc.

Bei einigen Gewächsen, welche Hautfrüchte tragen, befindet sich bisweilen an der Spitze dieser Früchte (bisweilen auch an einigen Saamen selbst) ein langer fadenförmiger behaarter Schweif, den man den Schwanz (Cauda) nennt, wie z. B. an den Saa-

men der Küchenschelle (Anemone pulsatilla). Tab. IX. Fig. 16. a.

Wieder bei anderen Pflanzen verlängert sich der sitzen gebliebene Griffel eine kleine Strecke über die Fruchthülle oder den Saamen hinaus, den man alsdann den Schnabel (rostrum), oder wenn er krumm gebogen ist, das Horn (cornu) nennt. Dergleichen findet sich vorzüglich an den Schoten vieler Gewächse mit kreutzförmigen Blumen, z. B. des Senfs, Raps ꝛc. Tab. IX. Fig. 16. b. a.

Vorzüglich an den Saamen der Doldengewächse, aber auch an denen anderer Gewächse, bemerkt man zuweilen eine pergamentartige, dünne, durchsichtige, hervorstehende Haut, oder auch mehrere derselben, welche man die Flügel (Alae) nennt. Tab. IX. Fig. 18. a.

Ist diese Haut dick, lederartig oder korkartig, gezähnt oder tief eingeschnitten, so nennt man sie den Kamm (crista). Tab. IX. Fig. 17. a.

Eben so entstehen auch Ribben (Costae) durch sehr erhabene Striche auf den Saamen einiger Pflanzen, vorzüglich auf denen der Doldengewächse. T. IX. Fig. 19.

§. 127.

Der Fruchtboden. Arten desselben.

Es bliebe uns jetzt nur noch die Betrachtung des Befruchtungsbodens (Basis), das heißt, desjenigen Orts, auf dem die Blüthe, und wenn diese

verwelkt ist, die Frucht fest sitzt, übrig. Man unterscheidet ihn in zwei Arten: nennt ihn nämlich bei den sichtbar blühenden Gewächsen den Fruchtboden (Receptaculum), bei den Kryptogamen hingegen das Fruchtlager (Thalamus).

Der Fruchtboden ist im Grunde nichts als der obere Theil des Blüthenstiels, der sich oft gar nicht auszeichnet, oft aber auch bei reifender Frucht angeschwollen ist, und eigene Gestalten angenommen hat. Man unterscheidet ihn in den einfachen Fruchtboden (Receptaculum proprium), wenn er nur eine Blüthe trägt, und in den allgemeinen Fruchtboden (receptaculum commune), wenn er mehrere Blüthen trägt, wie bei den zusammengesetzten Blüthen.

Hatte bei dem einfachen Fruchtboden die Blüthe, welche er trug, nur ein Pistill, so ist er in der Regel nicht vom Blüthenstiele unterschieden; hatte die Blüthe aber mehrere Pistille, so dehnt er sich in der Regel aus, und erscheint entweder flach (planum), T. IX. Fig. 22.; gewölbt (convexum), T. IX. Fig. 21. oder rundlich (globosum). Gewöhnlich vertrocknet er, wenn die Frucht abfällt, oder fällt mit derselben ab; seltener, wie bei der Erdbeere, wird er zu einem dicken fleischigen Körper.

Bei dem allgemeinen Fruchtboden versteht es sich wegen der Menge kleiner Blüthen, welche er trägt, schon von selbst, daß er von größerem Umfange erscheint, wie der einfache Fruchtboden: auch bei ihm

kommen theils die vorhin schon beim einfachen Fruchtboden bemerkten Verschiedenheiten vor, theils aber auch noch folgende eigenthümliche:

a) geschlossen (clausum) heißt er in dem seltenen Falle, wenn er sich umher verschließt, und inwendig Blüthen und Früchte trägt, wie bei der Feige (Ficus).

b) glatt (glabrum), wenn er ohne alle Bedekkung ist.

c) haarig (pilosum), wenn er mit kurzen steifen Haaren besetzt ist.

d) wollig (villosum), wenn die Haare lang und weich sind.

e) borstig (setaceum).

f) stachlich (apiculatum), mit kurzen erhabenen Spitzen.

g) warzig (tuberculatum), mit abgerundeten Erhabenheiten bedeckt.

h) punktirt (punctatum), mit feinen vertieften Pünktchen (Tab. IX. Fig. 20. 21.) versehen.

i) spreuartig (peleaceum), wenn er mit länglichen, stumpfen, kurzen, dürren Blättchen besetzt ist; Tab. IX. Fig. 22. Diese Blättchen selbst nennt man Spreublättchen (Paleae).

Diese feineren Unterscheidungsmerkmaale sind zu der Bestimmung der Gewächse mit zusammengesetzten Blüthen, welche in ihrem äußeren Bau auf den ersten Anblick viel Uebereinstimmendes haben, sehr nöthig.

II.

Ueber den inneren Bau der Gewächse, und die bei jedem der inneren Gewächstheile üblichen Kunst-Ausdrücke.

§. 128.

Ueber Pflanzen-Anatomie im Allgemeinen.

Wir haben in dem vorhergehenden Abschnitte die äusseren Gewächstheile, soweit sie den Landwirth interessiren, kennen gelernt, und gehen nun zu den mehr verborgenen inneren Theilen der Pflanzen über. Die Kenntniß der inneren Gewächstheile ist auch dem Landwirthe sehr nützlich, weil er, nur von ihr geleitet, sich richtige Begriffe über die Entstehung und allmählige Ausbildung, so wie über die sämmtlichen organischen Verrichtungen der Gewächse, und daher über das ganze Vegetations-Geschäft, erwerben kann.

Bei keinem Zweige der Botanik ist das Selbststudium schwieriger, als bei diesem; nur mit einer geübten Hand, mit feinen Zerlegungs-Werkzeugen, und einem guten zusammengesetzten Mikroskop versehen, wird es dem Beobachter möglich, den künstlichen inneren Bau der Gewächse seinen Blicken zu enthüllen; nirgends sind ferner falsche Beobachtungen und daraus gezogene Trugschlüsse leichter, als bei diesem Geschäfte. Der Anfänger, noch unbekannt mit dem Gebrauche der Werkzeuge und mit der neuen Welt, die sich seinen Blicken unter dem Mikroskope zeigt,

glaubt oft etwas zu sehen, was wirklich nicht da ist, oder sieht einen Theil für den anderen an, und erst eine geraume Zeit wird darüber hingehen, ehe er seinen eignen Untersuchungen und Beobachtungen trauen darf.

Schwerlich wird daher ein Landwirth von Profession, wenn ihn nicht eine leidenschaftliche Liebe für die Bürger des Gewächsreichs hinreißt, sich selbst an das mühsame Geschäft der anatomischen Zergliederung der Pflanzen wagen, und es wird besser seyn, wenn ich hier in der Kürze die Resultate der, besonders in den letzten Decennien unternommenen, Untersuchungen und Beobachtungen zusammenstelle, und ihn so mit dem inneren Bau der Gewächse bekannt zu machen suche.

§. 129.

Vergleichung des Baues der Thiere und Pflanzen.

So fehlerhaft unsere älteren Pflanzen-Anatomen auch handelten, wenn sie bei ihren Zergliederungen der vegetabilischen Körper in denselben ähnliche Organe, wie in dem thierischen Körper, z. B. Herz, Lungen, Adern ꝛc. suchen und finden wollten (da die Natur beider, der Animalien und Vegetabilien, so verschieden ist), so zweckmäßig wird es für den in die Geheimnisse der Natur noch Uneingeweihten seyn, wenn ich hier zuerst eine kleine Parallele zwischen diesen beiden verschiedenartigen Naturkörpern ziehe, weil

diese sicher Vieles zu der richtigen Kenntniß und Beurtheilung beider beitragen wird.

Bei den Thieren liegen die meisten wichtigen, zur Erhaltung ihres Lebens durchaus nöthigen, Organe in den Höhlungen ihres Körpers verborgen, und vollführen hier, unbemerkt von den Blicken, ihre Verrichtungen, so daß es dem Untersuchenden nur durch eine anatomische Zerlegung des ganzen Körpers möglich wird, sich über die Functionen dieser Organe Gewißheit zu verschaffen. Tief, in der Mitte des Körpers versteckt, arbeitet das Herz unaufhörlich, und schickt durch immerwährende Pulsationen das Blut durch die, tief unter der Haut verborgenen Adern zu den entferntesten Theilen des Körpers. Die Luft, dieses nothwendige Requisit des thierischen Lebens, wird erst tief im Innern durch die Lungen dem Blute zugeführt; die Speisen, in der Mundhöhle vorbereitet, gelangen erst in der Mitte des Körpers in ihren wahren Verarbeitungsort, den Magen, und erst in den Gedärmen, noch unter dem Magen, liegen gleichsam die Wurzeln des thierischen Körpers, die Darmzotten, durch welche die nährenden Theile des Speisebreies eingesogen, und dem Körper mitgetheilet werden. Auch die wesentlichsten Theile der Fortpflanzungs-Werkzeuge liegen im Innern des Körpers, und öffnen sich nur nach außen, so wie auch tief im Innern die zarte Frucht gebildet und ernährt wird, und erst, wenn sie fähig ist, ihr eigenes Leben anzufangen, zur Welt befördert wird.

Wie ganz verschieden finden wir dagegen die Körper des Gewächsreichs! — Theils in die Erde hinab, theils zur Luft empor, dehnt die Pflanze ihre vielen Einsaugungs Werkzeuge aus; schon mit bloßem Auge entdecken wir die zahllosen Saugwärzchen, wodurch sie die nährenden Stoffe der Erde, und die unzähligen Saugöffnungen an der Unterfläche ihrer Blätter, so wie an mehreren Orten ihres Körpers, wodurch sie Nahrungsstoffe der Atmosphäre aufnimmt; statt, wie das Thier, sie im Innern zu verschließen, dehnt sie ihre vielen Lungen — die Blätter — in der Luft aus; frei und offen kommen in der Blüthe ihre Befruchtungs-Werkzeuge hervor; unter dem Zutritte der Luft wird ihr Begattungs-Geschäft verrichtet, und unter dem Einflusse des Lichts, der Wärme und der Luft reifen ihre Saamen und Früchte. Statt daß die Masse des thierischen Körpers mehr auf einen Punkt zusammengezogen ist, und nur seine Bewegungs-Werkzeuge sich in geringer Entfernung von ihm ausdehnen, verbreitet sich die Masse des Pflanzenkörpers in der Luft und der Erde weit umher, um auf dem isolirten Standpunkte so viele Nahrung als möglich aufzunehmen; statt daß bei dem Thiere die festeren Theile, die Knochen, nach innen, und über ihnen die weicheren Theile liegen, befinden sich bei der Pflanze die weicheren Theile inwendig, und bei den meisten findet sich nach aussen ein härterer Ueberzug.

Diese Zusammenstellung des anatomischen Baues der am mehrsten in die Augen fallenden Theile der

Thiere und Pflanzen mag uns einen Beweis geben, wie sehr beide von einander abweichen, und wie unrichtig es wäre, in dem einen dieser beiden Körper eine ähnliche Zusammensetzung zu vermuthen, wie in dem andern.

Ehe wir nun jeden Haupttheil des Gewächskörpers oder gleichsam jedes seiner Glieder in Rücksicht seiner anatomischen Zusammensetzung betrachten, — wollen wir uns mit dem Bau des ganzen Pflanzenkörpers im Allgemeinen beschäftigen, und die Gefäße, Gewebe und Flüssigkeiten betrachten, welche die innere Masse des ganzen Pflanzenkörpers, so wie jedes seiner Theile, bilden.

§. 130.

Zellengewebe; verschiedene Arten desselben.

Den größten Theil eines jeden Pflanzenkörpers nimmt ein sehr zartes hautartiges Gewebe ein, welches unter dem Vergrößerungsglase als ein sehr verschieden, oft sehr regelmäßig gestaltetes Gewebe häutiger Zellen erscheint, und welches wir mit dem Namen Zellengewebe (contextus cellulosus, tela cellulosa) bezeichnen. Die einzelnen Zellen dieses Gewebes selbst sind deutlich von einander abgesondert, und es finden nicht, wie man sonst glaubte, feine Löcher in den Wänden der Zellen Statt, sondern die im Zellengewebe enthaltenen Flüssigkeiten schwitzen gleichsam von einer Zelle zur andern durch.

Wir unterscheiden, um die mannigfaltigen For-

men dieses Gewebes, welche man bisjetzt schon beobachtete, besser übersehen zu können, ein regelmäßiges und ein unregelmäßiges Zellengewebe; bei dem ersteren liegen die Zellen alle in Reihen neben einander geordnet, und die Zellen selbst sind einander alle gleich; bei dem letztern hingegen folgen die Zellen in ihrer Lage keiner bestimmten Ordnung, und auch selbst ihre Gestalt ist nicht ganz gleichartig. Bei dem regelmäßigen Zellengewebe wechseln die Reihen der Zellen gewöhnlich mit einander, so daß zwei Zellen nie unmittelbar mit ihren Wänden an einander stoßen, sondern daß immer eine Zelle zur Seite die beiden Hälften zweier anderer Zellen hat; T. IX. Fig. 23. Die Gestalt der Zellen ist meistentheils cylindrisch, oft werden sie aber auch fünf- bis sechseckig, seltener sind sie kugelförmig. Das regelmäßige Zellengewebe unterscheidet man ferner noch:

A) in einfaches Zellengewebe, bei dem die Wände der Zellen nicht aus andern Zellen zusammengesetzt sind. Besteht dieses aus weiten Zellen, welche locker neben einander liegen, so nennt man es Parenchym oder lockeres Zellengewebe (parenchyma). Dieses findet sich vorzüglich im Mark und in der Rinde der Baumstämme. Sind hingegen die Zellen sehr lang und eng, so nennt man es straffes Zellengewebe, und zählt hieher unter andern den Bast (liber). Tab. IX. Fig. 25.

B) in zusammengesetztes Zellengewebe. Hiebei bestehen die Wände der größeren Zellen

wiederum aus kleineren Zellen. Vorzüglich häufig findet sich dieses bei den Wasserpflanzen, aber auch in den zarteren Theilen anderer Gewächse, z. B. in den Blumenblättern kommt es hin und wieder vor. T. IX. Fig. 24.

Das unregelmäßige Zellengewebe kommt nur bei den sogenannten Kryptogamen vor, und diese Gewächse, welche ihrem äussern Bau nach sich schon als eine ganz eigenthümliche Familie auszeichnen, unterscheiden sich also auch durch ihre innere Bildung auffallend von den übrigen. Aber auch dieses ist sich nicht ganz gleich, sondern kommt bald in Gestalt zusammengehäufter Kügelchen, bald in der länglicher Schläuche vor, die sich auf mannigfaltige Art durchkreuzen.

§. 131.

Entstehung des Zellengewebes.

Die Bildung des Zellengewebes ist der erste Schritt der Natur zu der Bildung des vegetabilischen Körpers, und alle Theile desselben scheinen nach und nach aus dem Zellengewebe hervorgegangen zu seyn. Einige haben die Entstehung des Zellengewebes mit einer Art Krystallisation verglichen, welche in dem Safte des Pflanzenkörpers vor sich gienge; indessen erklärt sie sich besser, wenn wir sie der Wirkung einer Kraft zuschreiben, welche jeder lebende organische Körper besitzt, und die Blumenbach den Bildungstrieb nannte (siehe die Einleitung §. 23). Wenn das zarte Saamenkorn der Erde anvertraut ist,

und nun Wärme und Feuchtigkeit gehörig darauf einwirken, so lösen sich die in dem Saamenkorn enthaltenen Bestandtheile, das Stärkemehl, der Schleim, der Zucker, der Kleber ꝛc. allmählig zu einer milchigen Flüssigkeit auf; der Bildungstrieb des zarten von dem Saamen eingeschlossenen Keimes wirket auf diese, einer Organisation fähige Flüssigkeit ein, und es bildet sich nun ein zartes zelliges Gewebe, welches dem aufkeimenden Pflänzchen zur Grundlage dient. Je mehr die zarte Pflanze emportreibt, um so regelmäßiger, zellenähnlicher wird dieses Gewebe; seine lockeren mit Saft gefüllten Zellen dehnen sich immer mehr aus; zwischen diesen größeren Zellen bilden sich wieder kleinere, welche, mit Saft gefüllt, sich wieder mehr und mehr ausdehnen, und so wird nach und nach in dem schon gebildeten Zellengewebe ein neues Gewebe hervorgebracht.

§. 132.

Substanzen, welche das Zellengewebe enthält.

Das Zellengewebe dient vorzüglich zum Behälter der eigenthümlichen Pflanzensäfte; gerade in den Gewächstheilen, welche das mehrste Zellengewebe enthalten, wie in der Wurzel (vorzüglich im Rindentheile derselben), in der Rinde und den Früchten, haben auch die Pflanzensäfte und die aus ihnen abgeschiedenen Substanzen ihren Sitz. Man findet nemlich, ausser diesen eigenthümlichen Pflanzensäften, aus ihnen abgesetzte Substanzen, z. B. Stärkemehl, Satzmehl,

und harzige Stoffe in Gestalt kleiner Körnchen in den Zellen des Zellengewebes vorbereitet liegen. So fand Linck z. B. in mehreren knolligen Wurzeln und in dem Saamenkuchen der Getreidearten, wie er äußerst zarte Schnitte derselben unter ein zusammengesetztes Mikroskop brachte, kleine Kügelchen von Stärkemehl, welche sich auflösten, so wie er kochendes Wasser darauf goß. Eben so scheint auch das grüne Satzmehl, welches man aus den meisten grünen Pflanzentheilen, den Stengeln und Blättern der Pflanzen, durch Auswaschen mit kaltem Wasser erhält, in der zelligen Rinde der Gewächse schon vorbereitet zu liegen. Auch den Schleim, den manche Pflanzentheile, wie die Wurzeln und Saamen, in so großer Menge enthalten, findet man auf ähnliche Weise in Gestalt zarter Körnchen im Zellengewebe. Verbunden mit dem vorhin erwähnten Satzmehle, entdeckt man in den Zellen auch schon, in Gestalt einer schmierigen körnigen Masse, oder in der kleiner Bläschen, den grünen harzigen Farbestoff, welchem die grünen Gewächstheile ihre Farbe verdanken.

§. 133.

Gefäße der Pflanzen; Spiralgefäße; Bau derselben.

Ausser dem Zellengewebe entdeckt man bei der Zergliederung der Gewächse lange ununterbrochene, aus einer eigenen Membran gebildete, Kanäle, ungefähr wie es die Adern im thierischen Körper sind.

Diese Kanäle nennt man die Gefäße (vasa) der Pflanzen. Indessen kann man in dem Gewächskörper nicht, wie in dem Körper der Thiere, zwei bestimmt verschiedene Arten dieser Gefäße [so wie bei jenen die Schlagadern (arteriae), und Blutadern (venae)] unterscheiden, sondern sie stimmen in ihren Functionen mit einander überein, und man begreift sie unter dem allgemeinen Namen der Spiralgefäße (vasa spiralia), welche aber sehr mannigfaltigen Abänderungen unterworfen sind, und daher von verschiedenen Naturforschern mit verschiedenen Namen belegt wurden, wenn sie gleich im Grunde alle zu dieser einen eben genannten Art gehören.

Diese Gefäße lassen sich leicht mit einem einfachen Vergrößerungsglase, oft schon mit bloßem Auge entdecken, wenn man dünne Zweige von Bäumen und Sträuchen halb durchbricht, und die zurückgebliebenen Fasern untersucht; sie erscheinen dann in der Gestalt feiner spiralförmig gedrehter Fäden. Bringt man diese Fäden aber unter ein zusammengesetztes Mikroskop, so sieht man deutlich, daß sie aus feinen Röhren bestehen, deren Wand aus zarten dunklen Queerstreifen zusammengesetzt scheint, die oft an den Enden abgerollt sind, und dann als schraubenförmig gewundene Fäden oder Bänder erscheinen. Tab. IX. Fig. 26.

Einige Naturforscher, z. B. der berühmte Hedwig, waren der Meinung, daß sich in diesen spiralförmigen Gefäßen eine Röhre befinde, welche von den

schraubenförmig gedrehten Fäden umwunden wäre; indessen haben neuere Untersuchungen gelehrt, daß dieses nicht der Fall ist, sondern daß die innere Wand dieses Gefäßes von den schraubenförmig gewundenen Fäden oder Bändern selbst gebildet wird.

Gewöhnlich liegen also die Windungen dicht an einander, und bilden so eine geschlossene Röhre, durch welche allerdings die Bewegung des Saftes sehr gut vor sich gehen kann; oft sieht man aber auch die Windungen beträchtlich von einander entfernt, und doch wurden die Gefäße, wenn man den Pflanzentheil in gefärbte Flüssigkeiten stellte, von diesen Flüssigkeiten erfüllt. Hier müssen also die Windungen gleich Haarröhrchen wirken, und so die enthaltenen Flüssigkeiten fortleiten, indem man auch durch die genaueste Untersuchung kein Häutchen hat entdecken können, welches die Windungen mit einander verbände.

Nicht immer ist der Faden oder das Band, aus denen die Windungen dieser Gefäße zusammengesetzt sind, einfach, sondern oft treten zwei, drei und mehrere feine Fäden zusammen, um dasselbe zu bilden. Auch die Richtung der Windungen ist verschieden; bald geht sie von der Linken zur Rechten, bald wieder von der Rechten zur Linken. Bisweilen tritt selbst der Fall ein, daß zwei Bänder um einander in entgegen gesetzter Richtung gewickelt sind. Bei vielen Gewächsen lassen sich die Windungen dieser Gefäße leicht abrollen, bei anderen wieder nicht; der letztere Fall tritt bei den Gräsern ein.

§. 134.

Verschiedene Arten der Spiralgefäße.

Durch das Verwachsen der Windungen der Spiralgefäße, durch das Alter der Gefäße selbst, und durch die Wirkung anderer neben ihm liegenden Theile, welche mechanisch auf sie einwirken, entstehen mannigfaltige Abänderungen in der Gestalt dieser Gefäße, die von mehreren Naturforschern für bestimmt verschiedene Gefäße gehalten, und oft mit besonderen Namen belegt worden sind.

Vorzüglich unterscheidet man eine hieher gehörige Abart der Spiralgefäße unter dem Namen der Treppengänge (Tab. IX. Fig. 27. a.), und zwar versteht man alle Gefäße mit gebogenen, unterbrochenen und unregelmäßigen Queerstreifen darunter; so wie von einigen Naturforschern hieher auch diejenigen Gefäße gezählt werden, an denen man zarte Tüpfeln oder Punkte entdeckte, und die von Einigen getüpfelte oder punktirte Gefäße (Tab. IX. Fig. 27. b.) genannt, und noch von den Treppengängen unterschieden wurden. Einige Naturforscher hielten diese Treppengänge für besondere von den Spiralgefäßen verschiedene Gefäße; indessen ist es jetzt ausgemacht, daß es Spiralgefäße sind, welche nur durch äussere auf sie einwirkende Umstände eine verschiedenartige Gestalt angenommen haben. Ein starker Beweis hiefür ist, daß man die Spiralgefäße vorzüglich in den jüngeren Trieben, die Treppengänge

hingegen mehr in den älteren verhärteten Theilen der Pflanzen antrifft; und ferner: daß man, wenn man ein Spiralgefäß verfolgt, oft den Uebergang desselben in Treppengänge findet.

Diese Treppengänge entstehen theils durch das Verwachsen der Windungen der Spiralgefäße mit einander, theils dadurch, daß benachbarte Theile fest an sie anwachsen, wodurch denn die Windungen gespannt und gedrückt werden; die nach innen hervorstehenden Ränder des Spiralbandes werden ferner mit der Zeit immer mehr und mehr abgeglättet, und verschwinden endlich ganz. Eben so bringt der Zug oder Druck der benachbarten Theile auch die wellenförmigen Biegungen der Queerstreifen, und die scheinbaren, so wie die wahren Spaltungen und Oeffnungen, welche man an diesen Gefäßen zuweilen bemerkt, hervor.

Eine besondere Abart der Spiralgefäße zeigt sich uns noch bei den sogenannten Ringgefäßen (T. IX. Fig. 28.); sie zeigen sich nur in schnell wachsenden Pflanzen, die bald zu einer beträchtlichen Höhe heranwachsen, z. B. bei den Gräsern, den kürbisartigen Pflanzen ꝛc. Sie entstehen dadurch, daß beim schnellen Wachsthum der nahe liegenden Theile die Windungen der Spiralgefäße von einander gerissen werden, und einzeln stehen bleiben; dieses kann nur geschehen, wenn sie mit dem Zellengewebe oder den benachbarten Theilen fest verwachsen sind, welches vorzüglich bei den Gräsern stattfindet.

§. 135.

Charakteristische Eigenschaften der Gefäße.

Beinahe in allen Theilen der Pflanzen sind diese Spiralgefäße (mit ihren Abänderungen, wenn sie da sind) verbreitet, und bilden gleichsam das Skelet derselben. Man nennt daher auch nicht mit Unrecht die Bündel dieser Gefäße, welche in den Blättern die sogenannten Ribben oder Adern bilden, nachdem man sie von dem zwischen ihnen liegenden Zellengewebe befreiet hat, das Blattskelet.

Ihre Größe ist sehr verschieden, und zwar nicht allein in einer und derselben Pflanze, sondern oft in einem und demselben Bündel von Gefäßen. Auch muß man nicht glauben, daß sich ihre Größe nach der Größe der Gewächse richte, da z. B. große Bäume, wie die Arten der Gattung Pinus, sehr kleine Gefäße haben.

Ihre Farbe ist immer weiß, und nie hat man die Membran derselben gefärbt gefunden; auch ist der in ihnen enthaltene Saft in der Regel ungefärbt.

Alle diese Gefäße erstrecken sich, besonders in dem Stamme und den Aesten, ununterbrochen fort; es liegen ihrer aber gewöhnlich eine große Menge dicht beisammen, so daß man nur mit vieler Mühe ein Gefäß eine lange Strecke verfolgen kann. Aestig sind sie niemals, sondern statt der Aeste trennen sich mehrere Gefäße von einem großen Bündel, bilden ein kleineres Bündel, welches sich wieder mit andern verbindet,

und setzen so die künstlichen Netze zusammen, welche wir in den Blättern und mehreren anderen Gewächstheilen entdecken. Vorzüglich in den Knoten der Gewächse, wie in den Knoten der Grasarten, sind die Gefäße dicht beisammen gedrängt, und oft so verworren, daß man jedes einzelne Gefäß nicht mehr verfolgen kann. Wahrscheinlich entstehen in einem solchen Knoten, aus dem ein Ast, ein Blattstiel oder ein Blüthenstiel abgeht, neue Gefäße; übrigens stehen alle Gefäße der Pflanze mit einander in Verbindung, da man zum wenigsten ihre Bündel durch Hülfe eines einfachen Vergrößerungsglases von der Wurzel bis zur Blüthe verfolgen kann.

§. 136.

Gewächse, in denen die Spiralgefäße vorkommen.

Nicht alle Gewächse haben solche Spiralgefäße, sondern es giebt unter den Kryptogamen ganze Familien, wie die Flechten, die Algen und die Pilze, denen sie fehlen; eben so fehlen sie auch den Laubmoosen, den Lebermoosen und einigen Wassergewächsen. Einige Naturforscher haben sie noch mehreren sichtbar blühenden Gewächsen, und selbst den Arten der Gattung Pinus (Fuhre, Tanne) abgesprochen; indessen haben neuere Beobachtungen gelehrt, daß sie allerdings in diesen Gewächsen stattfinden, und daß man sie in der letztgenannten Gattung wohl nur ihrer geringen Größe wegen übersah. Bei allen übrigen Ge-

wächsen, ausser den vorhin angegebenen, findet man bei genauer Nachsuchung die Spiralgefäße immer.

§. 137.

Entstehung der Spiralgefäße.

Mehrere Naturforscher haben sich Mühe gegeben, uns die Entstehung der Spiralgefäße zu erklären; indessen läßt sich so wenig hierüber, als über die Entstehung jeder organischen Bildung, etwas Gewisses sagen; die Natur schafft aus den einfachsten Stoffen die künstlichsten Formen und Gestalten; aber wie sie dabei verfährt, welchen Ordnungen und Gesetzen sie folgt, das enthüllt sie uns nie ganz, und je mehr wir durch künstliche Hypothesen ihre Pläne zu entziffern trachten, um so mehr verirren wir uns in ihren Labyrinthen. Wir müssen auch hier bei dem Satze stehen bleiben, den Blumenbach aufstellte, daß nemlich eine jede organische Bildung die Folge einer, allen organischen Körpern beiwohnenden, Kraft des Bildungstriebes sey! — Wie dieser diese zarten Gefäße bildet, wissen wir nicht. Sprengel glaubt, daß sie aus dem Zellengewebe entstehen, weil dieses früher da ist. Vielleicht mit eben so vieler Gewißheit nimmt Linck an, daß sie vielleicht aus Safte entstehen, der sich zwischen die Zellen des Bastes ergießt. Grew, ein älterer sehr scharfsinniger Pflanzen-Anatom, vermuthete gar, daß ihre Spiralform aus den spiralförmig gewundenen Lufttheilchen entstände! Man sieht hieraus, wie mannigfaltig sich

eine und dieselbe Sache erklären läßt, und wie unmöglich es uns dennoch ist, eine ganz befriedigende Erklärung aufzustellen.

§. 138.

Function der Pflanzengefäße.

Ein wichtigerer Gegenstand für unsere Betrachtung ist dagegen die Function der Pflanzengefäße. Aeltere und neuere Naturforscher haben darüber mannigfaltige Beobachtungen und Untersuchungen angestellt, und mannigfaltige Meinungen über ihre Bestimmung gehegt. Einige halten sie für Luftgefäße, Andere für Saftgefäße, wieder Andere für Luft- und Saftgefäße zugleich; noch Andere halten sie gar nicht für Gefäße, sondern für Fibern, welche bestimmt sind, die Entwickelung des Triebes zu beschleunigen. Nur sehr genaue, über diesen zweifelhaften Gegenstand angestellte, Versuche konnten uns hierüber Licht verschaffen, und diese neuerlich hierüber angestellten Versuche haben es jetzt zur Gewißheit erhoben, daß wir die Spiralgefäße als Saftgefäße anzusehen haben.

Uebrigens dienen diese Spiralgefäße, so wie auch die Treppengänge, nur zur schnelleren Fortleitung des Nahrungssaftes der Gewächse; zum Einsaugen desselben selbst aus der Erde sind sie nicht bestimmt, sondern hiezu dienen die feinen Saugwärzchen, welche sich an den zarten Spitzen der Saugwurzeln in großer Menge befinden, die also den Saft aus der Erde aufnehmen, und ihn zuerst dem Zellengewebe überlie-

fern, von wo aus er in die Spiralgefäße übergeht. Dieser Uebergang des Saftes von dem Zellengewebe in die Spiralgefäße geschieht gleichsam vermöge eines Durchschwitzens; eben so leidet es auch keinen Zweifel, daß der Saft auch aus den Spiralgefäßen wieder zum Zellengewebe durchschwitzen kann, und so lassen also die Gefäße der Pflanzen den Saft nach allen Richtungen, aufwärts, seitwärts und niederwärts durch. Hieraus erklärt es sich nun leicht, warum ein Baum, den man umkehrt (dessen Aeste man in die Erde gräbt, und dessen Wurzeln man also in der Luft emporrichtet), fortfahren kann, zu wachsen; eben so füllt sich auch ein abgeschnittener Ast eben so leicht mit gefärbten Flüssigkeiten, wenn man ihn verkehrt, als wenn man ihn gerade in dieselben eintaucht. Einige Naturforscher sind auch der Meinung gewesen, daß einige dieser Spiralgefäße zum Hinführen, andere zum Zurückführen des Safts bestimmt wären; indessen haben uns auch neuere Beobachtungen gelehrt, daß dieses nicht der Fall ist.

§. 139.

Saftbewegung.

Ebenfalls war man sehr verschiedener Meinung über die Bewegung des Safts in den Gewächsen; mehrere Naturforscher glaubten, es fände in dem vegetabilischen so wie im thierischen Körper eine bestimmte und regelmäßige Zirkulation des Saftes Statt; Andere sahen die Sache wieder ganz mechanisch an, und

glaubten, der Saft stiege, gleich Flüssigkeiten, in den Haarröhrchen, so auch in den zarten Pflanzengefäßen empor. Da wir nun aber aus den vorhin angegebenen Erfahrungssätzen wissen, daß der Saft von Zelle zu Zelle, vom Zellengewebe zu den Spiralgefäßen, und von diesen Gefäßen wieder zum Zellengewebe durchschwitzt, so folgt hieraus, daß keine bestimmte Zirkulation in den Gewächsen stattfindet, sondern daß der Saft dahin fließt, wo die Pflanze dessen bedarf. Hiernach könnte man die Spiralgefäße in den Pflanzen für überflüssig halten, da eben so gut eine Fortbewegung des Saftes im bloßen Zellengewebe vor sich ginge; indessen dienen, wie gesagt, die Spiralgefäße vorzüglich zur schnelleren Fortleitung des Saftes, wogegen der Saft durch das Zellengewebe nur langsam durchschwitzt. Daß übrigens auch Gewächse vermöge des bloßen Zellgewebes ohne die Spiralgefäße vegetiren können, dafür spricht die Beobachtung, daß es mehrere Pflanzen und ganze Pflanzenfamilien giebt, denen die Spiralgefäße gänzlich abgehen, wie ich im 136. §. gesagt habe.

Einen deutlichen Beweis dafür, daß der Saft im Frühjahre nicht allein in den Spiralgefäßen in die Höhe steigt, sondern auch, daß er sich sogleich seitwärts von dort aus in das Zellengewebe verbreitet, giebt uns die alltägliche Erfahrung, daß man beim Anbohren der Baumstämme in den ersten Frühlingsmonaten (oft schon im Februar) eine Menge Saft erhält, der also aus den mehr in der Mitte liegenden

Gefäßen seitwärts zum Zellengewebe durchdringen mußte. Der Saft, welcher aus der Erde von den Pflanzen aufgenommen ist, steigt also in die Höhe und verbreitet sich überall hin, wo die Pflanze dessen bedarf; hat er sich oben bis in die Blätter verbreitet, so scheint er hier eine Zersetzung zu erleiden, wovon in der Physiologie ausführlicher gehandelt wird. In den Blättern wird er aus den Spiralgefäßen derselben ins Zellengewebe ergossen, und wird von hier nach den unteren Theilen der Pflanze zurückgeführt. Diese rückgängige Bewegung geschieht, nach sehr vielen darüber angestellten Beobachtungen und Erfahrungen, durch die Rinde. Daher blutet vorzüglich der obere Theil der Rinde in einem horizontalen Schnitte, den man in einen Baumstamm macht: eben daher kann man einen Baumast oft dadurch zum Fruchttragen bringen, indem man rund um denselben, ungefähr einen Zoll lang, einen Cylinder seiner Rinde abschält, weil alsdann der rückgängige Saft nicht zu den unteren Theilen des Baums zurückkehren kann, sondern gezwungen wird, sich wieder seitwärts zu ergießen. Es ist also wahrscheinlich, daß die mehr nach innen gelegenen Theile der Gewächse (bei den größeren, das Holz) die Tendenz haben, den Saft aufwärts zu leiten, die äußeren hingegen, oder die Rinde, die, ihn wieder abwärts zu führen.

§. 140.

Bestimmung der Spiralgefäße.

Vorzüglich ist es also die Bestimmung der Spiral-

gefäße, den Saft der Pflanzen schneller zu den entfernten Theilen derselben hinzuleiten; ausserdem haben sie aber auch die: den Grund zu den neuen Trieben der Pflanze zu legen. Soll nämlich ein neuer Trieb entstehen, so wenden sich diese Gefäße nach einer Stelle hin, und sammeln sich oft von allen Seiten des Gefäßbündels, um die Grundlage des Triebes zu bilden. Allein die Gefäßbündel des Stammes sind nicht hinreichend, um alle Pflanzentheile mit Gefäßen zu versorgen, es entstehen daher an solchen Stellen gewöhnlich noch mehrere neuere Gefäße. Sie sind es also, aus denen die Zerästelung der Gewächse hervorgeht, und in der That finden wir auch bei denjenigen vorhin genannten Pflanzen, denen die Gefäße abgehen, eine sehr beschränkte, unregelmäßige Zerästelung.

§. 141.

Milchsäfte und deren Behälter.

Die gefärbten Flecke, welche man an einigen Gewächsen wahrnimmt, so wie der milchigte oft gefärbte Saft, den einige Gewächse, z. B. die Wolfsmilcharten und das große Schöllkraut, liefern, veranlaßte mehrere Pflanzen-Anatomen, dem Ursprunge und dem Sitze dieser Säfte und Flecke genauer nachzuspüren. Einige der älteren Naturforscher hielten diese Milchsäfte für eine dem Blute der Thiere ähnliche Flüssigkeit, und glaubten, sie würde in eigenen Gefäßen, welche man mit den Adern der Thiere verglich, zubereitet und fortgeleitet; andere neuere Naturfor-

scher fanden aber diese Säfte im Zellengewebe, und glaubten eigene Behälter entdeckt zu haben, in denen diese Säfte enthalten wären, und wollten diese Behälter daher als eine eigene Art von Gefäßen ansehen; indessen wissen wir jetzt, daß es keine eigene Behälter, sondern Aushöhlungen zwischen dem Zellengewebe sind, in denen sich ein eigener Saft sammelt. Das starke Hervorquellen des Saftes aus diesen Höhlungen entsteht daher, weil sie immer von Safte strotzen, welcher von den Seiten des neben ihm liegenden Zellengewebes mechanisch gepreßt wird, und der selbst wieder mechanisch auf diese Wände eindrückt. Diese abgesonderten Säfte liegen dicht unter der Oberhaut, und dringen daher, wenn man solche Pflanzen drückt, leicht hervor: häufen sie sich sehr an, so zerreißt bisweilen die Oberhaut, und sie dringen nun hervor, und werden an der Luft verdickt, wie das Harz, welches aus der Rinde der Tannen, und der gummigte Saft, der aus der Rinde der Kirschen- und Pflaumenbäume, so wie mehrerer anderer Gewächse, hervorquillt.

§. 142.

In der Mitte mehrerer Gewächse, wie der meisten Grasarten und mehrerer anderer Pflanzen, bemerkt man oft eine vollkommne hohle Röhre, oder doch zum wenigsten große mit Luft gefüllte Lücken. Diese Lücken sind nicht bei der ganz jungen Pflanze da, sondern sie entstehen erst bei den älteren, indem das lockere Zel-

lengewebe, welches die inneren Theile erfüllte, wenn keine neue Zellen mehr zwischen den älteren entstehen, vermöge der Ausdehnung der angrenzenden Theile, zerrissen wird. Wenn man die Wände einer solchen Lücke oder Höhle genau mit einem Vergrößerungsglase betrachtet, so wird man finden, daß sie nicht mit einer besonderen Haut bekleidet sind, sondern daß sie aus einem Gewebe von Zellen bestehen. Einige Naturforscher haben diese Lücken für Luftgefäße gehalten; indessen verdienen sie wol nicht diesen Namen, da sie nicht mit der äußeren Luft in Gemeinschaft stehen, sich nicht zerästeln, sondern nur eine oder einige Höhlen bilden, und sich nur in einigen Pflanzentheilen befinden; ferner, da sie erst mit dem zunehmenden Alter durch eine Trennung des Zellengewebes entstehen, und vielen, wol den meisten Gewächsen fehlen. Luftbehälter hingegen kann man sie nennen, da sie wirklich atmosphärische Luft enthalten, so gut wie diese auch in den hohlen Hülsen des Blasenbaums, der Erbsen, und in dem sehr lockeren Marke mancher Pflanzen, z. B. dem Hollundermarke, enthalten ist.

§. 143.

Luftgefäße.

Eigentliche Luftgefäße giebt es in den Pflanzen nicht, das heißt, solche, die einzig und allein zur Fortleitung der Luft und keiner anderen Flüssigkeit dienten. Dagegen sind alle Theile der Pflanze, sowohl das Zellengewebe als die Spiralgefäße, fähig, Luft auf-

zunehmen, und wir können also annehmen, daß die ganze Pflanze von der Luft durchdrungen wird. Was einige Schriftsteller unter dem Namen Luftgefäße (vasa pneumatophora seu tracheae) aufgeführt haben, waren nichts als Treppengänge (veraltete Spiralgefäße), welche, wie man sie beobachtete, sich schon ihres Saftes entleert hatten, und so fälschlich für luftführende Gefäße angesehen wurden. Daß übrigens Luft die ganze Pflanze durchdringt, und daß im Mark, im Holze und in der Rinde Luft enthalten ist, ist jetzt durch vielfältige Versuche bewiesen.

Von der Oberhaut und den Verlängerungen derselben.

§. 144.

Oberhaut.

Auch die zarte Decke der Gewächse, welche nicht allein einem ihrer einzelnen Theile, sondern allen zukommt, ihre Oberhaut mit den Verlängerungen derselben, müssen wir erst etwas näher betrachten, ehe wir uns mit den einzelnen Gliedern der Pflanze beschäftigen können. Diese Oberhaut (Epidermis, cuticula) bildet ein sehr zartes Häutchen, welches auf den ersten Anblick wirklich einige Aehnlichkeit mit der Oberhaut der Thiere hat. Ihre wahre Beschaffenheit haben wir aber erst neuerlich durch Sprengels Untersuchungen kennen gelernt, und wir wissen jetzt, daß sie eigentlich nichts als die äußere Haut der Zellen ist, welche an der Oberfläche der Pflanze liegen. Da-

her zeigt sie sich auch unter dem Vergrößerungsglase als ein sehr zartes netzartiges Gewebe, indem nämlich beim Abziehen derselben die zarten Zwischenwände der Zellen an ihr hängen bleiben, und so diese netzartige Beschaffenheit hervorbringen. Man glaubte sonst, diese feine Oberhaut würde mit einem Gewebe sehr zarter Gefäße durchflochten, welche man die lymphatischen Gefäße der Pflanzen (vasa lymphatica) nannte, indessen hat man sich jetzt durch genauere Beobachtungen davon überzeugt, daß diese vermeintlichen lymphatischen Gefäße nichts als zarte Gänge sind, welche bisweilen zwischen den beiden Häuten an einander liegender Zellen gebildet werden. Tab. IX. Fig. 29. a.

§. 145.

Spaltöffnungen.

Saussure war der Erste, welcher die zarten Oeffnungen in der Oberhaut entdeckte, welche man jetzt unter dem Namen der Spaltöffnungen kennt. Bringt man nämlich einen zarten Streifen des Oberhäutchens unter ein zusammengesetztes Mikroskop, so bemerkt man hin und wieder in dem zarten netzartigen Gewebe rundliche, oder in die Länge gezogene Spalten, um deren Umkreis sich die Haut gewöhnlich etwas über die Oberfläche erhebt, und so gleichsam einen Ring um diese Oeffnungen bildet. Diese Oeffnungen sind bald offen, bald — indem sich die Haut zusammenrunzelt — verschlossen; indessen beobachten sie

doch keine bestimmte Zeit im Oeffnen und Verschließen. Tab. IX. Fig. 29. b.

Sie finden sich nicht an allen Theilen des Pflanzenkörpers, sondern vorzüglich nur an den grünen Pflanzentheilen, welche der Luft ausgesetzt sind; den Wurzeln und den Theilen der Pflanzen, welche unter Wasser getaucht sind, fehlen sie gänzlich; dagegen finden sie sich am Stamme, so lange er grün ist, an den Blättern, und zwar vorzüglich auf der Unterfläche der Blätter, bei einigen Pflanzen aber auch auf beiden Flächen, an der äußeren Seite des Kelchs, auch aussen an den Blumen, wenn diese von keinem Kelche umschlossen sind; an dem Fruchtknoten und an der Frucht.

Ueber ihren Nutzen hat man seit ihrer Entdekkung sehr verschiedene Meinungen gehegt. Einige hielten sie für Ausdünstungsorgane, und Andere für Organe, bestimmt, die luftförmigen Flüssigkeiten aus der Atmosphäre einzusaugen. Neuere darüber angestellte Versuche und Beobachtungen machen es am wahrscheinlichsten, daß sie zur Einsaugung der in der Atmosphäre befindlichen Wasserdünste bestimmt sind.

§. 146.

Nutzen der Oberhaut.

Das Oberhäutchen selbst dient vorzüglich zur Bedeckung und zum Schutze des unter ihm liegenden Zellengewebes; wegen seiner ausserordentlichen Zartheit verhindert es aber den Zugang der äußeren Luft

zu den inneren Pflanzentheilen nicht, und es dient daher mit dazu, eine Gemeinschaft zwischen der Luft und dem Pflanzenkörper zu unterhalten. Löset man es behutsam von einer lebenden Pflanze ab, so wird freilich ein zartes Häutchen reproducirt, allein die Zwischenwände und die Spaltöffnungen fehlen dann einem solchen neu erzeugten Oberhäutchen. Bei einigen Gewächsen schält sich hingegen die Oberhaut von selbst ab, z. B. bei den Birken und den Platanen, und dann wird freilich ihre Stelle durch eine ihr völlig ähnliche Haut wieder ersetzt. — Die Gestalt der Zellen, aus denen diese Oberhaut gewebt ist, unterscheidet sich gewöhnlich von der Gestalt der übrigen an der Pflanze enthaltenen Zellen. Tab. Fig. ist der zarte Streifen eines Oberhäutchens, mit den darin befindlichen Spaltöffnungen, vergrößert vorgestellt.

§. 147.

Drüsen; falsche Drüsen; Warzen; Saugwärzchen.

Im 70sten §. haben wir die Drüsen ihrem äußeren Baue nach kennen gelernt; hier noch etwas über ihren inneren Bau, da sie sich in der Regel an der Oberfläche der Pflanze befinden. Wahre Drüsen, das heißt, solche, welche einen eigenthümlichen Saft nach aussen absondern, kommen in den Pflanzen seltener vor, als man glaubt; sie bestehen aber aus einer Zusammenhäufung runder Zellen, die einen eigenthümlichen Saft nach außen absondern, und sind entweder gestielt oder nicht. Spiralgefäße hat man so

wenig in den gestielten als den sitzenden Drüsen gefunden; bei den gestielten besteht das Stielchen aus einer länglichen Zelle, und die Drüse selbst aus mehreren angehäuften rundlichen Zellen; so finden sie sich z. B. bei den Rosen, Himbeeren ꝛc.

Von diesen wahren Drüsen unterscheidet man noch die falschen oder unächten Drüsen, die zwar auch einen eigenthümlichen Saft enthalten, den sie aber nicht nach aussen absetzen. Sie finden sich häufig auf den Blättern und am Rande der Blätter mehrerer Gewächse, z. B. der Weiden, der Pflaumenarten ꝛc.

Auch die Warzen (verrucae) zählt man oft irriger Weise zu den Drüsen; diese bilden Erhöhungen auf der Oberfläche des Pflanzenkörpers, welche aus zusammengehäuften Zellen entstehen, die aber nicht mit einem öligen, klaren, eigenthümlichen Safte, sondern mit dem gewöhnlichen grünen oder rothen Pflanzensafte gefüllt sind.

Endlich verdienen auch die Blattern, oder besser, die Saugwärzchen (papulae) hier einer Erwähnung, welche keinesweges zu den Drüsen gehören, sondern rundliche Zellen sind, deren zarte Oberhaut, strotzend von dem vielen Safte, welchen sie enthalten, sich etwas über die Oberfläche erhebt. Der Saft, welchen sie enthalten, unterscheidet sich nicht von dem übrigen Safte, und sie sind sehr wahrscheinlich zur Einsaugung des Saftes bestimmt. Vorzüglich häufig sieht man sie auf den Blättern des Eis-

krauts (Mesembryanthemum) und mehrerer anderer saftiger Gewächse; eben so bemerkt man sie auch auf den Blumenblättern, die oft ganz wie mit Perlen damit überzogen sind, auf der Narbe, und an den Spitzen der Saugwurzeln.

§. 148.

Haare.

Die anatomische Zergliederung der Haare, deren verschiedene Gestalten wir schon in der Terminologie kennen gelernt haben, lehrt uns, daß sie aus kurzen auf der Oberfläche der Pflanzen befindlichen Röhren bestehen. Sie bilden entweder eine ununterbrochene Röhre, oder diese Röhre ist durch sehr zarte Häutchen, welche in der Quere hindurchlaufen, in verschiedene Fächer getheilt. Im ersteren Falle bestehen sie aus einer Zelle, welche sich über die Oberfläche verlängerte, im letzteren aus mehreren. Einige Haare sind selbst in Aeste getheilt, andere haben an den Querwänden kleine Auswüchse, und bilden also behaarte Haare. Ihre Farbe ist in der Regel weiß, seltener sind sie rostfärbig (wie bei einigen Sumpfpflanzen, und noch seltener anders gefärbt. Spiralgefäße laufen nie zu ihnen, sondern sie bestehen immer aus Zellengewebe. Es giebt beinahe keinen Theil der Pflanze, welchen man nicht mit Haaren besetzt gefunden hätte; an der Wurzel, dem Stamme, den Blättern und den Blüthentheilen sind sie nicht selten, und nicht allein an den Früchten, sondern auch an der äußeren Haut

des Saamens kommen sie vor; manche derselben haben sogar an ihren einem Ende einen Haarbüschel, z. B. die Saamen der meisten Weitzenarten.

Es ist wol ohne allen Zweifel, daß die Haare Excretionswerkzeuge der Pflanzen sind; man darf nur die Saftbläschen an den Spitzen vieler klebriger und schmieriger Pflanzen betrachten, und sich der Empfindung erinnern, welche die Haare der Brennnessel dadurch erregen, daß sie abbrechen, und den in ihnen enthaltenen scharfen Saft entlassen, um sich davon zu überzeugen. Tab. IX. Fig. 30. ist ein gewöhnliches und Fig. 31. ein mit Querwänden versehenes Haar abgebildet.

§. 149.

Borsten.

Die Borsten, welche oberflächlich betrachtet, viele Aehnlichkeit mit den Haaren haben, und sich nur durch ihre größere Steifigkeit davon unterscheiden, sind in ihrem anatomischen Baue merklich von den Haaren verschieden: statt daß die Haare aus einer verlängerten Zelle, oder aus mehreren derselben bestehen, welche in einer Reihe fort liegen, so sind die Borsten aus vielen seitwärts an einander gelegten Zellen zusammengesetzt, welche vereint einen kegelförmigen zugespitzten Körper bilden. Tab. IX. Fig. 32. ist eine Borste vergrößert vorgestellt, an welcher man deutlich ihre Zusammensetzung erkennen kann.

§. 150.

Dornen und Stacheln.

Die Dornen (spinae), welche wir auch schon in dem ersteren Abschnitte als solche Theile kennen gelernt haben, welche aus dem Innern des Gewächskörpers hervorgehen, und eine harte, holzige, stechende Hervorragung bilden, sind nichts als ein beschleunigter, aber verkrüppelter, Trieb eines kleinen Astes, dessen völlige Ausbildung durch einen gleichzeitig mit ihm entwickelten Trieb verhindert wurde. Wir finden daher eben die anatomische Zusammensetzung in ihnen, wie in einem jungen Aste, nämlich Mark, Holz (oder mehrere Bündel verhärteter Spiralgefäße) und Rinde.

Die Stacheln (aculei) hingegen sind sehr steife, spitzige, kegelförmige, oft etwas zusammengedrückte Hervorragungen, welche aus zusammengereihtem Zellengewebe bestehen. Die Form dieses Zellengewebes ist sehr verschieden. Sie unterscheiden sich sogleich durch den Mangel der Spiralgefäße von den Dornen, so wie dadurch, daß sie sich nur auf der Rinde des Stammes, auf den Blättern und dem Kelche befinden, und nicht aus dem Innern der Pflanze selbst hervorgehen.

Nach dieser allgemeinen Betrachtung der feineren Theile, aus denen der ganze Pflanzenkörper zusammengesetzt ist, so wie der allgemeinen Bedeckungen dieser feineren Theile, gehen wir jetzt zu der speciellen Betrachtung der größeren Gewächstheile, oder gleichsam der Glieder der Pflanzen über.

Von der Wurzel.

§. 151.

Die Wurzel; anatomische Zusammensetzung derselben.

Die Wurzel ist vorzüglich aus Rinde und Holz zusammengesetzt; das Mark fehlt gewöhnlich; nur in dem mittleren Theile der Wurzel, der sogenannten Pfahlwurzel, findet man bisweilen etwas Mark, allein dieses ist doch nur im oberen Theile, verengert sich dann immer mehr, und hört ungefähr in der Mitte der Pfahlwurzel gänzlich auf.

Die Rinde der Wurzel verdickt sich bisweilen sehr, und bildet gleichsam falsche Knollen; indessen kann man diese von den wahren Knollen doch sogleich dadurch unterscheiden, daß sich durch sie ein Bündel von Holzfasern (Spiralgefäßen) in der Mitte hindurch zieht, welches bei den wahren Knollen fehlt. Eine falsche Knolle findet sich z. B. bei der Spiraea filipendula.

Die Gestalt der inneren Theile einer Wurzel zeigt sich anders im jüngeren, und anders im älteren Zustande der Wurzel; wir müssen sie daher in diesen beiden Zuständen etwas näher betrachten.

Bei den Faserwurzeln, z. B. denen der meisten Grasarten (wenn die Pflanze eben gekeimt hat) hat die Rinde nach aussen ein sehr lockeres Zellengewebe, nach innen hingegen ein sehr engzelliges langgestrecktes Gewebe (Bast), und in der Mitte hindurch läuft ein Bündel von Spiralgefäßen, deren Bänder

sich nicht abrollen lassen, aber doch gerade Querstreifen haben; Tab. IX. Fig. 33. Bei zunehmendem Alter verändert sich die äußere Rinde sehr wenig, die innere aber wird hart, bekommt lange enge Zellen, schließt sich dem Holze an, und die vorherigen Treppengänge haben sich in getüpfelte Gefäße verwandelt, welche jetzt wie bloße Fibern erscheinen.

Bei den Pfahlwurzeln besteht ebenfalls die äußere Rinde der jungen Wurzeln aus sehr lockerem Zellengewebe, die innere aus langen gestreckten Zellen (Bast), und in der Mitte zeigt sich auch hier ein Holzbündel, welches aus Spiralgefäßen besteht, die schon in Treppengänge übergehen; Tab. IX. Fig. 34. Bei der alten Pfahlwurzel zeigt sich dieses alles ganz anders: die äußere Rinde besteht dann aus einem sehr lockeren, mauerförmigen Zellengewebe, welches sich erst in späterer Zeit angesetzt hatte; die innere Rinde hingegen besteht aus einem sonderbaren Gemisch von Bast und lockerem Zellengewebe, wie man an einem Längedurchschnitt (Tab. IX. Fig. 35.) deutlich sehen kann; eben so bemerkt man auch, daß die Treppengänge des Holzes verschoben, und Bast und lockeres Zellengewebe dazwischen gedrungen sind, wie der Längedurchschnitt (Tab. IX. Fig. 36) zeigt. Betrachtet man nun einen Querdurchschnitt einer alten Pfahlwurzel (Tab. IX. Fig. 37.), so bemerkt man mehrere Strahlen, welche von dem Eindringen des Basts und des Zellengewebes in die Holzgefäße entstehen. Die

großen Oeffnungen in diesem Querdurchschnitte bezeichnen die Spiralgefäße.

In Hinsicht dieser Zusammensetzung kommen alle Pfahlwurzeln mit einander überein, und man kann bei allen durch einen Querdurchschnitt ihren strahlenförmigen Bau schon mit bloßen Augen sehen; nur ist die Menge des lockeren Zellengewebes verschieden, welches zwischen den Bast und das Holz eindringt, nämlich sehr häufig in den dicken fleischigen Wurzeln, z. B. den Rüben, Beten, Möhren ꝛc., und sehr gering in den dünnen mehr holzigen Wurzeln.

§. 152.

Jahrringe der Wurzel.

Bei denjenigen Wurzeln, welche zwei und mehrere Jahre ausdauern, setzt sich jährlich ein Jahrring an, nach denen man genau das Alter einer Wurzel bestimmen kann. Indessen geht dieses Ansetzen des Ringes gerade umgekehrt, wie beim Stamme, vor sich, indem bei diesem, wie wir nachher ausführlicher hören werden, sich der neue Ring von aussen nach innen, bei der Wurzel aber von innen nach aussen festsetzt. Bei dem zunehmenden Wachsthum der Pflanze wird nämlich die Wurzel ausgedehnt, die entstandene Höhlung in der Mitte aber wird mit einer neuen Holzschicht angefüllt, wobei die äußere Holzschicht sich verdichtet, und so zwei an Dichte verschiedene Schichten oder Ringe entstehen.

Mit diesen Jahrringen muß man nicht die Schichten verwechseln, welche bei einigen dicken Wurzeln

schon im ersten Jahre entstehen. Bei diesen entstehen sie nämlich von der Menge des lockeren Zellengewebes, welches nicht allein nach innen durch den Bast dringt, sondern sich auch seitwärts nach aussen verbreitet.

§. 153.

Aeste der Wurzel.

So wie überhaupt eine Zerästelung in der Pflanze entstehet, wenn sich von einem großen Bündel von Gefäßen kleinere Bündel seitwärts ausbreiten, so entstehen auch die Aeste der Wurzeln, indem von dem Hauptbündel der Gefäße sich kleinere Bündel seitwärts verbreiten, ihre zellige Umgebung durchbrechen, und einen Theil derselben mit sich fortreissen. Die Richtung dieser Aeste ist verschieden, je nachdem die Erde fest oder locker, mager oder mit Düngertheilen erfüllt ist: vorzüglich kann man den Trieb der Aeste befördern, wenn man die Hauptwurzel zum Theil abschneidet, weil alsdann der Zufluß der Säfte mehr seitwärts geht.

§. 154.

Aeußere Bedeckung der Wurzel.

Auch die Wurzel ist, so gut wie der Stamm und die Blätter, mit einer Oberhaut umkleidet, indessen läßt sich diese ohne Zerreissung des unterliegenden Zellgewebes nicht abziehen. Spaltöffnungen besitzt sie nicht, weil sie deren nicht bedarf; Haare bemerkt man

aber hin und wieder an ihr. Ihr Einsaugungs-Geschäft der in der Erde befindlichen Nahrungssäfte vollführt sie durch die, vorzüglich an den Spitzen der Saugwurzeln befindlichen Saugwärzchen. Diese feinen Saugwurzeln behält die Pflanze nicht ihre ganze Lebensdauer hindurch, sondern sie werden bald untauglich, verfaulen, und werden wieder durch neue ersetzt: selbst ganze Aeste sterben bisweilen ab, und werden wieder durch neue ersetzt.

Vom Stamme.

§. 155.

Allgemeine Zusammensetzung desselben.

Welchen Theil der Gewächse wir mit dem Namen des Stammes bezeichnen, darüber ist im vorigen Hauptabschnitte schon geredet; hier beschäftigen wir uns nur mit der anatomischen Zusammensetzung desselben.

Bei den mehrsten größeren Gewächsen lassen sich bei einer anatomischen Zergliederung des Stammes drei verschiedene Theile unterscheiden: die Rinde, das Holz und das Mark; jedoch nur bei den baum- und strauch-artigen Gewächsen liegen diese Theile nach einer bestimmten Ordnung geschichtet, hingegen bei den Gewächsen, welche mit einem Saamenlappen keimen (Monocotyledones), zu welchen vorzüglich die Gräser und mehrere andere Gewächse gehören, sind

die Holzbündel mehr im Zellgewebe ohne Ordnung zerstreut. Wir werden daher zuerst einen jeden dieser Theile besonders betrachten, nachher aber die Bildung und die allmählige Vergrößerung des Stammes a) der baumartigen und b) der krautartigen Gewächse, welche mit zwei Saamenlappen keimen, und c) der Gewächse, welche mit einem Saamenlappen keimen, näher untersuchen.

Die Rinde (Cortex).

§. 156.

Eigentliche Rinde; Bast.

Wir unterscheiden bei den baumartigen Gewächsen eine äußere und eine innere Rinde, welche beide conzentrisch umeinander liegen. Die äußere Rinde, welche unmittelbar von der Oberhaut bedeckt wird, besteht aus einem sehr lockeren Zellengewebe, dessen Zellen mit grünem Satzmehl, oder harzigen gummigten ꝛc. Stoffen gefüllt sind. Mit dem zunehmenden Alter der Gewächse verliert die Rinde in der Regel (durch die Einwirkung der Luft) ihre grüne Farbe, und wird braun, grau, oder nimmt eine andre Farbe an. Bei einigen Gewächsen schrumpft auch mit dem Alter die äußere Fläche dieser Rinde mehr und mehr ein, bekommt Risse, und schält sich bei einigen sogar jährlich ab.

Verfolgen wir die Rinde mehr nach innen hin, so bemerken wir, daß die Maschen des Zellengewebes im-

mer gedrängter, enger und gestreckter werden, und ganz das äußere Ansehen der oberen Rinde verlieren. Mit diesem veränderten Bau vermindert sich auch gewöhnlich die Farbe dieses Rindentheils, indem sie weiß oder gelblich wird. Unter diesen Umständen nennt man die innere Rinde Bast (liber).

Der Bast besteht aus graden Fasern, welche ursprünglich Zellen waren, durch den Druck der nebenliegenden Theile aber ihre Form verlohren, und so ihre jetzige Gestalt erhielten. Diese Fasern selbst sind durch viele Querfasern mit einander verbunden, welche man an dem Bast mehrerer Bäume mit bloßen Augen wahrnehmen kann. Gewöhnlich liegt der Bast dicht unter dem Zellengewebe der äußeren Rinde, und an ihn schließen sich die Gefäßbündel des Holzes an; indessen giebt es doch auch Fälle, wo Bastbündel ziemlich entfernt von den Gefäßbündeln im Stamme liegen. So zeigen sich z. B. bei den Gewächsen mit Rachenblüthen und bei vielen Doldengewächsen, welche eckige Stengel haben, in den hervorstehenden Ecken ihres Stengels solche Bastbündel.

Aber nur bei den größeren Gewächsen, den Baum- und Strauch-Arten, können wir innere und äußere Rinde — also eigentliche Rinde und Bast — deutlich unterscheiden; bei den kleineren Gewächsen ist dieses schwerer, und bei manchen derselben liegt ein lockeres, großzelliges Zellengewebe unmittelbar an den Holz-

bündeln; bei den Grasarten und überhaupt den Gewächsen, welche mit einem Saamenlappen keimen, ist dieses noch schwieriger, da bei ihnen die Holzbündel zerstreut, gegen die Rinde zu in größerer, gegen die Mitte zu in geringerer Menge liegen.

Bei manchen, selbst der kleineren Gewächse, hat dieser Bast eine erstaunliche Zähigkeit, ungeachtet seiner Feinheit; und die feinen Fäden, welche uns der Flachs, der Hanf, die Nessel ꝛc. liefern, bestehen aus diesem Baste.

Das Holz.

§. 157.

Den zweiten — und bei weiten den größten — Haupttheil der größeren Gewächse (der baum- und strauch-artigen) macht das so genannte Holz (Lignum) aus. Bei der genaueren Betrachtung der einzelnen Holzfasern bemerkt man, daß diese aus Spiralgefäßen, Treppengängen und getüpfelten Gefäßen bestehen, welche durch ein sehr zartes Zellengewebe mit einander verbunden sind.

Das Holz bietet uns nach seinem verschiedenen Alter verschiedene Formen dar, und erhält danach verschiedene Namen. Junges, unreifes, frisch erzeugtes Holz nennt man Splint (alburnum), zum Unterschiede von dem älteren, festeren Holze, dem eigentlich erst der Name Holz zukommt.

Der Splint liegt in der Regel in conzentrischen Ringen um das reifere Holz, zwischen diesem und der inneren Rinde oder dem Baste. Mit dem Baste selbst ist er bald mehr, bald weniger verbunden, und diese innige oder lockere Verbindung hängt, wie wir späterhin noch ausführlicher untersuchen werden, theils von der Verschiedenheit der Gewächse selbst, theils von der Jahrszeit ab, in welcher man den Pflanzenkörper anatomirt. Mit dem Mikroskope betrachtet, findet man, daß der Splint größtentheils aus Spiralgefäßen, seltener aus Treppengängen besteht, durch welche sich enggestreckte Zellen, also Bast hindurch zieht. Der Splint ist also in seiner anatomischen Zusammensetzung ganz vom Baste verschieden; dieser bestand aus lauter langgestreckten Zellen, und wir bemerkten gar keine Spiralgefäße darin; jener hingegen besteht fast ganz aus jüngeren und älteren Spiralgefäßen, zwischen denen gestreckte Zellen sich hindurchziehen.

Der Splint ist wegen seiner Lockerheit und wenigeren Dichtigkeit zu Tischlerarbeiten, Meublen ꝛc. weniger geschickt, als das eigentliche Holz. Wegen seiner größeren Porosität wird er von der Feuchtigkeit leicht durchdrungen, wirft sich, wird schwammig, und fault leicht.

Das eigentliche Holz, welches in der Regel unter dem Splint liegt, zeichnet sich von diesem durch

seine größere Festigkeit und Dichtigkeit, und durch die sogenannten Querfasern oder Strahlenbänder aus, welche hindurchlaufen. Auf diese Strahlenbänder werden wir noch zurückkommen. Mikroskopisch untersucht, finden wir keine eigentliche Spiralgefäße mehr darin, sondern Treppengänge und getüpfelte Gefäße. Je dichter diese Gefäße an einander liegen, um so dichter, fester und schwerer ist auch das Holz. Es giebt einige ausländische Holzarten, deren Dichtigkeit und Schwere so groß ist, daß sie im Wasser untersinken, wie das sogenannte Eisenholz von der Mesue ferrea, und das Holz der Kasuarie, von dem die Südsee-Insulaner ihre Keulen verfertigen. Unter unsern inländischen Holzarten ist unstreitig das Eichenholz das schwerste; nächst diesem das Buchenholz, das Holz der Esche, Linde, Tanne, Fuhre, Ulme, Pappel, Weide ꝛc.

Auch nur bei den größeren Gewächsen bemerken wir wirkliches Holz und Splint; bei den kleineren bilden sich nur dicke Bündel von Spiralgefäßen und Treppengängen, welche entweder einen wirklichen holzartigen Ring um die Markröhre bilden, oder in verschiedenen von einander getrennten Bündeln den Stengel durchlaufen.

Das Mark.

§. 158.

Das Mark.

In der Mitte des Pflanzenkörpers bildet sich eine weitere oder engere Röhre, welche bei den meisten mit

einer Substanz erfüllt ist, die wir das Mark (medulla) nennen. Die älteren Naturforscher hegten die sonderbarsten Meinungen darüber, und einige von ihnen hielten es gar für die Quelle des vegetabilischen Lebens: es ist aber nichts als ein Zellengewebe, welches sich durch seine Lockerheit und seine gewöhnlich weiße Farbe von dem übrigen auszeichnet. In einigen schnell wachsenden Pflanzen wird es von den nebenliegenden Gefäßen mit in die Höhe gerissen, hängt dann nur noch an den inneren Wänden der Markhöhle, und es wird auf diese Weise ein hohler Raum in mehreren Pflanzen gebildet, wie wir ihn in dem Stengel der meisten Gräser, vieler Doldenpflanzen ꝛc. finden. In andern langsamer wachsenden Pflanzen bildet es mehr eine Masse von gedrängteren Zellen; allein wenn diese Pflanzen lange ausdauern, so wird es doch mit der Zeit trocken. Saftbehälter finden sich häufig im Marke, und überhaupt scheint seine Function eine Aufbewahrung des Saftes zu seyn. Vorzüglich aber nur den jüngeren Gewächsen scheint das Mark nothwendig zu seyn, in den älteren vermodert es, und wir finden oft hohle Bäume, bei welchen das Mark und ein Theil des Holzes ganz in Humus verwandelt ist, und die dennoch fortfahren, jährlich Blätter zu treiben und Blüthen und Früchte zu bringen. Dieses giebt uns den sichersten Beweis, wie wenig nothwendig das Mark für die älteren Gewächse ist! —

§. 159.

Allgemeine Uebersicht der Bildung der vorhin abgehandelten Theile.

Nach der allgemeinen Betrachtung dieser Theile, welche den Stamm und seine Verlängerungen (die Aeste) bilden, wollen wir es versuchen, uns die Entstehung und die verschiedenen Formen derselben, so wie die Erscheinungen, die sich uns in denselben darbieten, zu erklären.

Bei denjenigen Gewächsen, welche mit einem Saamenlappen keimen, wie den Gräsern und mehreren hieher gehörenden Gewächsen, geht die Bildung der Holzschichten und die allgemeine Vervollkommnung des Stammes auf eine sehr einfache Weise vor sich. Der Stengel wächst nämlich nicht allein durch Verlängerung und Erweiterung seiner Theile, sondern es erzeugen sich auch neue zwischen den alten, Zellen zwischen den Zellen, und Gefäße zwischen den Gefäßen. Die Theile erhärten dabei oft ausserordentlich, wahrscheinlich nicht allein durch das festere Zusammenschließen derselben, sondern auch dadurch, daß andere Substanzen darin abgesetzt werden, so wie wir z. B. in den Knoten und den Halmen einiger unserer Grasarten Kieselerde abgesetzt finden.

Anders hingegen verhält es sich bei den Gewächsen, welche mit zwei Saamenlappen keimen. Wir werden von diesen zuerst eine krautartige, nachher eine baumartige Pflanze betrachten.

Bei jenen ist es der Bast vorzüglich, welcher

anwächst und sich zwischen das lockere Zellengewebe schiebt, also gerade der umgekehrte Fall, wie bei den Wurzeln (s. §. 150.), bei denen das Zellengewebe zwischen den Bast dringt: auch zwischen den Bast schiebt sich Bast ein, und daher entstehen die abwechselnden Dichtigkeiten des Bastes. Das Holz vergrößert sich, indem neue Gefäßbündel zwischen den alten entstehen, so daß zuletzt ein zusammenhängender Ring entsteht, welcher das Mark einschließt; das Mark selbst wird durch diese Entstehung neuer Gefäßbündel immer mehr verringert. Der Stamm bei diesen Gewächsen zeichnet sich also dadurch aus, daß er strahlenförmig zuwächst. Bei den jüngeren Pflanzen dieser Art stehen nämlich die Gefäßbündel innerhalb der Rinde im Kreise, ihre Vergrößerung nach den Seiten zu muß also einen Ring bilden. Bei den Gewächsen hingegen, welche mit einem Saamenlappen keimen, stehen die Gefäßbündel zerstreut, und es kann durch ihre Vergrößerung kein Ring hervorgebracht werden.

Aber nicht sowohl im ganzen Umfange wächst das Holz zu, sondern es wird auch ein neuer Kreis von Gefäßbündeln um das Mark gebildet. Dieser Kreis besteht aus den zuletzt gebildeten Gefäßbündeln, welches daraus erhellet, daß dieser neue Kreis aus Spiralgefäßen, das andere Holz hingegen aus Treppengängen und getüpfelten Gefäßen besteht; ohnehin müßte, wenn dieses nicht der Fall wäre, und wenn das Holz sich von aussen anlegte, das Mark nach innen zusammengepreßt, und immer dichter werden, allein

dieses ist nicht der Fall; die Markzellen sind in dem älteren Stamme nicht kleiner wie in dem jüngeren, und das Mark verringert sich also auf die Art, daß sein äußerer Theil (seine Peripherie) vermindert und seitwärts in Strahlen zusammengepreßt wird.

Bei den Bäumen und Sträuchern verhält sich der jährliche Anwuchs des Holzes auf eine ähnliche Art: der Bast dringt in das lockere Zellengewebe und drückt dieses zusammen; eben so schiebt sich lockerer Bast zwischen den älteren, und zugleich legt sich ein neuer Ring von Spiralgefäßen um das Mark an.

§. 160.

Jahrringe und Strahlenbänder.

Es bleibt uns nun noch übrig, die Entstehung der Jahrringe und der Strahlenbänder im Holze näher zu untersuchen. Es ist nämlich eine bekannte Sache, daß man bei den größeren Gewächsen, den Bäumen und Sträuchern, gewisse conzentrische Schichten im Holze bemerkt, welche sich durch ihre verschiedene Dichtigkeit von einander auszeichnen, und gleichsam abgesonderte Ringe bilden, welche sich um das Zentrum des Stammes anlegen, und welche man Jahrringe genannt hat: man bemerkt dabei, daß die inneren Ringe immer dichter, die äußeren immer lockerer sind.

Ebenfalls ist es eine bekannte Erscheinung, daß vom Zentrum eines holzartigen Stammes nach der Peripherie zu strahlenförmige Bänder zu laufen schei-

nen, welche den ganzen Zirkel des Stammes in keilförmige Abschnitte theilen, und die man die Strahlenbänder oder Spiegelfasern des Holzes nannte.

Was die Jahrringe anbetrifft, so waren wol die meisten Naturforscher der Meinung, daß jährlich die Rinde in Bast, der Bast in Splint, und der Splint in Holz verwandelt werde, und daß so jährlich ein neuer Holzring entstehe. Indessen schon durch Sprengels genaue Beobachtung wurde es erwiesen, daß dieses nicht möglich sey, da die genannten Theile in ihrer anatomischen Zusammensetzung höchst verschieden sind, indem Rinde und Bast blos aus Zellengewebe, Holz und Splint aber größtentheils in Spiralgefäßen, Treppengängen und getüpfelten Gefäßen bestehe. Huldigt man jener älteren Meinung, so muß man zugleich auch annehmen, daß die dabei erfolgende Verdichtung der inneren Theile sich auch auf das Mark erstrecken, und dieses daher so zusammengepreßt werden mußte, daß sein Zellengewebe ganz und gar dabei verschwände. Nun finden wir aber, daß in älteren Stämmen das Mark noch eben so locker ist, wie in jüngeren, und daß es nur an Masse abnimmt.

Alles dieses erklärt sich besser, wenn wir der vorhin §. 159. auseinander gesetzten Meinung folgen. Das Holz wächst nämlich, indem überall neue Theile zwischengeschoben werden; natürlich muß dieses Zwischenschieben da häufiger stattfinden, wo die Theile noch locker sind: man wird es also an den äußeren

lockeren Theilen am auffallendsten bemerken. Bei dieser Verminderung der Zwischenräume nach allen Richtungen im Holze, muß zugleich eine allgemeine Zusammenziehung stattfinden, und diese wird da vorzüglich bemerkbar seyn, wo viele Theile zwischengeschoben sind. Es ist übrigens noch nicht ganz bestimmt ausgemacht, ob jährlich ein Jahrring gebildet werde, und wahrscheinlich wird dieses auch bei den verschiedenen Bäumen verschieden seyn.

Ueber die Strahlenbänder sind ältere und neuere Schriftsteller ebenfalls der verschiedensten Meinung: Einige hielten sie für querliegende Schläuche, welche vom Holze zum Mark giengen, und zur Bereitung der Säfte dienten; Andere glaubten, es sey lockeres Zellengewebe, welches zwischen das Holz dringe; noch Andere hielten sie für Seitenkanäle, durch welche die Seitenbewegung des Saftes vor sich gehe: wir wissen aber jetzt, nach der im vorigen §. auseinander gesetzten Erklärung, daß sie von dem Marke entstehen, welches durch die in seiner Peripherie sich kreisförmig ansetzenden Gefäßbündel seitwärts in Strahlen zusammengepreßt wird.

Von den Aesten.

§. 161.

Die Aeste.

Wir bemerken zwischen den vollkommneren Thieren und den Gewächsen einen sehr auffallenden Unterschied

in Hinsicht ihres Wachsthums und ihrer Entwickelung. Das junge Thier bringt nämlich alle seine Theile (wenn auch noch nicht völlig ausgebildet) mit zur Welt; die Pflanze hingegen erhält erst eine Menge ihrer Theile während dem Verlaufe ihres Lebens, und wir können die letztere hiernach in zwei große Haupttheile eintheilen, nämlich in ihren Stock (caudex), oder in ihren Mutterkörper, welcher allen übrigen Theilen zur Grundlage dient, und aus dem sich alle Theile entwickeln, welche sie hervortreibt, und in die Sprößlinge selbst, welche aus dem Stock entwickelt werden. Bei den größeren Gewächsen, bei denen diese Entwickelung der Sprößlinge langsam und oft eine sehr bedeutende Reihe von Jahren nach einander vor sich geht, ist sie uns am auffallendsten. Der Stamm treibt jährlich neue Aeste, aus den Aesten entwickeln sich wieder kleinere Aeste, und so geht diese Ausdehnung oft sehr weit fort. Bei den kleineren ein- und zweijährigen Gewächsen findet eine ähnliche Vergrößerung und Zerästelung Statt, nur geht sie viel schneller vor sich, und wird uns deshalb minder auffallend.

Da, wo ein Ast sich vom Stamme trennen will, zeigt sich gewöhnlich eine rundliche Erhöhung; es trennen sich nämlich kleinere Holzbündel von dem größeren, biegen sich seitwärts und drängen den Ast hervor; zugleich vermehrt sich das Mark an dieser Stelle, füllt die Zwischenräume zwischen den Gefäßbündeln aus, und verlängert sich selbst mit dem Aste.

Eben so erhält der Ast seine Rinde durch Verlängerung; indessen ist das Zellengewebe dieser Rinde gewöhnlich von dem in der Rinde des Stammes verschieden. Ehe noch der Ast sich entwickelt, trennen sich einzelne Holzbündel von seinem größeren, biegen sich seitwärts, dringen hervor und bilden die Blätter: auf diese werden wir späterhin noch wieder zurückkommen.

Die Vertheilung des Astes in kleine Zerästelungen geht bis zur Blüthe fort; diese letzten Endigungen des Astes, welche keine Blätter, sondern Blüthen tragen, heißen Blüthenstiele; in Hinsicht ihrer Zusammensetzung stimmen sie mit dem Aste selbst überein.

Von den Knospen.

§. 162.

Beschaffenheit der Knospen.

Was wir unter Knospen, Gemmen oder Augen (gemma, oculus) verstehen, ist im vorigen Abschnitte §. 75. 76. näher aus einandergesetzt; hier wollen wir uns mit dem anatomischen Bau derselben bekannt machen.

Sie sind die Entwürfe eines künftigen Astes; wir finden daher in ihnen auch alle jene Theile noch unentwickelt liegen, welche in der Folge den Ast zusammensetzen. — Man hat die Knospen mit den Saamen der Gewächse verglichen, sie unterscheiden sich aber merklich davon; wir können sie nämlich als

auf den Mutterstamm gepfropfte Verlängerungen des Pflanzenkörpers ansehen, welche aus dem Mutterstamm selbst ihre Nahrung erhalten, statt daß die Saamen ein eigenes selbstständiges Individuum bilden, welches — abgesondert von seiner Mutterpflanze — fähig ist, unter schicklichen Umständen einen eigenen Vegetationsprozeß zu beginnen, wozu sie von der Natur mit einem Magazin von Nahrungsstoffen in den Saamenlappen versehen wurden. In den Knospen finden wir dieses nicht, und sie bedürfen dessen nicht, da sie aus dem Mutterstamm ihre Nahrung ziehen. Knospen und Saamen unterscheiden sich auch noch dadurch, daß wir in jenen, als Verlängerungen eines Individuums, alle jene Eigenschaften wiederfinden, welche dem Individuum selbst zukommen, statt daß durch die Saamen nur die Art, nicht aber die zufälligen Eigenschaften fortgepflanzt werden. So wird es uns möglich, durch Hülfe eines Pfropfreises dieselbe Spielart eines Obstes, in Gestalt, Geschmack, Geruch, Farbe, Größe ꝛc. völlig dem Individuo ähnlich, von dem wir das Reis nahmen, fortzupflanzen, (selbst eine jenem Individuo eigene Krankheit wird oft durch ein Pfropfreis mit fortgepflanzt), statt daß wir durch Aussäen des Saamens der besten Obstsorten nur die Art, nicht aber mit jenen zufälligen Eigenschaften verbunden, wieder erhalten.

Da die Knospen sich nur sehr allmählig entwikkeln, und oft eine lange Zeit vorher schon am Mutterstamme sich zeigen, ehe ihre Enthüllungsperiode heran-

naht, so war es nöthig, daß sie von der Natur durch eine feste Bedeckung gegen die widrigen Einflüsse der Witterung geschützt wurden, und daher jene festen pergamentartigen Schuppen erhielten, welche die Knospe nur vor ihrer Entwickelung einhüllen, nachher aber abfallen. Ausser der Bedeckung haben diese Schuppen auch noch den Nutzen, daß sie das Austrocknen der zarten eingeschlossenen Theile verhindern. Manche Gewächse scheinen ihre Knospen noch mehr dadurch gegen widrige Einflüsse zu sichern, daß aus den Schuppen ein zäher, klebriger Saft schwitzt, welcher sie wie ein Firniß überzieht, wie wir ihn z. B. bei den Pappeln, der Roßkastanie und mehreren andern Bäumen bemerken.

Nach den Theilen, welche sie einschließen, unterscheidet man die Knospen in Holzaugen und Fruchtaugen; diese sind in der Regel dicker und kolbiger, und enthalten den Entwurf der künftigen Blüthe; jene hingegen sind dünner und spitziger, und entwickeln blos Blätter. Junge Bäume tragen nur Holzaugen, weil sie ihren Nahrungssaft noch zur Verbreitung ihrer Wurzel und ihres Stammes anwenden müssen. Aber auch einige ältere Bäume tragen bisweilen nichts als Holzaugen, und diese kann man alsdann zum Fruchttragen zwingen, wenn man ihnen entweder die sogenannten Wasserreiser, das heißt, diejenigen jungen Schößlinge, welche nichts als Blätter treiben, abschneidet, weil sie dann den Saft, welcher jene versorgte, zum Fruchttragen anwenden

können, oder daß man unten am Aste einen Cylinder der Rinde, ungefähr von der Höhe eines Zolls, rund um den Ast behutsam ablöst, wodurch die rückkehrenden Säfte gezwungen werden, sich seitwärts zu ergießen, um auf diese Art länger im Aste zu verweilen (s. §. 139).

§. 163.

Ursprung der Knospen. Entstehung der Dornen.

In der Regel kommen die Knospen in den Winkeln der Blätter hervor, wo sie den Sommer über, geschützt von dem Blatte, beinahe ohne sich merklich zu vergrößern, ruhig zubringen; aber auch außer diesem Platze sehen wir bei einigen unserer Baumarten an der Spitze des Stammes und der Aeste Knospen entstehen, z. B. bei unsern Tannenarten ꝛc. Bei andern Gewächsen kommen sie selbst unten am Stamme hervor, und zwar nicht allein bei den größeren baum- und strauchartigen Gewächsen tritt dieser Fall ein, sondern auch bei vielen kleineren Pflanzen. Ueberhaupt scheint eine jede Vermehrung des Saftes an einer Stelle, Anhäufung von Erde, Einschnitte und zarte Verletzungen, Unterbindung ꝛc., dieses Hervorsprießen der Knospen und Triebe zu befördern. Daher die große Wirksamkeit, welche die in der vollkommneren Landkultur eingeführten Scarrificators (Schaufelpflüge, Hobelpflüge ꝛc.) auf die Vergrößerung und die Vermehrung der Triebe unserer angebauten Gewächse hervorbringen. Selbst die Wurzel und der

Wurzelstock, vorzüglich wenn sie etwas geritzt werden, sind fähig, Knospen zu treiben; und wir haben sogar die sehr sonderbare Erfahrung gemacht, daß man selbst aus Blättern, besonders saftiger Gewächse, Knospen entwickeln und Pflanzen erziehen kann. — Es ist sehr wahrscheinlich, daß jeder Gewächstheil, welcher nur Spiralgefäße und Zellengewebe enthält, unter schicklichen Umständen fähig ist, eine Knospe zu treiben; haben es unsere Gärtner doch schon so weit gebracht, aus der Blume selbst eine Sprosse zu entwikkeln, und ist es doch kein seltenes Beispiel, daß selbst aus der Frucht ein neuer Zweig hervorwachsen kann! —

Nur mit wenigen Worten muß ich hier noch einmal auf die Dornen zurückkommen; sie entstehen, wenn ein kleiner Ast sich zu früh entwickelt, dann aber von einem andern neben ihm hervorkommenden Aste in seiner Entwickelung gehemmt wird, sich nun zusammenzieht, und mit dem Alter immer härter und spitziger wird. Bisweilen, aber nur in seltenen Fällen, verwandeln sich die Blüthenstiele in Dornen. Es ist also irrig, wenn man glaubt, daß die Dornen aus einem Mangel an Nahrung entstehen; es ist vielmehr ein Ueberfluß an Nahrung daran Schuld, indem der Trieb, welcher sich erst im folgenden Jahre entwickeln sollte, gleichzeitig mit dem dießjährigen hervorbricht, dann aber durch den stärkeren Wuchs des letzteren in seiner Entwickelung gehemmt wird. Die Kultur unserer Obstbäume verdrängt zwar die Stacheln derselben

ben, aber eigentlich durch Schwächung, indem durch dieselbe zwar die Früchte und der Saftgehalt derselben, nicht aber die Menge fruchtbarer Saamen, vermehrt wird.

Von den Zwiebeln.

§. 164.

Bau der Zwiebel; Arten derselben.

Wie ich schon in dem vorigen Abschnitte gesagt habe, hatte man sonst die Zwiebel den Wurzeln zugezählt; wie unrichtig dieses ist, wird aus einer anatomischen Zergliederung derselben noch mehr erhellen. Die Zwiebel gehört eigentlich mit zu den Knospen, und unterscheidet sich vorzüglich nur durch ihren Ort, wo sie hervorkommt, von ihnen.

Betrachten wir einen vertikalen Durchschnitt der echten Zwiebel, so finden wir unten eine rundliche, saftige Scheibe, welche gleichsam die Grundlage der Zwiebel ausmacht, und die man den Zwiebelkörper nennt; diese besteht ganz aus dichtem Zellengewebe, und scheint vorzüglich wohl zum Nahrungsbehälter der Zwiebelgewächse zu dienen. Aus diesem Zwiebelkörper dringen nach unten die Saugwurzeln hervor, die sich bei mancher Zwiebel in so großer Menge finden; nach oben ruht auf ihm die Zwiebelknospe selbst. Untersucht man diese im Frühjahr, kurz vorher, ehe sie Blätter treibt, so findet man schon alle Theile, Blätter und Blüthen vorgebildet darin liegen,

die von dicken Schuppen oder von blattartigen Hüllen umgeben sind.

Wir unterscheiden echte und unechte Zwiebeln, welche in der Art, sich zu vermehren, verschieden sind. Die echte Zwiebel treibt ihre neue Brut in Gestalt kleiner Knospen aus dem Zwiebelkörper, während der Stamm Blüthen und Blätter treibt, seitwärts hervor, und diese kleinen Zwiebeln entwikkeln sich erst im künftigen Jahre. Nach dem Absterben der Blüthen und Blätter fängt der Seitentrieb an, sich weiter zu entwickeln; man muß diese Entwikkelung ganz der Natur überlassen, und die Zwiebel nicht durch starkes Begießen darin stören, welches das Verfaulen des Zwiebelkörpers nach sich ziehen würde, sondern sie entweder ruhig in der Erde liegen lassen, oder wenn sie sehr saftig sind, herausnehmen.

In der Regel pflegen nur alte kräftige Zwiebeln reifen Saamen zu tragen; die jüngeren erschöpfen sich zu sehr durch die Seitentriebe, und besitzen nicht Kraft genug, beides — Seitentriebe und Früchte — hervorzubringen. Solche echte Zwiebeln finden sich z. B. bei den Tulpen, Hyacinthen ꝛc.

Die unechten Zwiebeln unterscheiden sich dadurch von den echten, daß sie aus dem unteren, dicker und saftig gewordenen Theile der Blätter, deren oberer Theil vertrocknete, entstehen, und daß sie ihre Knospen oder eigentlichen Zwiebeln zum Triebe des künftigen Jahres gleichsam in den Blattwinkeln ein-

geschlossen hält. Wir finden sie z. B. bei den Laucharten (Allium).

Von den Knollen (Tuber).

§. 165.

Knolle.

Auch die Knollen, die man sonst zu den Wurzeln rechnete, können wir am schicklichsten hier abhandeln. Sie bestehen aus einer Anhäufung von dichtem Zellengewebe, zwischen dem Gefäßbündel in mannigfaltigen Richtungen zerstreut liegen, sind von einer besonderen Haut eingeschlossen, und befinden sich ausserhalb an der Pflanze. In der dickern Haut, welche die Knollen umgiebt, liegen mehrere Knospen eingeschlossen, und der Körper der Knolle selbst scheint zur Ernährung derselben zu dienen. Indessen scheint die Rinde selbst schon mehrere Nahrungsstoffe einzuschließen, da es eine bekannte Sache ist, daß man aus dicker Kartoffelnschelle, bei welcher die Knospen unverletzt sind, Kartoffelpflanzen ziehen kann. In der Regel kommen die Knollen unter der Erde hervor, wie bei der Kartoffel (Solanum tuberosum); wir haben aber auch Beispiele, daß sie bei mehreren Pflanzen über der Erde hervorkommt, und selbst bei der Kartoffel ist es nicht selten, daß sie in den Winkeln ihrer Aeste und Blätter keine Knollen treibt, die aber nicht die Festigkeit der unter der Erde gebildeten besitzen.

§. 166.

Nebenblätter. Ranken.

Es ist nicht allein die gewöhnliche und flache Form und die grüne Farbe der Blätter, welche sie von den übrigen Theilen auszeichnet, da es Pflanzen mit dikken fleischigen, walzenförmigen Blättern giebt, sondern vorzüglich ihr Hervorkommen unter den Aesten. Sie entstehen, wie ich vorhin schon erwähnt habe, aus dem Gefäßbündel, welches mitten durch den Stamm und die Aeste läuft, indem kleine Bündel davon trennen, sich seitwärts biegen, die Rinde durchdringen, und unter dem Aste hervorbrechen.

Die Zergliederung eines Blattes zeigt uns, daß es aus einem sehr künstlich gewebten Netze von Spiralgefäßen besteht, zwischen dem ein lockeres Zellengewebe verbreitet ist, und über welches auf beiden Seiten eine zarte Oberhaut ausgespannt ist.

Die so sehr verschiedene Form der Blätter hängt lediglich von der Vertheilung der Gefäßbündel ab; verbreiten sie sich sehr gleichmäßig, so entsteht mehr ein ganzes uneingeschnittenes Blatt; laufen aber viele Gefäßbündel zur Seite, und verlängern sie sich sehr, so gehen die verschiedenen eingeschnittenen Blätter hervor. Die zusammengesetzten Blätter entstehen, wenn der Blattstiel selbst sich zerästelt, und kleine Stielchen treibt, an welche die Blättchen befestiget

sind. Bisweilen läuft das Gefäßbündel noch über die Spitze oder die Seitenlappen des Blattes hinaus, und bildet dort spitze Hervorragungen. Uebrigens ist die Form der Blätter an einer und derselben Pflanze oft verschieden; so sind sie oft an der Wurzel weniger zertheilt, als am Stengel, wie z. B. bei dem Meerrettig.

Es ist übrigens nicht eine Schicht von Gefäßbündeln, welche durch das Blatt läuft, sondern es liegen ihrer zwei, ein unteres und ein oberes, bisweilen auch drei, und mehrere, über einander. Dieses zeigt sich nicht besser, als wenn man sich durch Maceration ein Blattskelet verfertigt, oder ein abgefallenes Blatt aufsucht, in dem durch Fäulniß oder Insekten das lockere Zellengewebe verzehrt ist.

Das Zellengewebe der Blätter ist in der Regel anders geformt, als das des Stammes und der Aeste. Uebrigens sind nicht allein die Zwischenräume zwischen dem Gefäßnetze mit Zellengewebe ausgefüllt, sondern dieses zieht sich auch über die hervorstehenden Ribben der Blätter hin, nur ist es hier enger und schmäler, als an den übrigen Stellen des Blattes. Auch am Rande ist das Zellengewebe enger und schmäler, erhärtet hier bisweilen und wird knorpelig, und bildet durch seine hervorstehenden Spitzen die Zähne, sägeartigen Einschnitte, Haare ꝛc.

Die Oberhaut haben wir früher im Allgemeinen schon abgehandelt. Auf der oberen Fläche der Blätter liegt sie gewöhnlich dicht auf, zeichnet sich durch

große Glätte und Glanz aus, und zeigt nur selten Spaltöffnungen; auf der unteren ist sie lockerer, gewöhnlich ohne Glanz und Glätte, und mit einer Menge von Spaltöffnungen übersäet.

Die Farbe der Blätter ist in der Regel grün, und entsteht von dem früher genannten, im Zellengewebe abgesetzten grünen Satzmehl; seltener sind die Blätter roth, gelb oder blau; erscheinen sie grau oder weiß, so entsteht dieses von ihrem haarigen oder filzigen Ueberzuge, unter dem man doch noch die grüne Farbe wahrnimmt. Die anders gefärbten Flecke auf einigen Blättern entstehen aus dem Mangel des grünen Satzmehls an diesen Stellen. Gewöhnlich entstehen diese anderen Farben durch den Einfluß der Kultur, z. B. bei unsern Kohlarten, Ahornarten ꝛc.; seltener kommen sie den Gewächsen im wilden Zustande zu.

Die Nebenblätter kommen in ihrem Baue völlig mit den andern Blättern überein; wir finden ebenfalls, daß sie aus Spiralgefäßen und Zellengewebe zusammengesetzt sind; sie unterscheiden sich von den Blättern vorzüglich dadurch, daß sie früher entwickelt werden, früher ihre Vollkommenheit erreichen, aber auch früher wieder abfallen, als die Blätter.

Auch die Schlingen oder Ranken verdienen hier einer Erwähnung. Befinden sie sich an der Spitze eines gemeinschaftlichen Blattstiels, so sind sie nichts als eine Fortsetzung desselben; bisweilen kommen sie aber auch, besonders bei schnell wachsenden

Pflanzen, allein hervor, und hier bestehen sie dann aus dem Gefäßbündel, welches zu einem Blatte gebildet werden sollte, dessen Wachsthum aber beschleunigt wurde.

Ueber die Function der Blätter, ihre Dauer, ihr Abfallen ꝛc. kann erst in der Physiologie die Rede seyn.

Von der Blüthe und deren Theilen.

§. 167.

Bildung der Blüthe im Allgemeinen.

Die Befruchtungstheile mit ihren Umhüllungen machen den Inbegriff der Blüthe aus; allein wesentlich sind derselben nur die Befruchtungstheile, und eine oder die andere Umhüllung, bisweilen beide, können fehlen. Wir werden hier zuerst die Blüthe und ihre Entwickelung im Allgemeinen, nachher ihre zusammensetzenden Theile besonders betrachten.

Da, wo eine Blüthe hervorbrechen will, erweitert sich der Blüthenstiel, und diese Erweiterung, welche den übrigen Blüthetheilen zur Grundlage dient, ist das, was wir Blüthenboden oder Fruchtboden (receptaculum) nennen. Bei der Entwickelung der Blüthe vergrößert sich die Rinde des Blüthenstiels; ihre äusseren Holzbündel trennen sich von einander, biegen sich seitwärts, und bilden so das Netz für die äussere Blüthenhülle oder den Kelch. Nach innen zu trennen sich wieder von diesen seitwärts gebogenen

Gefäßbündeln einzelne Bündel, um die Blume und die Staubfäden zu bilden.

Zugleich mit den äusseren verlängern sich auch die inneren Gefäßbündel, um den Fruchtknoten, den Saamen und die Umhüllungen der Frucht zu bilden. Auch das Mark und der Bast verlängern sich; jenes wird ausserordentlich zart, bekommt unregelmäßige Zellen, und erfüllt den inneren Theil der Frucht und des Pistills; dieser, welcher die Gefäße begleitet und sich gleichzeitig mit ihnen verlängert, ist oft so zart, daß man seine feinen Zellen kaum bemerken kann.

§. 168.

Der Kelch.

Den Kelch haben wir schon früher als die äussere Umhüllung der Blüthe kennen gelernt. Sein innerer Bau hat mit dem der Blätter viele Aehnlichkeit: er besteht nämlich aus einem Gefäßbündel, dessen netzförmige Zertheilung mit lockerem Zellengewebe ausgefüllt ist. Wie sehr er mit den Blättern übereinstimmt, sieht man daraus, daß er bei einigen Gewächsen, z. B. bei der Rose, in förmliche Blätter auswächst; auch der Kelch der Gräser hat sehr viel Uebereinstimmendes mit ihren Blättern.

Gewöhnlich geht der Kelch ununterbrochen in den Blüthenstiel über; indessen oft sind doch die Zellen des Kelchs von denen des Blüthenstiels sehr verschieden, und sie liegen oft quer, wo der Kelch seinen Anfang nimmt. Bei den meisten Gewächsen befinden

sich an der Aussenseite des Kelchs Spalt-Oeffnungen, seltener — gewöhnlich bei den anders als grün gefärbten Kelchen — fehlen diese. Oft ist es schwer, den Kelch vom Fruchtknoten, wenn dieser unter der Blume sitzt, zu unterscheiden; sie zeichnen sich aber dadurch aus, daß der Kelch nach außen liegende, der Fruchtknoten hingegen im Innern versteckte Gefäßbündel hat.

§. 169.

Die Blume.

Die Blume haben wir früher als die innere Hülle der Befruchtungstheile kennen gelernt, welche sich theils durch ihren feineren zarteren Bau, theils durch ihre andere als grüne Farbe vom Kelche unterscheidet. Man bemerkt in ihr nicht so starke Gefäßbündel, wie im Kelche, aber ein um so feineres Gefäßnetz mit lockerem Zellengewebe von verschiedenen Farben gefüllt; die Zellen sind an Größe und Form in einer Blume oft verschieden, anders auf der oberen, anders auf der unteren Fläche. Spalt-Oeffnungen finden sich nur selten an der Blume, es sey denn, daß ihr der Kelch fehlt, und sie an der äusseren Fläche mit einem grünen Ueberzuge versehen ist. Dagegen ist ihre innere Fläche gewöhnlich mit einer großen Menge von Wärzchen überzogen, welche den schönen Glanz der Blume im Sonnenschein bewirken.

Zuweilen trifft man in der Blume noch gewisse Theile an, welche in Hinsicht ihrer Form in der Mitte

zwischen der Blume und den Befruchtungsgefäßen stehen, und die wir früher unter dem Namen der Nectarien kennen gelernt haben. Ihrer äusseren Form nach sind sie oft sehr von der Blume, so wie unter sich, verschieden; ihr innerer Bau stimmt aber ganz mit dem der Blume überein.

§. 170.

Von der Blume eingeschlossen, finden wir die Befruchtungswerkzeuge, unter denen uns die Staubfäden zuerst beschäftigen sollen. Sie bestehen aus dem Staubfaden oder dem Träger, und dem Staubbeutel, welcher den Blüthenstaub einschließt. Der Staubfaden ist sehr einfach gebaut; ein zartes Gefäßbündel läuft in der Mitte hindurch, und ist von schmalen, länglichen, oft irregulären Zellen umgeben, die mit einer zarten Oberhaut bedeckt sind, in denen wir nur selten Spalt-Oeffnungen entdecken.

Die Staubbeutel bestehen gewöhnlich aus zwei länglichen oder rundlichen Säckchen, von einer sehr zarten Haut gebildet, die sich durch eine längliche Spalte, seltener durch Poren an ihrer Spitze oder ihrer Basis öffnen, den enthaltenen Blüthenstaub ausschütten, und dann wieder einschrumpfen. Die Haut der Staubbeutel besteht aus einem Gewebe von großen, rundlichen oder eckigen Zellen.

Der Blüthenstaub liegt in der Regel lose, in der Gestalt kleiner zusammengehäufter Kügelchen im Staubbeutel; nur zuweilen befinden sich im letztern

Zellen, in denen er eingeschlossen liegt. Selten sind die kleinen Kügelchen durch zarte Fäden mit einander verbunden. Mikroskopisch betrachtet, findet man die Form der Kügelchen des Blüthenstaubes sehr verschieden: bald ist er rundlich, länglich, eckig, stachlich ꝛc.; er scheint aus einer sehr zarten Haut zu bestehen, welche eine ölige Flüssigkeit einschließt.

§. 171.

Das Pistill.

Ganz in der Mitte der Blume befinden sich endlich die weiblichen Befruchtungs-Organe oder die Pistille; sie bestehen aus dem Fruchtknoten, dem Griffel und der Narbe, deren verschiedene Formen wir schon früher betrachtet haben. Auch dieses Organ ist von Gefäßbündeln mit dazwischen liegendem Zellengewebe zusammengesetzt. Aber nie gehen die Gefäßbündel in gerader Richtung von dem Blüthenstiele oder der Mitte des Fruchtknotens zum Griffel über, sondern die Seitengefäße des Fruchtknotens treten zusammen, und bilden das Pistill; daher findet man dieses an der Basis auch oft hohl, und in der Mitte mit einem hindurchlaufenden Streifen von Zellengewebe versehen.

Die Narbe zeichnet sich sogleich durch eine Menge Wärzchen aus, mit denen sie besäet ist; und wenn sie auch übrigens in ihrer Form nichts Ausgezeichnetes hat, so erkennt man sie sogleich an ihren Wärzchen. Aus diesen schwitzt zur Zeit der Befruchtung ein kle-

briger Saft, um die darauf fallenden Körnchen des Blüthenstaubes fest zu halten. Bisweilen ist sie auch noch, wie bei mehreren Gattungen aus der Classe der Diadelphisten, mit Haaren besetzt.

Der Griffel und die Narbe, so wie auch die Staubfäden, sind immer weiß oder gefärbt, der Fruchtknoten dagegen ist grün, und gewöhnlich mit Spalt-Oeffnungen bedeckt.

Von der Frucht und dem Saamen.

§. 172.

Der Saame.

Wir werden hier zuerst den Saamen, und nachher die verschiedenen Theile betrachten, mit denen er versehen und von denen er umhüllt ist.

Die Theile, aus denen der Saamen zusammengesetzt ist, haben wir früher schon betrachtet. Seine äussere Haut hängt in der Gegend des Nabels mit den Kernstücken zusammen, ist aber an den übrigen Stellen davon getrennt. Zur Zeit der Reife wird sie gefärbt, und zwar erscheint sie in verschiedenen, gewöhnlich dunklen oder unansehnlichen Farben; bei dem Keimen wird sie abgeworfen. Oft bildet sie zwei Schichten, die sich sehr leicht von einander trennen lassen; sie ist in der Regel aus kleinen runden, oft zusammengesetzten Zellen gebildet, und nur selten sind Gefäßbündel darin. Bisweilen ist sie mit Haaren besetzt, wie z. B. der Haarzopf an mehreren unserer

Weizenarten; bisweilen verlängert sie sich, und bildet Ribben, hervorstehende Spitzen ꝛc.

Die innere Haut besteht ganz aus einem zarten Zellengewebe. Spiralgefäße hat man nie darin angetroffen; sie ist nicht bei allen, aber bei den meisten Saamen vorhanden; auch sie zerplatzt beim Keimen, und wird abgeworfen.

Von diesen Häuten bedeckt findet man nun den Saamenkörper, der aus der embryonischen Pflanze und den Substanzen, welche zu ihrer Ernährung im Saamen niedergelegt sind, besteht; man hat diese letzteren sehr passend mit dem Eyweiß verglichen. Die ganze Masse dieser Saamenkuchen besteht aus einem sehr lockeren Zellengewebe, dessen Zellen mit den schon zubereiteten nährenden Substanzen, als Stärke, Kleber, Eyweiß, Schleim, die eine körnige Masse bilden, gefüllt sind.

Bei den vollkommneren Gewächsen läßt sich schon in dem Keime (dem Embryo der künftigen Pflanze) ein spitziger Theil (das Würzelchen), welcher die Wurzel bilden wird, und ein knospenartiger Theil (das Federchen), aus dem der Stamm hervorgehen wird, entdecken.

§. 173.

Diejenigen Theile, welche entweder als einfache Umhüllungen, oder noch aus mehreren Theilen zusammengesetzt, den Saamen bedecken, begreift man unter dem Namen der **Saamenbehälter** oder

Fruchtdecken. Sie zeigen sich bekanntlich in den mannigfaltigsten Formen, die wir früher schon betrachtet haben. Die äussere Schicht dieser Saamenbehälter besteht gewöhnlich aus lockerem Zellengewebe, dessen Zellen sehr mannigfaltig gebildet und mit verschiedenen darin abgesetzten Substanzen gefüllt sind, und nur mehr nach innen zeigen sich Gefäßbündel. Selbst die härteste Schaale einiger Fruchthüllen, z.B. bei den Nüssen, die harte Schaale des Pflaumen- Pfirsich- Kirschenkerns ꝛc. besteht aus Zellengewebe, welches seine Härte aus der darin erhärteten Masse erhält.

Bei mehreren Gewächsen ist die Fruchtdecke inwendig durch Scheidewände in Fächer getheilt, z.B. bei dem Mohn, bei den Kernfrüchten, (Apfel, Birn) ꝛc. Diese Scheidewände bestehen ebenfalls aus eng gestrecktem Zellengewebe, welches auf beiden Seiten mit einer pergamentartigen Haut überzogen ist. Bisweilen liegt innerhalb dieser Fächer ein fleischiges oder schwammiges dichtes Zellengewebe, oder die ganze innere Seite ist mit einem lockeren Häutchen überzogen, welches bisweilen noch eine haarige oder filzartige Bedeckung besitzt, wie bei der Saubohne ꝛc.

III.

Von den chemischen Bestandtheilen der Pflanzen.

§. 174.

Ehemaliger und jetziger Zustand der vegetabilischen Chemie.

Durch die ausserordentlichen Fortschritte der Chemie in den letzten Decennien ist es uns gelungen, uns weit richtigere Begriffe über die Erscheinungen, welche uns die lebenden Pflanzen während ihrer Vegetationsperiode darbieten, zu verschaffen, als wir sie vor der Vervollkommnung jener vortrefflichen Wissenschaft hatten; und nur durch die Hülfe der Chemie wird es uns möglich, uns die wichtigen Prozesse des Keimens, der allmähligen Entwickelung oder des Wachsens der Pflanzen, der Ernährung der Gewächse, des Reifens der Früchte ꝛc. befriedigend zu erklären. In früheren Zeiten irrte man bei der Nachforschung dieser Gegenstände in einem verworrenen Labyrinthe umher, und kein leitender Faden bot sich den Händen des Forschers dar. Wasser, Oel, Salz und Kohle waren die Substanzen, welche man bei der unvollkommnen chemischen Analyse der Gewächse erhielt; kein Wunder, daß also auch der Landwirth in seinem Boden nur Oele und Salze suchte, welche seinen angebauten Gewächsen Nahrung geben sollten! Jetzt aber, seitdem uns die neueren Chemiker, geleitet durch

Lavoisier's vortreffliche Theorie, eine zweckmäßigere Art gelehrt haben, die Gewächse in ihre chemischen Bestandtheile zu zerlegen, seitdem wir alle die näheren Bestandtheile der Gewächse gründlicher kennen gelernt haben, von denen wir sonst die meisten kaum dem Namen nach kannten, seitdem wir uns eine befriedigende Theorie darüber entworfen haben, wie der vegetabilische Organismus diese Substanzen aus den einfachen Stoffen bildet: — jetzt ist es uns erst möglich, diese gewonnenen Erfahrungssätze auch auf das Studium der Landwirthschaft anzuwenden, und diese Lehre, die man sonst kaum einer wissenschaftlichen Bearbeitung fähig hielt, zu einer Höhe zu erheben, auf der sie niemand noch vor wenigen Decennien vermuthet hätte. Kaum darf ich hier an die Lehre von der Ernährung der Gewächse, und die darauf sich gründende Lehre von der Bedüngung, an die Lehre von der Fruchtfolge, an die von der Nahrhaftigkeit der Gewächse, von den Substanzen, welche sie dem Boden entziehen, und welche sie ihm wieder geben, erinnern, (welche sich alle auf chemische Principien stützen), um meine vorherige Behauptung zu unterstützen. Doch es kann hier nicht ferner die Rede seyn von dem wichtigen Einflusse der vervollkommneten Chemie auf die Landwirthschaftslehre, sondern wir müssen die Bestandtheile der Gewächse selbst näher betrachten.

§. 175.

Nahe und entfernte Bestandtheile.

Man unterscheidet in der chemischen Kunstsprache nahe und entfernte Bestandtheile einer Substanz; wir haben also auch nahe und entfernte Bestandtheile der Gewächse zu betrachten; unter den ersteren verstehen wir diejenigen eigenthümlichen, durch bestimmte Merkmale von einander verschiedenen, aus den Gewächsen durch chemische, oft schon mechanische Mittel geschiedenen Substanzen, welche noch aus anderen einfachen Stoffen zusammengesetzt sind, und daher in diese zerlegt werden können; unter den letzteren hingegen diejenigen chemisch-einfachen Stoffe, aus welchen die nahen Bestandtheile gebildet sind. Der nahen Bestandtheile haben wir schon eine beträchtliche Menge kennen gelernt, und sie sind den Pflanzen eigenthümlich; die Zahl der entfernteren Bestandtheile ist geringer, und wir finden sie größtentheils in der ganzen Natur verbreitet. Es versteht sich schon von selbst, daß uns die Kenntniß der ersteren nur durch die der letzteren möglich wird; wir müssen sie daher beide betrachten; indessen darf die Lehre der entfernten Pflanzen-Bestandtheile, oder die der einfachen Stoffe, hier nur oberflächlich, insofern sie zu der genauen Kenntniß der näheren Pflanzen-Bestandtheile beiträgt, vorgetragen werden, indem die ausführliche Auseinandersetzung derselben der Chemie zukommt.

§. 176.

Entfernte Bestandtheile; einfache Stoffe.

Diejenigen einfachen Stoffe, welche wir bisjetzt in den näheren Bestandtheilen der Pflanzen gefunden haben, sind: der Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, der Phosphor, Schwefel, Kalkerde, Kieselerde, Thonerde, Talkerde, Schwererde, Eisen und Braunstein. Auch die Alkalien, welche wir bei mehreren Gewächsen in ziemlicher Quantität antreffen, werde ich noch unter den einfachen Substanzen abhandeln; sie sind freilich zerlegt, indessen fehlen uns noch sichere Angaben über die Qualität und Quantität ihrer Bestandtheile. Diese Substanzen, welche man bisjetzt noch als unzerlegte Körper ansehen kann, lassen sich füglich, um sie besser kennen zu lernen, unter zwei Haupt-Abtheilungen bringen. Unter die erste gehören der Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. Diese Substanzen sind, als die ersten Uranfänge oder Urstoffe der Körper, in ihrem reinen unvermischten Zustande so fein, daß wir sie unsern Sinnen nicht darstellen können; sie haben aber mit den übrigen Körpern die Eigenschaft der Schwere gemein, können also gemessen und gewogen werden. Wir würden sie, dieser Eigenschaft ungeachtet, so genau nicht kennen gelernt haben, wenn wir sie nicht in einer sehr einfachen chemischen Verbindung mit einem imponderablen Stoffe, dem Wärmestoffe, körperlich darstellen könnten; in dieser Verbindung er-

scheinen sie uns als Luft oder Gas, und die Imponderabilität des Wärmestoffs giebt uns das beste Mittel ab, sie zu wägen. Die vorzüglichsten Kenntnisse, welche wir uns von diesen Stoffen verschafft haben, giengen daraus hervor, daß wir bei den mannigfaltigen chemischen Verbindungen, welche diese Stoffe unter einander und mit andern Substanzen eingehen, darauf achteten, welche Eigenschaften sie dem Körper mittheilten, mit dem sie sich verbanden, und welche wieder sie dem entzogen, von dem sie sich trennten; durch dieses Mittel haben wir nach und nach große Fortschritte in ihrer Kenntniß gemacht, und wenn gleich noch manches zu erforschen ist, so kennen wir diese Stoffe doch schon genauer, als manche andere, minder sorgfältig untersuchte Substanz.

Unter die zweite Hauptabtheilung können wir die übrigen vorhin aufgeführten Substanzen begreifen; sie erscheinen uns im chemisch reinen Zustande als feste, körperliche Massen, deren Eigenschaften wir sehr gut sinnlich auffassen können. Aber eben dieser, im Verhältniß zu den vorhin genannten einfachen Stoffen gleichsam gröbere Zustand, in welchem sie sich noch im unvermischten Zustande befinden, läßt uns vermuthen, daß sie nur bisjetzt unzerlegte, keinesweges aber unzerlegbare Substanzen sind, und daß sie sich vielleicht alle auf die vorhingenannten vier Stoffe zurückführen lassen. Die vielen Versuche mit der voltaischen Säule, bei denen man auch mehrere dieser Substanzen dem galvanischen Strome aussetzte,

bestätigen beinahe schon die eben geäusserte Vermuthung; indessen haben wir noch zu wenige sichere Resultate, als daß wir etwas Gewisses darüber ausmitteln könnten.

Wir werden jetzt ins Einzelne gehen, und jeden der vorhin genannten Stoffe für sich betrachten.

§. 177.

Kohlenstoff.

Der Kohlenstoff, welcher das Hauptnahrungsmittel der Gewächse ausmacht, zeigt sich bei der Analyse derselben auch als ihr Hauptbestandtheil. In jeder Kohle, welche nach dem Verbrennen der Pflanzen oder ihrer Theile zurückbleibt, macht er den Haupttheil aus, ist aber darin noch mit den erdigen und metallischen Theilen der Pflanzen verbunden; ausserdem macht er einen Haupttheil beinahe aller näheren Pflanzenbestandtheile, die wir bald werden kennen lernen, aus; allein sein Verhältniß, worin er sich in den verschiedenen Pflanzen mit andern Substanzen befindet, ist äusserst verschieden.

Im reinen Zustande können wir ihn nicht darstellen. Seine einfachste Verbindung ist die mit dem Sauerstoff zur Kohlensäure, welche durch den Zutritt des Wärmestoffs luftförmig als sogenanntes kohlensaures Gas (fixe Luft) erscheint, und theils in der Atmosphäre verbreitet ist, theils in den Quellen und dem durch die obere Erdkrume rieselnden Wasser sich aufgelöst befindet, theils in großer Menge während

der Gährung und Fäulniß aus den Ueberresten organischer Körper entwickelt wird. Diese Luft ist die schwerste, welche wir kennen; Thiere ersticken darin, und sie unterhält das Verbrennen nicht. Da sie in so großer Masse während dem Verbrennen entzündlicher Körper entwickelt, beständig bei der Zersetzung organischer Körper in die Atmosphäre ausgeschieden, und auch in großer Menge beim Athmen der Thiere aus deren Körper entfernt und der Luft überliefert wird, so würde sich ihre Masse bald in der Atmosphäre anhäufen, und diese zum ferneren thierischen Leben untauglich machen, wenn sie nicht wieder von den Pflanzen aufgenommen, als Nahrungsmittel benutzt, und in dem Organismus derselben weiter verarbeitet würde.

§. 178.

Sauerstoff.

Der Sauerstoff macht einen zweiten Hauptbestandtheil der Gewächse und ihrer näheren Bestandtheile aus; zwar finden wir ihn lange nicht in der Menge in dem Pflanzenkörper, als den Kohlenstoff, indessen giebt es doch mehrere zusammengesetztere Substanzen der Vegetabilien, welche nur durch seinen Zutritt entstehen, und in denen wir ihn wiederfinden. So bewirkt er z. B. die Entstehung des Zuckers in den Gewächsen, indem er sich mit dem Schleime ver-

bindet; er bildet in Verbindung mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff alle Pflanzensäure, und wir finden ihn daher in allen Früchten und Pflanzensäften, welche sich durch ihren süßen oder säuerlichen Geschmack auszeichnen. Diesem Stoffe kommt nämlich die Eigenschaft zu, mit andern Substanzen, welche wir sauerfähige Grundlagen nennen, diejenigen in der Chemie so wichtigen Substanzen zu bilden, welche unter dem Namen der Säuren allgemein bekannt sind. Diese Substanzen zeichnen sich vorzüglich aus durch ihre auflösende Kraft, welche sie auf die Metalle, die Erden und mehrere andere Körper äußern; durch ihren eigenthümlichen sauren Geschmack; durch die Fähigkeit, blaue Pflanzenfarben roth zu färben; und durch die salzartigen Verbindungen, welche sie mit den Alkalien liefern.

Der Sauerstoff bildet in Verbindung mit dem Wasserstoff und Wärmestoff das Wasser, welches wir ebenfalls in großer Menge in jedem Pflanzenkörper antreffen; gewöhnlich macht dieses $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ und oft noch mehr ihrer ganzen Masse aus. Aus dem Wasser, so wie aus der atmosphärischen Luft, in welcher der Sauerstoff den fünften Theil ausmacht, nehmen die Gewächse ihren Bedarf an diesem wichtigen Stoffe, von dessen thätiger Einwirkung auf den ganzen Vegetationsprozeß erst in der Physiologie die Rede seyn kann.

§. 179.

Wasserstoff.

Auch der Wasserstoff macht einen Hauptbestandtheil der Vegetabilien aus. Wir finden ihn nicht allein in den wässerigen Flüssigkeiten, welche in dem Pflanzenkörper zirkuliren, sondern er macht auch in Verbindung mit den beiden vorhin genannten Stoffen die Grundlage aller näheren Bestandtheile der Vegetabilien aus. In vorzüglicher Menge findet er sich in den Pflanzenölen, sowohl den fetten als den flüchtigen, und es ist wol keinem Zweifel unterworfen, daß unsere Oelgewächse, wie Raps, Rübsen, Kohl, Mohn, Senf ꝛc. vorzüglich diesen Stoff in Verbindung mit dem Kohlenstoff und Stickstoff zur Nahrung benutzen, und daher ihn vor allen andern dem Boden entziehen, in welchem sie angebaut werden. Er ist der flüchtigste unter den einfachen Stoffen, und vielleicht ist es deshalb so vortheilhaft, diese ebengenannten Gewächse im frischen Dung zu bauen, indem sie dann diesen flüchtigen Stoff zur Nahrung benutzen, statt daß er unter andern Umständen vielleicht andere Verbindungen (z. B. mit dem Stickstoff zum Ammonium) eingeht und entweicht.

Die Pflanzen scheinen dieses Stoffs, nächst dem Kohlenstoff, am meisten zur Nahrung zu bedürfen, und sie nehmen ihn theils aus dem in der Erde befindlichen, theils aus dem in der Atmosphäre luft- und

dunstförmig vertheilten Wasser auf, welches sie in ihrem Organismus zersetzen.

§. 180.

Stickstoff.

Auch dem Stickstoff, wenn er gleich verhältnißmäßig in weit geringerer Quantität als die drei vorhin genannten Stoffe in den Pflanzen enthalten ist, müssen wir etwas näher betrachten. Er findet sich nur in besonderen Pflanzenfamilien und in besonderen näheren Bestandtheilen der Gewächse, nicht in allen, und scheint mehr den animalischen Körpern zuzukommen. Unter den näheren Bestandtheilen der Gewächse sind es vorzüglich der Kleber, die thierisch-vegetabilische Substanz der Hülsenfrüchte, das grüne Satzmehl und der Eyweißstoff, welche den Stickstoff in beträchtlicher Menge enthalten; er liegt daher auch vorzüglich in den Gewächsen, welche uns diese näheren Bestandtheile hauptsächlich liefern, z. B. in unsern Getraide-Arten, in den Hülsenfrüchten — bei beiden vorzüglich in ihren Samen —, in vielen Pflanzen der 15ten Linné'ischen Classe, z. B. den Kohlarten, Rübearten ꝛc. (in ihren Blättern), und vorzüglich in der ganzen Familie der Schwämme: eben wegen ihres reichen Gehalts an Stickstoff, und wegen der animalischen Natur dieses Stoffes selbst, gehören die vorhin genannten Gewächse, oder vielmehr diejenigen ihrer Theile, welche jene Bestandtheile in Menge enthal-

ten, zu unsern vorzüglichsten Nahrungsmitteln, und gewiß würden wir auch die Schwämme mehr als Nahrungsmittel anwenden können, wenn nicht zu viele giftige unter ihnen, und die übrigen zu unverdaulich wären.

Mit dem Sauerstoff im gerechten Verhältnisse chemisch verbunden, erzeugt der Stickstoff Salpetersäure: im andern geringern Verhältniß, und lockerer mit ihm vereinigt, bilden beide unsre atmosphärische Luft. Aus der Verbindung des Wasserstoffs mit dem Stickstoff geht ein eigner Körper hervor, den wir mit zu den Alkalien rechnen, und flüchtiges Alkali oder Ammonium nennen. Es erzeugt sich vorzüglich da, wo viele organische Körper verfaulen, entwickelt sich daher auch in großer Menge aus dem Miste, und wirkt sehr thätig als Nahrungsmittel der Gewächse.

§. 181.

Seltener theils, theils auch in geringerer Quantität als die ebengenannten vier einfachen Stoffe, aus denen eigentlich die Hauptmasse der vegetabilischen Körper gebildet ist, finden wir die übrigen unzerlegten Substanzen darin.

Den Schwefel finden wir als reinen Schwefel niemals in den Gewächsen: er findet sich überhaupt nur in wenigen Pflanzen, und treffen wir ihn an, so ist es entweder in seiner Verbindung mit Sauer-

stoff zur Schwefelsäure, welche dann auch wieder mit reinem Alkali oder reiner Erde verbunden ist; oder er hat sich in ihnen mit dem Wasserstoff zum geschwefelten Wasserstoff verbunden. Vorzüglich scheinen es die Gewächse mit kreuzförmigen Blumen, also die der 15ten Linn. Classe zu seyn, welche ihn bisweilen enthalten. Als nahrhaft für die Thiere können wir diese Verbindung des Schwefels in vegetabilischen Körpern nicht halten; sie interessiren also den Landwirth nicht, wenn sie auch in geringerer Menge in seinen angebauten Gewächsen vorkommen sollten.

§. 182.

Häufiger schon kommt der Phosphor in den Gewächsen vor; aber auch ihn finden wir nie rein darin, sondern immer in Verbindung mit dem Sauerstoff als Phosphorsäure. Diese geht aber auch sogleich wieder Verbindungen ein, und eine ihrer gewöhnlichsten ist die mit der Kalkerde zur phosphorsauren; diese haben wir jetzt schon in mehreren Gewächsen (selbst in vielen unserer angebauten) angetroffen, und nicht selten macht sie gegen 1 pr. C. der ganzen Masse, oft noch mehr darin aus, welches schon beträchtlich ist, wenn man $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ der ganzen Masse, oft sogar $\frac{4}{5}$ für wässerige Theile abzieht. So fanden wir sie jetzt schon in den Kartoffeln, in den Samen unserer Getreide-Arten, in denen der Hülsenfrüchte, im Kraute der mehrsten

Gewächse mit kreutzförmigen Blumen, und ich fand sie neulich noch in dem Kraute vieler unserer Futtergewächse; es leidet also wohl keinen Zweifel, daß der Phosphor, den man sonst nur für eine dem thierischen Körper zukommende Substanz betrachtete, mit eben so vielem Rechte den vegetabilischen Körpern zugeschrieben werden kann. Die phosphorsaure Kalkerde macht einen Hauptbestandtheil der thierischen Knochen aus (welche aus dieser, und Gallerte bestehen); es ist daher wol gewiß, daß wir bei der chemischen Analyse der Gewächse diese Substanz nicht übersehen dürfen, da sie insofern nährend wirken kann, daß sie zur Bildung und Vergrößerung der thierischen Knochen dient.

§. 183.

Die Erden.

Eine oder mehrere Erden finden sich in größerer oder geringerer Menge in der Asche einer jeden Pflanze. Sie bilden gewöhnlich mit Schleim oder Eyweißstoff verbunden, die unauflösliche Faser derselben; oft finden wir sie aber auch mit Säuren zu salzartigen Massen verbunden im Pflanzenkörper selbst abgesetzt.

Lange Zeit war man der Meinung, die Pflanzen erhielten die Erden, welche wir in ihrer Asche antreffen, aus dem Boden, auf dem sie wachsen; wenn dieses nun gleich mit einigen Erden der Fall seyn

kann, welche sie im aufgelöseten Zustande einsaugen können, so ist es jetzt eben so gewiß durch die Versuche Schraders und mehrerer anderer Chemiker erwiesen, daß die Erden durch Hülfe des vegetabilischen Organismus aus den übrigen einfachen Stoffen im Pflanzenkörper selbst erst erzeugt werden. Mehr wie viele andere Thatsachen beweist uns diese: daß die Erden wahrscheinlich noch aus anderen einfacheren Stoffen zusammengesetzt sind, und daß wir sie nur unzerlegte Substanzen nennen müssen, weil es uns noch nicht gelungen ist, sie zu zerlegen. Wir unterscheiden die Erden in solche, die für sich im strengsten Feuer unzerstörbar sind, und im chemisch-reinen Zustande vom Wasser nicht aufgelöset werden, und in solche, die sich bei sehr heftigem Feuer zerstören lassen, im chemisch-reinen Zustande sich in geringer Quantität im Wasser auflösen, und alkalische Eigenschaften zeigen, welche letzteren wir vorzugsweise alkalische Erden nennen. Beide kommen in der Asche der Pflanzen vor.

§. 184.

Kieselerde und Thonerde.

Die Kieselerde, unter allen Erden die feuerbeständigste, die nur von einer einzigen, nämlich der Flußspathsäure, angegriffen und aufgelöset wird, und die bekanntlich, wenn sie mit Alkalien zusammengeschmolzen wird, das Glas bildet, bleibt

in der Asche der meisten Gewächse oft in großer Quantität zurück. Sie findet sich immer in reinem unvermischtem Zustande in den Pflanzen; aber nicht allein die Faser der meisten Gewächse ist aus ihr gebildet, sondern wir treffen sie bei mehreren auch in ihrer Substanz abgesetzt an; so scheint sie vorzüglich den Gräsern und grasartigen Gewächsen zuzukommen, in deren Halmen und Knoten wir sie häufig abgelagert antreffen; bei einigen großen grasartigen Gewächsen, z. B. dem Bambusrohr, macht sie eigene steinharte Concretionen. Im Holze einiger unserer Baumarten, z. B. der Erle und Birke, scheint sie auch in ziemlicher Menge zu liegen, da diese oft, wenn sie gehörig ausgetrocknet sind, beim Drechseln Funken sprühen. Zur thierischen Nahrung kann sie nichts beitragen; auch die Asche derjenigen Gewächse, welche viele Kieselerde enthalten, hat für den Landwirth nicht den Werth, als die, in welcher die Kalkerde einen Hauptbestandtheil ausmacht.

Die Thonerde, welche mit zu der ersten Abtheilung der Erden gehört, kommt weit seltener als die Kieselerde in der Asche der Pflanzen vor.

§. 185.

Alkalische Erden.

Unter den alkalischen Erden macht die, dem Landwirth in so vieler Hinsicht wichtige, Kalkerde

einen Hauptbestandtheil mehrerer Gewächse aus: wegen ihrer nahen Verwandschaft zu den Säuren finden wir sie aber nie im reinen Zustande darin, sondern immer mit Säuren zu einem erdigen Mittelsalze verbunden. Sie macht bei vielen Gewächsen nicht allein einen Hauptbestandtheil der Faser aus, sondern liegt auch in ihrem Zellengewebe abgesetzt. Die Pflanzen enthalten sie oft in so großer Menge, daß man die Asche derselben wie Kalk benutzen kann; so enthalten z. B. die Arten der Gattung Chara (Armleuchter), welche an einigen Orten in Meklenburg fälschlich Post genannt werden, und die dort, so wie durch ganz Deutschland, in Seen und stehenden Wässern wachsen, eine so große Menge davon, daß man in einem Pfunde derselben 6 Loth kohlensauren Kalk findet. —

Zu den Säuren, mit denen wir die Kalkerde am häufigsten verbunden in den Pflanzen antreffen, gehören vorzüglich die Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure und Kleesäure.

Von dem phosphorsauren Kalk habe ich vorhin schon gesprochen.

Gyps, oder mit andern Worten, schwefelsaure Kalkerde, finden wir auch in mehreren Gewächsen, besonders in solchen, welche gern auf Kalkboden wachsen.

Salzsaurer Kalk kommt hin und wieder

in den Gewächsen vor, welche am Meeresufer und an Salzquellen wachsen; auch fand ich ihn neulich im Spörgelkraute (Spergula arvensis), und in der Pastinakwurzel.

Salpetersaurer Kalk kommt ebenfalls bisweilen vor.

Kleesaurer Kalk findet sich in vielen Wurzeln und Rinden: in vorzüglicher Menge finden wir ihn in der Rhabarber.

Inwiefern die Kalkerde für die Thiere nährend wirken kann, davon habe ich vorhin schon gesprochen; sie hat übrigens für den Landwirth den ausgezeichnetesten Nutzen, von dem hier aber nicht weiter die Rede seyn kann.

Auch die Talk- oder Bittererde finden wir nicht selten in der Asche der Gewächse, jedoch seltener und gewöhnlich in geringerer Menge als die Kalkerde: aber auch sie kommt nie rein, sondern immer in Verbindung mit Säuren vor; so findet sie sich z. B. mit Salzsäure verbunden in beträchtlicher Menge in der Sodapflanze (Salsola Soda), und mit Salpetersäure verbunden im Mays (Zea Mays). Auf den thierischen Körper wirkt sie wol nicht so, wie die Kalkerde, indessen können wir ihr, der Pflanzenasche beigemengt, gleiche Wirkungen wie der Kalkerde nicht absprechen.

Auch die Schwererde, eine sehr ausgezeich-

nete unter den alkalischen Erden, welche aber nur in geringer Menge in der Natur verbreitet ist, wollen Einige bei verschiedenen Gräsern gefunden haben.

§. 186.

Alkalien.

Hier dürfte der beste Platz seyn, um von den Alkalien zu reden, welche wir auch in beträchtlicher Quantität in mehreren Gewächsen antreffen. Diese Substanzen, von denen man drei besondere Arten, nämlich das Kali oder Pflanzenlaugensalz, das Natrum oder das mineralische Laugensalz, und das Ammonium oder das flüchtige Laugensalz, unterscheidet, sah man alle vor nicht gar langer Zeit noch für einfache Substanzen an; das letztere derselben, das Ammonium, wurde durch Lavoisier in Stickstoff und Wasserstoff zerlegt, aber bei den anderen beiden, bei denen man der Analogie nach eine ähnliche Zusammensetzung vermuthete, war dieses nicht möglich. Vor zwei Jahren gelang es endlich einem Engländer (Davy), auch sie zu zerlegen, und die Resultate seiner und von vielen anderen Chemikern wiederholten Versuche sind: daß diese beiden Laugensalze aus einer metallischen Grundlage, verbunden mit Wasserstoff, bestehen; wir kennen aber diese metallische Grundlage und ihre Verbindungen mit anderen Körpern noch zu wenig, als daß wir richtige Schlüsse auf die Erzeugung der Alkalien in den Gewächsen

darausziehen könnten. So viel ist aber gewiß, daß diese Substanzen erst in den Gewächsen durch Hülfe des vegetabilischen Organismus erzeugt werden, und daß wir daher schon aus dieser Thatsache a priori schließen konnten, daß sie zusammengesetzte Körper seyn mußten. In Hinsicht ihrer Eigenschaften, wodurch sich diese Substanzen von anderen auszeichnen, bilden sie gerade die Entgegensetzungen der Säuren; sie haben einen eigenthümlichen laugenartigen Geschmack, färben die rothen Pflanzensäfte blau und viele blaue grün; auf die organischen Substanzen äußern sie sehr zerstörende Kräfte; mit den Oelen und Fetten bilden sie die Seifen, und mit den Säuren die Neutralsalze. Rein finden sie sich nie in den Pflanzen, sondern immer in Verbindung mit Säuren, welche aber oft beim Brennen zerstört werden, so daß wir sie dann mehr oder weniger rein aus der Asche auslaugen können.

Dem Landwirthe sind sie in mehrerer Hinsicht wichtig; auf den Boden wirken sie auf ähnliche Weise wie der Kalk, nur in weit stärkerer Masse, indem sie die in demselben enthaltenen verwesten thierischen und vegetabilischen Substanzen (den Humus) auflöslich machen, und zugleich die etwanigen freien Säuren desselben abstumpfen und unwirksam machen. In seiner Haushaltung sind sie nicht minder wichtig, indem sie ihm durch Hülfe des gebrannten Kalks die bekannte Aschenlauge oder Seifensiederlauge liefern. Das Pflanzenalkali macht den Hauptbestandtheil der

bekannten Pottasche aus, welche zu so vielen technischen Gewerben ein unentbehrliches Material liefert, und oft mit vielem Vortheil vom Landwirthe als Nebenproduct gewonnen werden kann, wenn er z. B. bei der Urbarmachung eines Districts seiner Ländereien einen Wald auszuroden hat.

Unter den drei Alkalien kommt das Pflanzenalkali am häufigsten in den Gewächsen vor. Die Säuren, mit denen wir es am häufigsten in ihnen verbunden antreffen, sind die Schwefelsäure, die Salzsäure, die Salpetersäure, die Weinsteinsäure, die Sauerkleesäure und die Aepfelsäure; mit der ersteren bildet es das schwefelsaure Kali oder den vitriolisirten Weinstein; mit der zweiten das salzsaure Kali; mit der dritten den Salpeter; mit der vierten den Weinstein; mit der fünften das Sauerkleesalz, und mit der sechsten das äpfelsaure Kali.

Das Natrum, oder mineralische Alkali, kommt, wie schon sein Name sagt, mehr den mineralischen Substanzen zu, und findet sich vorzüglich mit der Salzsäure zum Kochsalz verbunden in dem Salzseolen und dem Meerwasser aufgelöset; wir finden es aber auch häufig in der Asche derjenigen Gewächse, welche am Meeresgestade und an Salzquellen wachsen, z. B. im Glasschmalz (Salicornia herbacea), und in der Sodapflanze (Salsola Soda), aus denen man durch Verbrennung die Soda [ein ähnliches Material als die Pottasche, nur daß in ihr das Natrum zum Grunde liegt,] bereitet, und zu wel-

chem Behuf man diese und ähnliche Pflanzen in mehreren nahe am Seeufer gelegenen Ländern anbaut.

Das Ammonium kommt vorzüglich den thierischen Körpern zu, findet sich aber auch in einigen Gewächsen, aus denen es sich bei der Fäulniß derselben entwickelt; in großer Menge wird es bei der Verwesung des thierischen Mistes entwickelt, und es ist mit diese Substanz, welche unsern Aeckern bei der Bedüngung so vortreffliche Dienste leistet, indem sie sehr auflösend auf die noch unaufgelöseten organischen Substanzen, die sich in der Ackererde vorfinden, einwirkt und sie so zur Pflanzennahrung geschickter macht.

§. 187.

Metalle.

Noch haben wir eine Classe unzerlegter Substanzen zu betrachten, welche sich auch, wenn gleich in sehr geringer Menge, in allen Pflanzen finden, nämlich die Metalle. Im reinen metallischen Zustande, das heißt, mit ihren ihnen eigenthümlichen Glanz und den übrigen Eigenschaften begabt, finden wir sie aber nie in den Gewächsen, sondern immer mit Sauerstoff oder mit Säuren verbunden, also im oxydirten, oder nach der älteren chemischen Kunstsprache, im verkalkten Zustande. Es sind aber nur zwei Metalle, welche wir bisjetzt in den Gewächsen angetroffen haben, nämlich das Eisen und das Braunsteinmetall. Wenn sie gleich nur in sehr geringer Quantität in den Gewächsen liegen, so sind sie doch wol Ursache, daß wir

diese beiden Metalle so häufig auf der Oberfläche unserer Erde verbreitet finden, indem sie nach der Verwesung der organischen Körper zurückbleiben, und dem Boden wieder mitgetheilt werden.

Aus diesen bisjetzt aufgeführten entfernten chemischen Bestandtheilen werden nach Verschiedenheit der Verhältnisse, und der Art ihrer Vermischung, sehr mannigfaltige Substanzen gebildet, welche wir die nahen Bestandtheile der Gewächse nennen, und die wir jetzt näher betrachten wollen.

Von den näheren Bestandtheilen der Gewächse.

§. 188.

Wie ich schon früher gesagt habe, haben wir diese Bestandtheile der Gewächse erst in den neueren Zeiten, geleitet durch die vervollkommnete Chemie, näher kennen und würdigen gelernt. Ihre genaue Kenntniß hat auch auf die Landwirthschaft und viele damit in Verbindung stehende technische Gewerbe, z. B. die Branntweinbrennerei, Bierbrauerei, Essigbrauerei, Stärkefabrikation ꝛc. den wichtigsten Einfluß gehabt. Wir haben durch genaue Beobachtungen die verschiedene Nahrhaftigkeit dieser Substanzen kennen gelernt, und da es uns durch Hülfe der Chemie möglich wird, sie aus den Pflanzen zu scheiden und ihre Quantitäten genau zu bestimmen, so hat uns dieses einen sicheren Maaßstab gegeben, unsere angebaueten Gewächse in Hinsicht ihrer Nahrhaftigkeit zu ordnen, und aus dieser Nebeneinanderstellung wieder Schlüsse

zu entwickeln, die auf die Vervollkommnung der Landwirthschaft auf eine ausserordentliche Weise hingewirkt haben. Die chemische Analyse einer Pflanze, über deren Werth wir noch in Zweifel sind, giebt uns ferner das beste Mittel ab, aus der Qualität und Quantität ihrer näheren Bestandtheile schon a priori auf ihre Benutzung zu schließen, und so die darüber anzustellenden Versuche und Beobachtungen zu leiten. Da endlich die meisten dieser Substanzen aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff nur in verschiedenen Verhältnissen zusammen gesetzt sind, und da wir aus der genauen Beobachtung der Erscheinungen, welche sich uns beim Keimen der Saamen, bei der Gährung ꝛc. darbiethen, von der Natur gelernt haben, wie sie hiebei verfährt, indem sie nämlich durch Hinwegnahme oder Hinzugabe eines der vorhin genannten einfachen Stoffe, oder auch nur durch Veränderung des Quantitätsverhältnisses derselben eine Substanz in die andere, z. B. Stärke und Schleim in Zucker, Zucker in Weingeist oder in Essig, oder in andere Pflanzensäuren umzuwandeln vermag; so ist es uns auch möglich geworden, uns ähnliche Erscheinungen, welche sich bei unsern Gewerben so häufig darbiethen, und bei denen der beste Wille des bloßen Empirikers so oft scheiterte, besser und befriedigender wie ehemals zu erklären, und wir haben diese äußerst wichtigen Thatsachen auch auf das landwirthschaftliche Gewerbe und die technischen Gewerbe anwenden gelernt, und so gleichsam die Natur gezwungen, unserer Kunst

schwesterlich zu Hülfe zu kommen. Doch wer mögte noch an dem großen Einflusse dieser wichtigen Entdeckungen zweifeln, wenn er die Riesenschritte der Vervollkommnung bemerkt, welche die Landwirthschaft und die mit ihr verbundenen Gewerbe in den letzten Decennien genommen haben! —

Ich werde jetzt die näheren Bestandtheile der Gewächse, ohne sie vorher summarisch aufzuzählen, einzeln durchgehen, und zwar in der Folge, daß ich mit den nahrhaftesten anfange, und so nach und nach zu den minder nahrhaften übergehe.

Vom Kleber.

§. 189.

Der Kleber.

Der Kleber (gluten) macht unstreitig die nahrhafteste Substanz unter den näheren Bestandtheilen des Gewächsreichs aus: wir finden ihn nicht in allen Gewächsen und Gewächstheilen, sondern verhältnißmäßig nur in wenigen; und die chemischen Analysen haben uns belehrt, daß er vorzüglich in unsern kräftigsten vegetabilischen Nahrungsmitteln, den Getreidesaamen, enthalten ist, und diesen, nach Verhältniß seiner Quantität, eine größere oder geringere Nahrhaftigkeit mittheilt. So liegt er in vorzüglicher Menge im Weitzen, nächstdem im Roggen, und in geringerer in der Gerste und im Hafer.

Durch die Kunst haben wir diese Substanz im reinen Zustande ausscheiden gelernt, welches bei eini-

gen Getreidesaamen, z. B. beim Weitzen, auf eine sehr leichte Art möglich ist, indem man das feine Mehl desselben in einem leinenen Läppchen so lange mit kaltem Wasser auswäscht, bis dieses ungetrübt abläuft, da alsdann der Kleber, welcher im Wasser völlig unauflöslich ist, als eine graue, schmierige, dehnbare Substanz zurückbleibt, welche beim Trocknen zu einer dunkelbraunen hornartigen, im Bruche glänzenden Masse erhärtet, welche, auf Kohlen geworfen, mit einem thierischen hornartigen Geruche verbrennt. Setzt man ihn feucht an einen warmen Ort, so geht er leicht in eine stinkende Fäulniß über, und verhält sich dabei den thierischen Substanzen ziemlich analog, indem er vieles Ammonium entwickelt. In den Säuren, den ätzenden Alkalien und dem Weingeist, ist er auflöslich, läßt sich aber aus der Auflösung in Säuren und im Weingeist durch Verdünnung dieser Auflösungsmittel mit Wasser wieder niederschlagen. Bei der trocknen Destillation liefert er Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und hinterläßt eine schwammige Kohle, welche phosphorsaure Kalkerde enthält; vorzüglich reich ist er an dem Stickstoff. Sein ganzes chemisches Verhalten beweist, daß er der thierischen Natur vorzüglich sich nähert, und wir haben gewiß alle Gewächse und Gewächstheile, in welchen er sich in Menge findet, als sehr kräftige Nahrungsmittel anzusehen.

Seine Unauflöslichkeit im Wasser würde einigermaaßen seiner Anwendung als Nahrungsmittel im

Wege gestanden haben, wenn diese nachtheilige Eigenschaft nicht zugleich durch eine andere Eigenschaft, seine leichte Auflöslichkeit in Säuren, aufgehoben wäre; durch diese wird es uns nämlich möglich, ihn beim Brodbacken vermöge der vorangehenden gelinden Säuerung des Teiges aufzulösen, und beim Backen selbst mit den übrigen Substanzen des Mehls innig zu vereinigen und für unsern Magen leichter verdaulich zu machen. Auch giebt uns diese Eigenschaft ein Mittel an die Hand, ihn bei der Stärkebereitung aus dem Weitzenmehl vermöge einer gelinden sauren Gährung aufzulösen, und so von dem Stärkemehl zu trennen.

Weislich legte ihn die Natur vorzüglich in die Saamen der Gewächse, so daß er hier gleich eins der kräftigsten Nahrungsmittel für die zarte aufkeimende Pflanze abgiebt, indem er vermöge der beim Keimen eintretenden gelinden Gährung zugleich mit den übrigen nährenden Substanzen des Saamenkorns aufgelöset und in eine milchige Flüssigkeit verwandelt wird, welche, wie die Milch der Thiere, der zarten Pflanze die erste kräftige Nahrung darbietet.

Thierisch-vegetabilische Substanz der Hülsenfrüchte.

§. 190.

Thierisch-vegetabilische Substanz der Hülsenfrüchte.

Diese Substanz, welche wir erst in den neueren Zeiten durch Einhofs Untersuchungen näher kennen gelernt haben, findet sich, wie schon ihr Name sagt, vorzüglich in den Hülsenfrüchten, und zwar in den

Saamen derselben. Sie läßt sich auf ähnliche Weise, wie der Kleber aus dem Getreidemehl, aus dem der Hülsenfrüchte abscheiden, und bildet dann, wenn sie noch feucht ist, eine weiße käseartige Masse von säuerlichem Geschmack, welche beim Trocknen halbdurchsichtig, hellbraun und spröde wird. Ihr säuerlicher Geschmack entsteht von phosphorsaurer Kalkerde, welche ihr immer in ziemlicher Quantität beigemischt ist. In ihrem chemischen Verhalten hat sie die größte Aehnlichkeit mit dem Kleber; sie ist im Wasser unauflöslich, löset sich aber in Säuren, im Weingeist und in den Alkalien, und zwar sogar in den kohlensauren Alkalien, leicht auf. Durch dieses letztere Verhalten unterscheidet sie sich vorzüglich vom Kleber und dem (nachher abzuhandelnden) Eyweiß, welche nur von den ätzenden Alkalien aufgenommen werden. Ihre Bestandtheile sind ebenfalls Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, unter denen auch verhältnißmäßig der Stickstoff eine bedeutende Menge ausmacht. In Hinsicht ihrer Nahrhaftigkeit stimmt sie wol mit dem Kleber überein, wenn sie ihn vielleicht nicht noch übertrifft, da es bekannt ist, daß die Saamen mehrerer unserer Hülsenfrüchte zu den kräftigsten Nahrungsmitteln gehören.

Es ist in den Haushaltungen eine bekannte Sache, daß sich die Saamen der Hülsenfrüchte in dem sogenannten harten Wasser (welches kohlensauren Kalk oder auch Gyps aufgelöset enthält) gar nicht weich kochen lassen; dieses entsteht von dem kohlensauren

Kalk, welcher eine Erhärtung der thierisch-vegetabilischen Substanz bewirkt. Dieser Fehler läßt sich aber leicht dadurch gut machen, daß man dem Wasser ungefähr einen Theelöffel voll gereinigte Pottasche (kohlensaures Kali) zuschüttet, welches theils den kohlensauren Kalk niederschlägt, theils — dem Geschmacke unbeschadet — die thierisch-vegetabilische Substanz im Wasser leichter auflöslich macht.

Eyweiß.

§. 191.

Eyweiß.

Das Pflanzeneyweiß oder der Eyweißstoff (albumen, materia albuminosa) bildet im reinen abgeschiedenen Zustande eine Substanz, welche die größte Aehnlichkeit mit dem Eyweiß der Vogeleyer besitzt. Wir finden sie in sehr vielen Gewächsen (wenn sie gleich vorzugsweise in einigen Gewächsen in vorzüglicher Menge liegt) und in allen Theilen derselben, im Saamen, Blüthen, Blättern, Stengel und Wurzeln. Frisch abgesondert ist es farbenlos, geschmacklos und elastisch; in der Wärme trocknet es aus, und nimmt eine gelbliche, durchscheinende, hornartige Beschaffenheit an; gewöhnlich läßt es sich aber nicht ganz genau von schleimigen und andern ihm anhängenden färbenden Theilen trennen, und bildet dann im feuchten Zustande eine graue, und im trocknen eine schwarze Masse. Vom kalten Wasser wird es leicht und in Menge aufgenommen, und giebt damit eine helle durch-

sichtige Auflösung, wird aber sogleich in Gestalt gelblicher schaumartiger Flocken abgeschieden, wenn man eine solche Auflösung bis zum Sieden erhitzt, und wird zu einer im Wasser völlig unauflöslichen Substanz. Dieses giebt uns also ein leichtes Mittel an die Hand, den Eyweißstoff aus den Pflanzen abzuscheiden, indem wir sie nämlich so lange mit kaltem Wasser auswaschen, bis dieses ungetrübt abläuft; dieses Wasser sich klären lassen, und nachher das obenstehende klare Wasser abgießen und bis zum Kochen erhitzen, da sich dann nach und nach alles Eyweiß daraus absondert, welches man behutsam mit einer Schaumkelle abnehmen, auf einem Filter sammeln, und so dessen Quantität bestimmen muß.

Im Alkohol, so wie in den Oelen, ist das Eyweiß unauflöslich; und das frische Eyweiß gerinnt sogleich, wenn man einer starken Auflösung desselben in kaltem Wasser Alkohol zuschüttet. Von den ätzenden Laugensalzen und den Säuren wird es aufgelöset, aber durch die ersteren aus der Auflösung der letzteren, und durch die letzteren aus der Auflösung der ersteren wieder niedergeschlagen. Die gegenseitige Verwandschaft der Säuren und Alkalien ist also größer, wie ihre beiderseitige Verwandschaft zum Eyweißstoff. Bei der Verbrennung entwickelt das Eyweiß ganz den Geruch brennender thierischer Körper. Im feuchten Zustande an einen mäßig warmen Ort gestellt, geräth es leicht in Fäulniß, und entwickelt dabei vieles Ammonium. Auch bei der trocknen Destillation entwickelt es

vieles Ammonium, ausserdem Kohlensäure, gekohltes Wasserstoffgas, Wasser, brenzliches Oel, und hinterläßt eine schwammige Kohle, welche bei ihrer weiteren Verbrennung phosphorsauren Kalk liefert. Die einfachen Bestandtheile des Eyweiß sind also Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Kalkerde; der Stickstoff macht dabei in Verhältniß anderer näherer Pflanzenbestandtheile einen Haupttheil aus, und auch diese Substanz ist nächst den beiden vorigen als eine der nahrhaftigsten im ganzen Pflanzenreiche anzusehen. Sie macht einen Hauptbestandtheil unserer Getreidesaamen, der Saamen unserer Hülsenfrüchte, vieler unserer Küchengewächse, z. B. aller Kohlarten, und unserer grünen Futtergewächse aus, und liegt selbst in geringerer Menge in den Wurzeln mehrerer unserer Wurzelgewächse.

Grünes Satzmehl.

§. 192.

Grünes Satzmehl.

Mit diesem Namen bezeichnen wir eine Substanz, die in allen grün gefärbten Pflanzentheilen, besonders also in den Stengeln und Blättern der Pflanzen, in größerer oder geringerer Menge enthalten ist, und die wir neuerlich durch Prousts und Rouelles Versuche erst genau kennen gelernt haben. Man erhält sie, wenn man die frisch zerschnittenen Pflanzentheile so lange mit kaltem Wasser auswäscht, bis dieses ungetrübt abläuft, da sie dann als ein sehr feines Pul-

ver im Wasser (mechanisch vertheilt) schwimmt, und welches sich wegen seiner Leichtigkeit nur sehr langsam daraus zu Boden setzt. Es bildet dann eine, nach der Verschiedenheit der Pflanzen mehr hell oder dunkelgrün, gelblich oder braungrün gefärbte, schlüpfrige Substanz, welche beim Trocknen zusammenballt, und dann einen harten, fest zusammenhängenden, elastischen, im Bruche matten (nicht glänzenden, wie beim Eyweiß und Kleber) dunkelgrünen oder braungrünen Körper bildet. Wir finden sie bei der anatomischen Zergliederung der Pflanzen im Zellengewebe in Gestalt kleiner grüner Körnchen schon abgesondert liegen, wenn wir ein zartes Stück des Zellengewebes unter dem Vergrößerungsglase betrachten.

In ihrem chemischen Verhalten zeigt diese Substanz viele Aehnlichkeit mit dem Kleber und dem Eyweiß, unterscheidet sich aber doch durch mehrere Eigenschaften davon. Sie gerinnt schon bei einer Wärme von + 50 — 60° R., bei der das Eyweiß noch nicht erhärtet, und scheidet sich dann in Gestalt grüner Flocken ab. Durch Alkohol und Säuren läßt es sich sehr leicht aus seiner feinen Zertheilung im Wasser trennen; durch hinlängliche Ruhe scheidet es sich für sich schon ab, statt daß das Eyweiß in der Auflösung bleibt. Noch feucht mit Alkohol digerirt, zieht dieser aus demselben 15 — 16 pr. Ct. einer grünen Substanz, welche ungefähr in der Mitte zwischen Harz und Wachs steht. Das Kali löset nur zum Theil diese Substanz auf, läßt nämlich den ebengenannten

grünen Theil desselben unaufgelöset; durch Säuren kann man den im Kali aufgelöseten Theil des grünen Satzmehls nicht ganz, sondern nur zum Theil wieder niederschlagen. Im feuchten Zustande einer gelinden Wärme ausgesetzt, geräth es leicht in Fäulniß, und entwickelt einen sehr stinkenden, anfänglich ammoniakalischen Geruch. Einer trocknen Destillation hat man es noch nicht unterworfen, indessen läßt sich schon im voraus schließen, daß seine einfachen Bestandtheile Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff seyn werden. Wir haben also diese Substanz als eigenthümlichen näheren Bestandtheil der Gewächse anzusehen, dem gewiß, nächst den vorhin genannten Substanzen die größte Nahrhaftigkeit zukommt. Besser könnte man es vielleicht gefärbtes Satzmehl nennen, denn ich habe auch aus den Blüthen des rothen Klees eine ähnliche Substanz abgeschieden, welche sich nur durch ihre andere, als grüne Farbe von dem grünen Satzmehl unterschied.

Stärke, Stärkemehl.

§. 193.

Stärkemehl.

Diese Substanz ist schon lange als ein eigenthümlicher Bestandtheil der Pflanzen bekannt; schon die Römer kannten sie und ihre Abscheidungsart, und nannten sie amylum, das heißt, ein Mehl, welches ohne Mahlen bereitet wird. Sie findet sich in sehr vielen Gewächsen und beinahe in allen Pflanzenthei-

len: so liegt sie z. B. in großer Menge in den Saamen unserer Getreidearten und Hülsenfrüchte, so wie der meisten Grasarten, in dem Mark mehrerer Baumarten, und in den Wurzeln sehr vieler Pflanzen, z. B. der Kartoffeln ꝛc.; in den Blättern und Stengeln der Pflanzen kommt sie seltener vor. Auch diese Substanz liegt schon vorbereitet in den Zellen des Zellengewebes, wie ich im §. 132. näher auseinander gesetzt habe.

Man gewinnt die Stärke in den meisten Fällen sehr leicht, indem man die Gewächstheile, in welchen sie enthalten ist, zerstückelt und sie in einem nicht zu dichten leinenen Beutel, oder über einem feinen Siebe so lange mit kaltem Wasser auswäscht, bis dieses ungetrübt abläuft, da sie sich dann aus diesem Abwaschewasser in Gestalt eines blendend weißen, geruch- und geschmacklosen, Pulvers absetzt: auf diese Art läßt sie sich z. B. aus den Kartoffeln und andern Wurzeln sehr leicht gewinnen. In andern Fällen, z. B. wenn man sie aus den Getreidesaamen, in denen sie mit Kleber, Eyweiß und Schleim fest verbunden liegt, absondern will, ist ihre Abscheidungsart schon etwas schwieriger: sie sondert sich alsdann auch aus dem Abwaschewasser ab, wenn man das geschrotene Getreide in einem leinenen Beutel so lange mit kaltem Wasser abgewaschen hat, bis dieses ungetrübt abläuft, allein sie ist noch mit dem Kleber verunreinigt, und läßt sich nicht gut anders davon befreien, als wenn man das ganze Gemisch in eine gelinde Gährung übergehen läßt, da sich dann der Kleber in der entstandenen

Säure auflöset, und auf diese Art von der Stärke abgewaschen werden kann.

Die Abscheidungsmethode gründet sich auf die Eigenschaft der Stärke, daß sie sich in kaltem Wasser gar nicht auflöset, sondern nur eine milchige Flüssigkeit damit bildet, aus der sie sich in der Ruhe wieder absondert. Von kochendem Wasser wird sie dagegen sehr leicht aufgelöset, und bildet damit den bekannten Kleister. Vom Alkohol wird sie gar nicht aufgelöset. Einer trockenen Destillation unterworfen, liefert die Stärke kohlensaures und gekohltes Wasserstoffgas, ein säuerliches Wasser und etwas dickes brenzliches Oel, aber kein Ammonium; im Rückstande bleibt eine Kohle, welche etwas Kali, kohlensaure und phosphorsaure Kalkerde enthält. Ihre Bestandtheile sind also Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und sie zeichnet sich von den vorhin genannten Substanzen vorzüglich durch den Mangel des Stickstoffs aus. Von dem Pflanzenschleim, den wir gleich näher betrachten werden, unterscheidet sie sich nur durch das verschiedene quantitative Verhältniß ihrer Grundstoffe, und es ist wol keinem Zweifel unterworfen, daß in den Vegetabilien, durch Hülfe ihres Organismus, oft der Schleim in Stärke verwandelt wird.

Wenn die Stärke freilich nicht in dem hohen Grade nahrhaft ist, wie die vorhin genannten Bestandtheile des Pflanzenreichs, so kommt ihr doch eine große Nahrhaftigkeit zu, wofür schon der Gebrauch solcher Pflanzen und Pflanzentheile, welche viele Stärke enthal-

ten, zum Nahrungsmittel hinreichend spricht. Was wären wir jetzt ohne unsere Kartoffel; was der Westindier ohne seine Cassava (ein Stärkemehl aus der Wurzel des Maniocs); was der Amerikaner ohne sein Sagu, und die Nordbewohner ohne das isländische und Rennthiermoos! — In allen diesen Hauptnahrungsmitteln so vieler Länder und Nationen macht die Stärke den Hauptbestandtheil aus.

In manchen Gewächsen ist die Stärke mit sehr scharfen Stoffen verbunden, z. B. in der Wurzel des Maniocs, der Aronspflanze, der Gichtrübe, der Sumpfdrachenwurzel ꝛc., die im frischen Zustande sehr schädlich auf den Menschen einwirken; allein theils durch bloßes Abwaschen mit Wasser, theils durch eine gelinde Erhitzung, lassen sich diese scharfen Stoffe trennen, und die unschuldige, nahrhafte Stärke bleibt rein zurück.

Schleim oder Gummi.

§. 194.

Schleim.

Auch diese Substanz macht einen Hauptbestandtheil der Gewächse und ihrer Theile aus; gewöhnlich ist sie im Zellengewebe der ganzen Pflanze verbreitet, und macht den Hauptbestandtheil der natürlichen Pflanzensäfte aus. In vorzüglicher Menge liegt sie in den Wurzeln mehrerer Gewächse, von denen mehrere, z. B. die des Alands, der Eibisch, der Beinwelle,

der Pastinake, ihres großen Schleimgehalts wegen bekannt sind. Auch die Stengel und Blätter vieler Gewächse sind reich daran; bei mehreren wird der Schleim so häufig in der Rinde abgesondert, daß er diese durchbricht, hervorquillt, und an der Luft erhärtet, da wir ihn dann Gummi nennen, wohin z. B. das arabische Gummi, das Traganth-Gummi, das Gummi unserer Kirsch- und Pflaumenbäume ꝛc. gehören. Bei Gewächsen, welche sonst nicht vielen Schleim enthalten, kommt er doch in der Frucht, in der Nähe der Saamen, und auf der Oberfläche der Saamen selbst vor, wie z. B. bei den Saamen der Quitte, des Bockshorns, des Flöhkrauts ꝛc. Merkwürdig ist es, daß er bei diesen Gewächsen blos auf der oberen Fläche der äusseren Saamenhaut abgesondert wird. Bei vielen und wol den meisten Pflanzen macht er aber auch einen Haupttheil der Saamenlappen selbst aus.

Im reinen, trocknen Zustande stellt der Schleim einen brüchigen, gewöhnlich halbdurchsichtigen, weissen oder gelblichen, geruchlosen Körper dar, der gewöhnlich geschmacklos ist, zuweilen aber auch einen etwas bitterlichen oder salzigen Geschmack besitzt. Er löset sich in warmem und in kaltem Wasser in großer Menge auf, und liefert damit eine durchsichtige klebrige Auflösung; man kann ihn daher am besten durch bloßes Auswaschen oder Auskochen von den Gewächsen trennen. Vom Alkohol wird er nicht aufgenommen. Bei der chemischen Zerlegung liefert er eben jene Pro-

ducte, wie die Stärke, nur in andern Quantitäts-Verhältnissen; und seine Grundstoffe sind daher Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Durch Hülfe des vegetabilischen Organismus wird der Schleim oft in Zucker verwandelt, indem ihm nämlich ein Theil seines Kohlenstoffs entzogen, und ein Theil Sauerstoff zugesetzt wird. Auch durch chemische Behandlung, indem wir ihn mit Körpern in Verbindung bringen, welche ihm Sauerstoff mittheilen, wird es uns möglich, ihn in Sauerkleesäure zu verwandeln.

In Hinsicht seiner Nahrhaftigkeit steht der Schleim der Stärke nur um weniges nach, und es ist eine bekannte Thatsache, daß sich einst eine Karavane arabischer Kaufleute, welche sich in einer Wüste verirrt hatte, nachdem ihre mitgenommenen Nahrungsmittel schon verzehrt waren, dadurch ihr Leben erhielt, daß sie auf den glücklichen Einfall geriethen, arabisches Gummi, womit sie in großer Maaße ihre Kameele beladen hatten, zu genießen, so daß von 30 — 40 Personen nur 5 umkamen, die übrigen aber sich mehrere Wochen damit am Leben und bei Kräften erhielten. Eines stärkeren Beweises für die Nahrhaftigkeit dieser Substanz, dächte ich, bedürften wir nicht. In den meisten Pflanzen finden wir sie nur selten rein, sondern immer mit Zucker, Extractivstoff, Salzen ꝛc. verbunden, und es hält schwer, sie ganz davon zu trennen, wenn sie die Pflanze nicht selbst in der Rinde absondert.

Zucker.

§. 195.

Zucker.

Gewiß gebührt dem Zucker in Hinsicht seiner Nahrhaftigkeit der Vorrang vor dem Schleim und der Stärke; indessen führe ich ihn hier aus dem Grunde erst auf, weil er gewöhnlich aus den beiden eben genannten Substanzen durch die Vegetationskraft erst gebildet wird.

Der Zucker kommt sehr häufig in den Gewächsen vor, und diese zeichnen sich, wenn er in merklicher Menge in ihnen enthalten ist, sogleich durch ihren süßen Geschmack aus; auch ist es nicht ein Gewächstheil, in dem er vorzüglich abgesondert wird, sondern wir haben ihn jetzt schon in allen Gewächstheilen angetroffen. Nie aber finden wir den Zucker ganz rein, sondern immer mit andern Substanzen, vorzüglich mit Schleim und Extractivstoff, bisweilen auch mit Neutralsalzen verbunden, daher auch seine reine Abscheidung manchen Schwierigkeiten unterworfen ist.

Sehr häufig findet er sich zugleich mit Schleim und Extractivstoff im Safte der Pflanzen aufgelöst, und zwar enthalten ihn einige Gewächse darin in so großer Menge, z.B. das Zuckerrohr, mehrere Ahornarten, die Birken, viele Wurzeln, wie die Runkelrübe, Möhre, Zuckerwurzel ꝛc., und endlich mehrere Früchte, wie die Birnen, Pflaumen ꝛc., daß man den Zucker entweder rein, oder doch als Syrup dar-

aus mit Vortheil abscheiden kann. Bei manchen Gewächsen wird er selbst an einigen ihrer Theile mehr oder minder rein abgesondert; so dringt er, mit Schleim und Extractivstoff verbunden, aus der Rinde mehrerer Eschenarten, und liefert dann die bekannte Manna; bei andern Gewächsen wird er auf der oberen Fläche der Blätter in der Form eines Honigthaues abgeschieden, wie bei der Linde, dem Spitzahorn und mehreren grasartigen Gewächsen. Endlich finden wir ihn sehr rein, nur noch mit etwas Schleim, oft auch mit einem ätherischen Oele verbunden, als Honigsaft in den Honigbehältern der Blüthen abgesondert, aus denen ihn die Bienen sammeln, und ihren Honig bereiten.

Nur durch die Kunst wird es uns möglich, den Zucker ganz rein und von allen fremdartigen Beimischungen befreit darzustellen; in diesem Zustande kennen wir ihn als eine farben- und geruchlose, crystallinische Substanz, die an den Kanten durchscheint, hart, aber dabei spröde und zerreibbar ist, und sich durch ihren angenehm süßen Geschmack auszeichnet. Im Wasser löset er sich als reiner Zucker in allen Verhältnissen auf, und bedarf von siedendem Wasser kaum die Hälfte seines Gewichts; eben so wird er auch vom Alkohol aufgelöst. Auf Kohlen geworfen, stößt er einen starken weißen Rauch aus, der einen stechenden säuerlichen Geruch und Geschmack besitzt; er schwillt dabei auf, und verbrennt zu einer Kohle. Bei einer trocknen Destillation liefert er viel kohlensaures Gas

und Wasserstoffgas, eine saure Flüssigkeit und nur wenig brennliches Oel; im Rückstande bleibt eine sehr schwammige Kohle. Seine Bestandtheile sind demnach Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff, unter denen aber der erstere beiweiten die größte Menge ausmacht. Wird er mit noch mehrerem Sauerstoff verbunden, so wird er in eine Säure verwandelt, welche unter dem Namen der Zuckersäure bekannt ist, und mit der nachher zu erwähnenden Sauerkleesäure übereinstimmt.

Vom Schleim unterscheidet er sich durch seinen größeren Gehalt an Sauerstoff, und seinen geringeren an Kohlenstoff; wird daher dem Schleim noch mehr des ersteren zugesetzt, und der letztere im gerechten Verhältnisse entzogen, so verwandelt sich dieser in Zucker, wie dieses nicht allein durch den Vegetationsprozeß, z. B. beim Keimen der Saamen geschieht, sondern auch in einigen Fällen durch die Kunst bewirkt werden kann.

Wie ich schon vorhin sagte, macht er einen sehr nahrhaften Bestandtheil der Gewächse aus; vorzüglich dient er auch dazu, die übrigen Bestandtheile, mit denen er verbunden vorkommt, leichter auflöslich und daher leichter verdaulich zu machen, und ihren für sich zu faden Geschmack in einen angenehmeren zu verwandeln.

Dem Landwirth ist seine Kenntniß nicht allein deshalb wichtig, weil er einen nahrhaften Bestandtheil seiner angebauten Gewächse ausmacht, sondern auch,

weil seine Abscheidung zum Gebrauche für den Haushalt aus einigen Wurzelgewächsen unter den jetzigen Handelsconjuncturen vortheilhaft seyn kann; und ferner vorzüglich noch dadurch, weil er es ist, welcher bei der Gährung den meisten Weingeist liefert, und durch seine Verbindung mit den übrigen gährungsfähigen Substanzen diese um so leichter in Gährung bringt.

Fettes Oel.

§. 196.

Fettes Oel.

Das fette Oel macht einen ganz eigenthümlichen Bestandtheil der Gewächse aus, und findet sich in sehr vielen Gewächsen, von denen mehrere auch vom Landwirthe wegen der Oelgewinnung angebaut werden; allein es kömmt nur in wenigen Pflanzentheilen vor; vorzüglich finden wir es nämlich in den Saamen, und nur in seltenen Fällen in der Wurzel. Sehr beträchtlich ist die Anzahl der Saamen, in denen wir es finden; so giebt es z. B. ganze Pflanzenfamilien, wie die der Pflanzen mit kreuzförmigen Blumen (Tetradynamisten), welche ölige Saamen tragen; ausserdem giebt es eine zahlreiche Menge größerer und kleiner Gewächse, welche Oel in ihren Saamen enthalten, und von denen man viele mit Vortheil zum Oelschlagen anwendet. Es würde zu weitläuftig seyn, hier alle nutzbaren Gewächse aufzuführen, welche ölige Saa-

men liefern, und ich darf daher, um doch einige zu nennen, nur an die Rüben- und Kohlarten, den Senf, an die Saamen des Mohns, Leins, Hanfs, der Haselnuß, Buche, Wallnuß, des Mandelbaums, und an die Früchte des Oelbaums erinnern.

Sehr selten sind dagegen die Wurzeln, welche Oel enthalten, und unter unseren teutschen Gewächsen kann ich hier nur die Wurzeln der Erdnuß, und die der Erdmandel aufführen, wenn es gleich im Auslande noch einige wenige giebt, welche ölige Wurzeln besitzen.

Das fette Oel liegt im Zellengewebe der Pflanzen rein abgesondert, läßt sich daher durch bloßes Auspressen, welches man gewöhnlich durch eine gelinde Wärme unterstützt, sehr gut daraus absondern; und wenn auch einige schleimige und stärkemehlige Theile zugleich mit ausgepreßt werden, welche das frische Oel trübe machen, so sondern sich diese doch durch bloße Ruhe sehr gut daraus ab.

In Hinsicht ihrer physischen Eigenschaften stimmen nicht alle fetten Oele mit einander überein; die meisten derselben sind bei den gewöhnlichen Graden der Temperatur flüssig; einige — besonders von einigen ausländischen Pflanzen — sind aber auch butterartig, andere ganz hart. Einige unserer flüssigen Oele behalten in der Kälte ihre flüssige Form, andere erstarren darin. Einige, wie das Mohnöl und das Leinöl, werden, wenn sie an der Luft stehen, immer zäher, und endlich hart: andere bleiben immer schmierig; die

ersteren nennt man austrocknende Oele, und benuzt sie vorzugsweise zu den Firnissen. Farbe, Geruch und Geschmack sind ebenfalls bei den verschiedenen Oelen sehr abweichend, und entstehen theils von fremdartigen Beimischungen, theils von der verschiedenen Grundmischung der Oele selbst, theils aber auch von der Procedur bei ihrer Auspressung, indem ein sehr heiß und unreinlich gepreßtes Oel gewöhnlich gefärbt, und von üblem Geruch und Geschmack ist.

In ihren chemischen Eigenschaften stimmen dagegen die fetten Oele alle mit einander überein. Sie lösen sich so wenig im Wasser wie im Alkohol auf, und nur durch Hülfe anderer Zwischenmittel kann man sie damit vereinigen. Zum Sieden erfordern sie eine weit größere Hitze, als das Wasser, indem sie erst bei + 600° F. anfangen zu kochen (statt daß das Wasser schon bei + 212° F. kocht); während diesem Kochen werden sie schon etwas zersetzt, und nehmen einen brenzlichen Geruch und Geschmack an; bei zunehmender Hitze entwickelt sich aus ihnen ein stechender entzündlicher Dampf. Nur erst, wenn sie bis über ihren Siedepunkt erhitzt werden, entzünden sie sich, und brennen, besonders wenn die Luft keinen gehörigen Zutritt hat, so daß ihr großer Gehalt an Kohlenstoff nicht ganz zersetzt und in Kohlensäure verwandelt werden kann, mit einer, vielen Rauch und Ruß absetzenden Flamme. Sie bestehen sämmtlich aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, unter denen aber der Kohlenstoff bei weiten den größten

Theil ausmacht. Beim Verbrennen werden sie in diese Grundstoffe zerlegt, und es hängt von dem quantitativen Verhältniß dieser Stoffe ab, ob ein Oel schneller oder langsamer brennt, und mehr oder weniger Ruß absetzt, als das andere. Der Ruß besteht aus sehr feiner Kohle, welche aus Mangel des Zutrittes der Luft der Verbrennung entgieng.

Sind die Oele dem Zutritte der Luft ausgesetzt, so erleiden sie eine Zersetzung, welche bei den meisten aber auch in verschlossenen Gefäßen eintritt, wenn sie nur sehr lange gestanden haben, wobei sie trübe und übelriechend werden, und einen säuerlichen Geschmack annehmen; dieses nennt man den ranzigen Zustand der Oele. Dieses Ranzigwerden entsteht, indem sich ein Theil des Sauerstoffs der Atmosphäre mit ihnen verbindet, und ihnen zugleich einen Theil ihres Wasserstoffs entzieht.

Wir haben vorhin bemerkt, daß sich die fetten Oele für sich nicht, wohl aber durch Hülfe einiger Zwischenmittel, mit dem Wasser mischen lassen; zu diesen Mitteln gehören a) der Schleim, mit dem sie ohnehin in den Saamen der meisten Oelgewächse verbunden sind; durch Hülfe desselben lassen sie sich mit dem Wasser vermischen, und bilden dann eine milchige Flüssigkeit, welche unter dem Namen der Pflanzenmilch, z. B. Mandelmilch, Mohnmilch ꝛc. bekannt ist. Alle Alkalien geben b) ein vortreffliches Mittel ab, um die fetten Oele (so wie auch die thierischen Fettarten) mit dem Wasser zu verbinden; sie

liefern nämlich, mit den Oelen und Fetten im gehörigen Verhältniß innig verbunden, die bekannten Seifen.

Die Kenntniß der fetten Oele und der Gewächse, welche ihm diese liefern, ist dem Landwirth sehr wichtig, da die Oelsaamen einen sehr wichtigen Handelsartikel, das Oel selbst aber einen sehr nöthigen Artikel für seine Haushaltung ausmacht, dessen er nicht allein zum Brennen, sondern auch zur Seifebereitung und zu manchem andern Zweige seiner Wirthschaft bedarf. Die nähere Auseinandersetzung der Oele, ihrer Bereitung und Anwendung gehört aber nicht hieher, sondern in die angewandte Chemie und Technologie.

Wachs.

§. 197.

Wachs.

Gleich nach den fetten Oelen wollen wir hier das Wachs betrachten, weil dieses ein durch Sauerstoff verdicktes fettes Pflanzenöl ist. Es findet sich, wenn gleich gewöhnlich nur in geringer Menge, beinahe in allen Pflanzen, und ist, ausgenommen in der Wurzel, in allen Theilen derselben verbreitet. Am häufigsten liegt es, mit dem grünen Satzmehl (§. 192.) verbunden, unter der Oberfläche aller grünen Theile der Gewächse, und es läßt sich durch Digestion dieser grünen Theile mit Alkohol sehr gut daraus abscheiden. Eben so häufig findet es sich beinahe auf der

Oberfläche der meisten Gewächse in verschiedener Gestalt; denn bald bildet es einen weißen Staub auf den Halmen der Gräser, den Blättern und Stengeln vieler anderer Pflanzen, den Reif auf der Oberfläche mehrerer Früchte, z. B. der Pflaumen, und vorzüglich den glänzenden Staub auf den Blumenblättern; bald aber zeigt es sich als ein sehr glänzender, firnißartiger Ueberzug, wie auf den Blättern des Lorbeers, Hülsenstrauchs, Rosmarins, der Wachsstaude, und eben so als eine glänzende Decke über einigen Früchten, wohin auch die Früchte der Wachsstaude gehören, aus denen man es durch Auskochen derselben mit Wasser gewinnt. Neuerlich haben wir noch durch Humboldt's Entdeckungen eine riesenartige Pflanze, die Wachspalme, kennen gelernt, bei der es in Verbindung mit Harz in so großer Menge abgesondert wird, daß der Stamm derselben vorzüglich in den, von den abgefallenen Blättern entstandenen, Narben mehrere Linien dick damit überzogen ist.

Farbe, Geruch und Geschmack des Wachses sind sehr verschieden, und entstehen von fremdartigen, mit ihm verbundenen Beimischungen, von denen es sich durch Auskochen mit Wasser und durch Bleichen trennen läßt. Von diesen gereinigt, bildet es eine weiße oder gelbliche Masse, die unter unserer gewöhnlichen Temperatur fest ist, in der Wärme aber leicht weich wird, und endlich schmilzt, sich auf eine eigene Art anfühlt, die nur ihm zukommt, und beim Kauen sich nicht an die Zähne hängt.

In seinem chemischen Verhalten kommt es einigermaaßen mit den fetten Oelen überein, unterscheidet sich aber durch seine Auflöslichkeit im Alkohol davon; aus dieser Auflösung läßt es sich durch Wasser wieder niederschlagen. Seine Bestandtheile sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff.

Ob es mit zur Nahrung des thierischen Körpers beiträgt, ist noch zweifelhaft; indessen läßt es sich wohl vermuthen, daß es durch Hülfe des thierischen Organismus zersetzt, und einige seiner Bestandtheile dem Körper angeeignet werden. Für einen Landwirth, der mit seinem Gewerbe die Bienenzucht verbindet, macht es einen nicht unbedeutenden Handels-Artikel aus.

Aetherisches Oel.

§. 198.

Aetherisches Oel.

Um eine vollständige Uebersicht zu erhalten, müssen wir auch diesen näheren Pflanzenbestandtheil unserer Aufmerksamkeit würdigen, wenn er gleich für den Landwirth nicht ein solches Interesse wie die übrigen gewährt.

Diese ätherischen, oder auch essentiellen, riechbaren Oele finden wir in allen riechbaren Pflanzen, in denen sie die Ursache des Duftes derselben sind. Die Anzahl dieser riechbaren Pflanzen ist sehr groß, und wir finden das essentielle Oel derselben bald in

einem ihrer Theile, bald in allen verbreitet. In der Wurzel finden wir es z. B. beim Kalmus, Engwer, Zittwer ꝛc.; im Holze beim Sandelholz, Rosenholz und bei unsern Nadelhölzern; in der Rinde beim Kanehl; in den Blättern beim Thymian, Majoran, der Melisse, Münze ꝛc.; in den Blüthen sehr häufig, wie bei der Kamille, Rose ꝛc.; in den Früchten bei der Pommeranze, Zitrone ꝛc.; am häufigsten aber im Saamen, wie beim Anies, Kümmel, Fenchel, Dill, Koriander ꝛc.

Farbe, Geruch und Geschmack der essentiellen Oele sind nach Verschiedenheit der Pflanzen und Pflanzentheile, aus denen sie gewonnen wurden, sehr verschieden: wir finden sie grün, gelb, braun, blau, oft auch ungefärbt; ihr Geruch ist sehr durchdringend, und ihr Geschmack gewöhnlich scharf und brennend.

Von den fetten Oelen unterscheiden sie sich vorzüglich durch ihre große Flüchtigkeit, indem sie bei einer Wärme noch unter der Siedhitze des Wassers sich verflüchtigen, ohne dabei zersetzt zu werden; daher dieses ein Mittel abgiebt, um sie aus den Gewächsen, in denen sie in Menge enthalten sind, durch Hülfe der Destillation abzuscheiden. Im Wasser lassen sie sich in geringer Menge auflösen, aber nur entweder durch Destillation, indem man nemlich Wasser über den riechbaren Pflanzentheil abzieht, oder dadurch, daß man sie mit etwas Zucker vermischt, welches sie im Wasser auflöslich macht; auf die erstere Art bereitet, nennt man diese Auflösung derselben im

Wasser riechbare, destillirte oder gebrannte Wässer, von denen es eine große Menge giebt, z. B. das Rosenwasser, Krausemünzwasser ꝛc., die aber den eigentlichen Landwirth weniger interessiren. — Weit besser und in weit größerer Masse lösen sich die ätherischen Oele im Alkohol auf, und diese Auflösung kann man schon durch bloßes Schütteln der Oele mit dem Alkohol bewirken; besser freilich noch durch die Destillation des Branntweins über riechbare Pflanzentheile. Auf diese Art entstehen die Getränke, welche man mit dem Namen der Aquavite bezeichnet, indem man über gewürzhafte Substanzen, z. B. Koriander, Anies, Kümmel, Kalmus ꝛc. den Branntwein abzieht, da dieser denn während der Destillation die riechbaren Oele derselben aufnimmt, und daher, wenn man ihn mit Wasser mischt, milchigt wird, indem sich das Oel zum Theil wieder abscheidet.

Noch unterscheiden sich die ätherischen Oele dadurch von den fetten, daß sie mit den Alkalien keine vollständige Seifen bilden. Sind sie der Luft ausgesetzt, so erleiden sie eine bedeutende Veränderung: einige ihrer Bestandtheile verflüchtigen sich völlig, andere verbinden sich mit dem Oxygen der Atmosphäre, und stellen alsdann dickliche, endlich feste Massen dar, welche die größte Aehnlichkeit mit den Harzen haben. Bei ihrer Verbrennung liefern sie nur sehr wenig einer sehr reinen Kohle, und ihre Bestandtheile sind, so wie die der fetten Oele, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, nur daß der Kohlenstoff in weit ge-

ringerer Menge in ihnen liegt, der Wasserstoff aber ihren Hauptbestandtheil ausmacht, welcher ihnen auch ihre große Flüchtigkeit giebt.

Als nahrhaft für unsere Hausthiere können wir diese Substanz, so wie die meisten Pflanzen, in welchen sie einen Hauptbestandtheil ausmachet, nicht ansehen; indessen ist ihnen eine sehr kräftige Wirkung auf den thierischen Körper nicht abzusprechen. Vorzüglich wirken mehrere dieser Oele und der Gewächse, welche sie uns liefern, wie z. B. der Fenchel, Dill, Kümmel, Anies, die Pimpinelle [nicht die Pflanze, welche der Landwirth Pimpinelle (Poterium sanguisorba) nennt, sondern ein Doldengewächs, von denen es mehrere Arten giebt, wie Pimpinella nigra, P. Saxifraga ꝛc.] und mehrere sehr thätig auf das Milchsystem des thierischen Körpers ein, indem sie die Absonderung der Milch [zum wenigsten beim Menschen] sehr befördern, und es käme noch auf Versuche an, ob man mehrere dieser Gewächse nicht durch Kultur verbessern und als vortreffliche Milchkräuter benutzen könnte.

Harze.

§. 199.

So wie aus den fetten Oelen durch Einwirkung des Sauerstoffs das Wachs entstand, so bilden sich aus den ätherischen Oelen durch Hülfe des Sauerstoffs

die sogenannten Harze, welche ebenfalls einen nähern Bestandtheil der Gewächse ausmachen. Wir bemerken sie bei einer Menge von Gewächsen; vorzüglich kommen sie bei den Baumarten vor, bei denen sie besonders im Stamme und der Rinde abgesondert werden, die äußeren Decken durchbrechen und hervorfließen; bisweilen befördert man dieses Ausfließen auch durch Einschnitte, welche man in die Rinde macht, und fängt dann die Harze in untergesetzten Gefäßen auf. Auch in andern Pflanzentheilen, wie in der Wurzel, den Blättern und den Saamenbehältern, kommen sie vor, doch werden sie hier nicht ausgeschieden; ein Pflanzentheil, an welchem sie bisweilen ausschwitzen, sind noch die Knospen mehrerer Baumarten, die wir oft ganz, zum Schutze der zarten eingehüllten Pflanzentheile, mit Harz überzogen finden, wie bei unsern Nadelhölzern, der Roßkastanie, Erle ꝛc. Am häufigsten kommen sie bei den Gewächsen der wärmeren Länder vor, indem dort ihre Absonderung durch die Wärme sehr befördert wird; indessen haben wir in unserm gemäßigten Klima doch auch mehrere Gewächse, vorzüglich die Familie der Nadelhölzer, welche uns Harze liefern.

In Hinsicht ihrer physischen Eigenschaften, wie ihrer Consistenz, Farbe, Geruch, Geschmack ꝛc. sind sie nach den Pflanzen, von denen sie gewonnen werden, sehr verschieden. Bald sind sie ziemlich flüssig,

wenn sie hervorquellen, und werden dann natürliche Balsame genannt, wohin z. B. die verschiedenen im Handel bekannten Sorten des Terpentins gehören; bald erhärten sie, so wie sie der Luft ausgesetzt sind, zu festen Massen, und liefern dann die eigentlich sogenannten Harze, von denen wir eine große Menge, z. B. den Weihrauch, Mastix, Kopal ꝛc., aus dem Auslande erhalten.

Ihre Farbe ist sehr verschieden, jedoch mehr oder weniger braun oder gelblich; seltener weiß. Ihr Geruch ist verschieden nach der Pflanze, von der sie gewonnen wurden: gewöhnlich riechen sie stark, besonders wenn man sie auf Kohlen wirft, daher man mehrere derselben auch als Rauchwerke anwendet. Ihr Geschmack ist in der Regel gewürzhaft und brennend.

In ihre chemischen Eigenschaften hingegen stimmen sie sämmtlich mit einander überein: sie lassen sich leicht und in Menge im Alkohol auflösen; im Wasser sind sie dagegen völlig unauflöslich, und werden durch dasselbe auch aus ihrer Auflösung im Alkohol wieder niedergeschlagen.

In gelinder Wärme werden sie weich, bei verstärkter schmelzen sie, entwickeln dabei vielen Rauch, entzünden sich endlich bei noch stärkerem Feuer, brennen mit vielem Rauche und werden dabei zersetzt: in verschlossenen Gefäßen behandelt, liefern sie bei starkem Feuer kohlensaures und brennbares Gas, etwas einer sauren Flüssigkeit, viel brenzliches Oel, und lassen im Rückstande eine leichte, schwammige, glänzende

Kohle: ihre Bestandtheile sind demnach Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff.

In gebirgigten und waldigten Gegenden macht die Gewinnung des Terpentins, und des daraus bereiteten Terpentinöls, Geigenharzes (Colophonium) ꝛc., für den Güterbesitzer, der eine starke Nadelwaldung besitzt, oft einen nicht unbeträchtlichen Handelsartikel aus.

Extractivstoff. Seifenstoff.

§. 200.

Extractivstoff.

Unter diesem Namen kennen wir eine Substanz, die sich im Pflanzenreiche sehr allgemein verbreitet findet, indem sie einen Bestandtheil jeder Pflanze ausmacht, und beinahe in jedem Theile derselben angetroffen wird. Die mannigfaltigen Modificationen, unter denen man diese Substanz antrifft, waren Ursache, daß man ihre charakteristischen Eigenschaften erst nach und nach kennen gelernt, und sie von andern Substanzen des Pflanzenreichs richtig unterscheiden gelernt hat. Die Abkochung einer jeden Pflanze, wenn man sie bis zur Honigdicke gelinde abdunstet, liefert uns ein Gemisch, welches gewöhnlich aus Schleim, Zucker und Extractivstoff, bisweilen auch etwas Harz besteht; der Extractivstoff macht gewöhnlich den Hauptbestandtheil darin aus, und ist die Ursache der braunen Farbe dieses Gemisches. Durch Hülfe einer zweck-

mäßigen chemischen Behandlung läßt er sich für sich darstellen, und zeichnet sich dann durch folgende Eigenschaften aus: Er löset sich nur im Wasser und im wasserhaltigen Weingeist auf; reiner Alkohol und Aether lösen ihn dagegen nicht auf, sondern greifen ihn nur auf seiner Oberfläche etwas an, wenn diese etwas feucht war. Hat man ihn mit vielem Wasser verdünnt und eine Weile unter dem Zutritt der Luft erhitzt oder gekocht, und stellt ihn nur ruhig hin, so zieht er den Sauerstoff aus der Luft an, und es bildet sich auf seiner Oberfläche ein zartes schillerndes Häutchen, welches entweder in Pulverform, oder in Gestalt brauner Flocken niederfällt: dieses Pulver ist jetzt so wenig im Wasser als im Weingeist für sich auflöslich, und heißt nun unauflöslicher Extractivstoff; durch Hülfe der Kalien, sowohl der reinen als der kohlensauren, kann man ihn aber im Wasser wieder auflöslich machen. Er ist ferner immer mit einer geringen Menge ihm anhängender Säure verbunden, und färbt deshalb das blaue Lackmuspapier roth: in den meisten Fällen besteht diese freie Säure aus Essigsäure und Phosphorsäure. Uebrigens liefert er mit den meisten Metallauflösungen gefärbte Niederschläge, und kann auch durch eine Alaunauflösung und durch Kalkwasser aus seinen Auflösungen gefällt werden. Bis zur Trockniß abgedunstet, bildet er eine mehr oder weniger braune, trockne, oft hornartig durchscheinende Substanz, die gewöhnlich leicht Feuchtigkeiten aus der Luft anzieht und schmierig wird. Seine Bestandtheile

sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff; unter denen der erstere den größten, der letztere den geringsten Bestandtheil ausmacht. Sehr wahrscheinlich ist er in den lebenden Pflanzen ungefärbt, und wird erst durch seine Verbindung mit dem Sauerstoff gefärbt, weil die frisch ausgepreßten Pflanzensäfte, wenn sie ihn auch in großer Menge enthalten, ungefärbt sind, und erst während dem Abdunsten ihre braune Farbe annehmen.

Einige Chemiker unterschieden noch einen eigenthümlichen Farbestoff der Gewächse, welcher die Ursache der so verschiedenen Pflanzenfarben seyn sollte; wir wissen indessen jetzt aus den vielen darüber angestellten Versuchen, daß kein eigenthümlicher Farbestoff existirt, sondern daß das, was man dafür ansah, in der Regel eine Modification des Extractivstoffs ist.

Seifenstoff nannten Einige den Extractivstoff, weil eine Auflösung desselben im Wasser beim Schütteln und Rühren derselben stark aufschäumt und etwas seifenartiges zeigt; auch vielleicht deswegen, weil er zwischen Harz und Schleim (Gummi) gleichsam in der Mitte steht; es giebt also keinesweges einen eigenthümlichen Seifenstoff, sondern das, was man mit diesem Namen belegte, war eine Modification des Extractivstoffs. Auch der Gerbestoff, von dem ich nachher noch mehr reden werde, ist nach unseren neueren Erfahrungen vielleicht nur ein veränderter Extractivstoff.

Sehr wahrscheinlich entsteht diejenige Substanz, welche wir ebenfalls unter dem Namen des Extractivstoffs als einen Bestandtheil unserer Ackerkrume kennen, und die den auflöslichen Theil des Humus ausmacht, aus den auf dem Boden vermoderten Pflanzen, und vielleicht hauptsächlich aus der eben abgehandelten Substanz.

So wie der Extractivstoff des Bodens das kräftigste Nahrungsmittel für die darauf vegetirenden Pflanzen ist, so ist auch dieser Extractivstoff der lebenden Pflanzen ein sehr nahrhafter näherer Bestandtheil des Gewächsreichs, welcher der Ordnung nach ungefähr auf das Eyweiß folgen wird.

Gerbestoff.

§. 201.

Gerbestoff.

Unter diesem Namen kennen wir einen näheren Bestandtheil der Gewächse, welcher in allen Pflanzen und Pflanzentheilen, die sich durch einen zusammenziehenden Geschmack auszeichnen, gefunden wird, z. B. in den Eichen, Weiden, der Kastanie und in vielen anderen Gewächsen. Er findet sich übrigens in allen Gewächstheilen: in der Wurzel, dem Holze, den Blättern, Blüthen und Früchten. Rein abgeschieden erscheint er als eine braune, halbdurchsichtige Substanz, die allerdings mit dem Extractivstoff viele Aehnlichkeit hat, sich aber durch ihren starken zusammenziehenden Geschmack, durch ihre Fähigkeit, das Eisen

aus seinen Auflösungen schwarz niederzuschlagen, und durch ihre besondere Eigenschaft, die thierische Gallerte und das Eyweiß zu erhärten, auszeichnet. Im Wasser, so wie in dem mit Wasser verdünnten Weingeist, läßt sich der reine Gerbestoff auflösen. — Da der Extractivstoff mehrerer Gewächse sich in seinen Eigenschaften dem Gerbestoff einigermaßen nähert und oft allmählig darein überzugehen scheint, so wollen einige neuere Chemiker den Gerbestoff nur als eine Modification des Extractivstoffs ansehen.

Wegen der vorhin genannten Eigenschaften spielt der Gerbestoff in den Künsten und Gewerben eine wichtige Rolle. Durch Hülfe der Pflanzen, welche ihn in beträchtlicher Menge enthalten, wird das Gerben des Leders bewirkt, indem er nämlich die Gallerte des Leders, welches man in den sogenannten Lohgruben mit den adstringirenden Substanzen zusammenbringt, in einen unauflöslichen Körper verwandelt, und so das Leder gegen das Verderben sichert.

Nicht allein die Tinte, diese so unentbehrliche Flüssigkeit, erhalten wir durch Hülfe des Gerbestoffs, indem wir eine Abkochung solcher vegetabilischer Substanzen, die ihn in Menge enthalten (wie Galläpfel, Blauholz ꝛc.), mit einer Auflösung von Eisenvitriol vermischen, wobei das Eisen schwarz niedergeschlagen, und durch Hülfe von etwas Gummi dieser Niederschlag in der Flüssigkeit schwebend erhalten wird; sondern auch eine Menge unserer dauerhaftesten Farben ent-

stehen durch die Verbindung des Gerbestoffs mit metallischen Substanzen.

Gewiß darf auch dem Gerbestoff die Nahrhaftigkeit nicht abgesprochen werden, und mehrere unserer Hausthiere fressen häufig solche Gewächse und Gewächstheile, in denen Gerbestoff enthalten ist.

§. 202.

Campher. Kaotschuck.

Ehe ich jetzt zu einer Reihe ganz eigenthümlicher Pflanzenbestandtheile, zu den Säuren übergehe, muß ich hier noch einiger Substanzen erwähnen, die zwar den eigentlichen Landwirth nicht interessiren, deren Kenntniß doch aber, wenn man eine vollständige Uebersicht über die chemischen Bestandtheile der Vegetabilien zu haben wünscht, nöthig ist.

Der Campher macht eine dieser Substanzen aus: er findet sich besonders in den Gewürzpflanzen der heißen Zone, in vorzüglicher Menge im Camphorloorbeer (Laurus Camphora), wenn es gleich gewiß ist, daß er in geringer Menge auch in mehreren der bei uns einheimischen und fortkommenden Gewächse enthalten ist, wie z. B. im Kalmus, der Pfeffermünze, dem wilden Thymian ꝛc., aus denen man ihn durch Hülfe der Destillation gewinnen kann.

Im reinen Zustande erscheint er als eine weiße, fast durchscheinende, etwas fettig anzufühlende, krümlige Substanz von eigenthümlichem durchdringendem Geruch und Geschmack, die schon bei der ge-

wöhnlichen Temperatur unserer Luft sich ganz verflüchtigt, sich leicht anzünden läßt, und dann mit einer hellen, starken Flamme, mit vielem Rauch und Ruß, aber ohne irgend etwas zu hinterlassen, verbrennt. Im Wasser ist er freilich unauflöslich, theilt ihm aber seinen Geruch und Geschmack mit; desto auflöslicher ist er im Weingeist. Seine chemischen Bestandtheile sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, unter denen der Wasserstoff eine vorzügliche Quantität in ihm ausmacht. — Auf den thierischen Körper wirkt er als ein sehr wirksames Reitzmittel, und er wird deshalb in vielen Krankheiten des Menschen und seiner Hausthiere innerlich und äußerlich angewendet.

Eine andere dieser Substanzen ist das Federharz, elastische Harz oder Kaotschuck, dem man in älteren Zeiten mit Unrecht den Namen eines Harzes gegeben hat, da es einen ganz eigenthümlichen Pflanzenbestandtheil ausmacht. Es findet sich in mehreren Gewächsen, vorzüglich der heißen Gegenden, und stellt den erhärteten Milchsaft derselben dar; wir finden es aber auch in den Beeren der Mistel (viscum album), und in der inneren Rinde des Hülsenbusches, oder der Stechpalme (Ilex Aquifolium). Im reinen Zustande bildet es eine bräunliche, lederartige, in mäßiger Wärme sehr elastische, geruch- und geschmacklose Substanz, die sich weder

im Wasser noch im Weingeist, sondern nur im Aether oder in rectificirtem Peteröl auflöset. In der Hitze wird es leicht weich, fließt endlich in stärkerer Hitze gleich einem Oel, und gesteht zwar beim Erkalten wieder, verliert aber gänzlich seine Schnellkraft. Am Lichte läßt es sich leicht anzünden, brennt dann mit einer weißlich gelben lichten Flamme, entwickelt dabei vielen weißen Rauch und einen brenzlichen Geruch, und läßt im Rückstande nur sehr wenige Asche. Für sich destillirt, liefert es, ausser den gewöhnlichen Producten der trocknen Pflanzendestillation, noch Ammonium. Seine Bestandtheile sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff.

Von den Pflanzensäuren.

§. 203.

Sauerkleesäure; Weinsteinsäure; Zitronensäure; Aepfelsäure; Essigsäure; Galläpfelsäure; Benzoesäure; Camphersäure.

Die vegetabilischen Säuren, von denen wir mehrere verschiedene Arten in den Pflanzen antreffen, finden sich vorzüglich häufig in den Früchten derselben, wenn sie gleich auch in den übrigen Theilen derselben enthalten sind. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie alle eine gleiche Grundlage besitzen, nämlich alle aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt sind, statt daß die vorhin erwähnten Säuren, z. B. die Schwefelsäure, Phosphorsäure, Koh-

lensäure ꝛc., aus der Verbindung einer eigenthümlichen Basis (des Schwefels, Phosphors, Kohlenstoffs ꝛc.) mit dem Sauerstoff entstehen. Nur aus der verschiedenen quantitativen Mischung dieser drei eben genannten Bestandtheile der Pflanzensäuren gehen die Verschiedenheiten dieser Säuren selbst hervor; und es ist daher auch nicht allein der Natur, sondern selbst der Kunst möglich, durch eine Veränderung des Quantitäts-Verhältnisses ihrer Bestandtheile, eine Säure in die andere zu verwandeln; wie dieses in der Natur, beim Prozesse des Reifens der Früchte, und in der Kunst bei der Essigbereitung aus den verschiedenen Früchten so häufig geschieht.

Wir werden jetzt die verschiedenen Pflanzensäuren einzeln betrachten.

Die Sauerkleesäure oder Zuckersäure findet sich in den Früchten mehrerer Pflanzen, und besonders häufig im Safte einiger Gewächse, z. B. des Sauerampfers (Rumex acetosa) und des Sauerklees (Rumex acetosella). Gewöhnlich treffen wir sie in Verbindung mit dem Pflanzenalkali, als Sauerkleesalz, bisweilen auch in Verbindung mit der Kalkerde, als sauerkleesaure Kalkerde (beide in den Säften verschiedener Gewächse), bisweilen aber auch im freien Zustande, wie an den Haaren der Kichererbse (Cicer Arietinum) ausschwitzend, an.

Im Sauerkleesalze ist das Pflanzenalkali mit

der Säure übersättigt, daher der saure Geschmack desselben. Dieses Salz macht in einigen Gegenden, wie auf dem Harz, im Schwarzwalde, in Schwaben, in der Schweiz ꝛc., wo man es im Großen aus dem Sauerklee und dem Sauerampfer bereitet, einen nicht unwichtigen Handelsartikel aus. Aus diesem Salze läßt sich die Sauerkleesäure rein abscheiden, und bildet dann einen festen salzartigen Körper von sehr saurem, aber dabei angenehmen Geschmack, der sich leicht im Wasser auflösen läßt. Ihren Namen Zuckersäure erhielt sie daher, weil man sie durch Hülfe der Salpetersäure auch aus dem Zucker bereiten lernte.

Dem Chemiker und einigermaßen auch dem Landwirthe ist sie deshalb interessant, weil sie die nächste Verwandschaft zu der Kalkerde besitzt, und diese aus allen ihren Auflösungen niederschlägt, daher man sich ihrer auch als ein Prüfungsmittel auf aufgelöste Kalkerde bei der chemischen Untersuchung des Ackerbodens und des Wassers bedient.

Die Weinsteinsäure erhielt ihren Namen daher, weil sie vorzüglich in dem Weinstein, der salzartigen Substanz, welche sich aus den jungen Weinen absetzt, enthalten ist, und daraus künstlich bereitet wird. Sie liegt aber nicht allein im Safte der Trauben, sondern auch in dem Safte vieler anderer sauren Früchte. Die abgeschiedene reine Weinsteinsäure stellt einen festen, salzartigen, weißen Körper dar; sie löset sich im Wasser sehr gut auf, und hat einen sehr

sauren, aber dabei angenehmen Geschmack. Im Feuer wird sie, so wie auch die Sauerkleesäure, zersetzt, und verbrennt gleichsam darin. Mit Schwefelsäure behandelt, läßt sie sich in Essig verwandeln.

In den Gegenden, wo der Weinbau häufig betrieben wird, macht der Weinstein einen wichtigen Handelsartikel aus.

Die Zitronensäure befindet sich in vorzüglicher Menge im Safte der Zitronen, besonders wenn diese noch nicht ganz gereift sind, ausserdem aber auch häufig im Safte anderer saurer Früchte: in den Zitronen ist sie noch mit Essigsäure und mit vielen schleimigen Theilen verbunden. Aus diesen Fruchtsäften läßt sich die Zitronensäure durch zweckmäßige chemische Behandlung rein abscheiden, und bildet dann eine salzartige Masse, die in schönen großen Krystallen anschießt, sich sehr leicht im Wasser auflöset, und einen sehr sauren, aber dabei sehr angenehmen Geschmack besitzt. Durch eine geringe Menge Salpetersäure läßt sie sich in Sauerkleesäure, durch eine größere in Essig verwandeln. Auch sie wird, wie die beiden vorigen Säuren, im Feuer zersetzt.

Die Aepfelsäure stellt ebenfalls eine eigenthümliche Säure dar, welche man zuerst im Safte der sauren Aepfel, nachher aber auch in manchen andern Früchten angetroffen hat. Sie läßt sich aus dem Safte der Aepfel rein abscheiden, und liefert dann eine saure, braune, syrup-artige Flüssigkeit, die sich nicht in Krystallenform darstellen läßt. Mit den Al-

kalien und Erden verbindet sie sich, und liefert damit zerfließende Salze: mit der Kalkerde verbunden, als äpfelsaure Kalkerde, kommt sie häufig im Safte dicker, saftiger Gewächse vor. Im Feuer wird sie zerstört, und mit Salpetersäure behandelt läßt sie sich in Sauerkleesäure verwandeln.

Eine Pflanzensäure von allgemeiner Wichtigkeit ist noch die Essigsäure. Wenn wir diese Säure gleich hin und wieder schon fertig gebildet im Pflanzenreiche antreffen, so wird doch die große Masse derselben, welche wir jährlich davon gebrauchen, durch Hülfe der Gährung erst aus den Pflanzen bereitet. Alle Pflanzen und Pflanzentheile nämlich, welche vielen Zucker, Schleim, Stärke, Extractivstoff, und eine oder die andere der vorhin genannten Pflanzensäuren enthalten, sind fähig, durch Hülfe der Gährung Essig zu liefern.

In dem gewöhnlichen Zustande, in welchem wir den Essig in unsern Haushaltungen gebrauchen, ist dieser noch nicht ganz rein, sondern noch mit Schleim und Extractivstoff verbunden, die ihm eine mehr oder minder reine Farbe geben. Durch chemische Behandlung ist es uns aber möglich, die Essigsäure ganz rein und frei von allen fremdartigen Beimischungen darzustellen; sie erscheint dann wie eine wasserhelle Flüssigkeit von sehr saurem aber dabei angenehmen Geschmack, die in der Kälte zu Kryställen anschießt. — Die Be-

standtheile des Essigs sind, so wie die der Substanzen, aus denen er bereitet wird, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff; nur daß das Verhältniß dieser Bestandtheile verschieden ist, indem im Essig sich der Sauerstoff in vorzüglicher Quantität mit den andern beiden Bestandtheilen verbunden hat. Die weitere Ausführung der Lehre vom Essig und seiner Bereitung gehört in die Chemie und Technologie.

Namentlich führe ich hier auch noch die Galläpfelsäure mit auf, die aus den Gewächsen, welche vielen Gerbestoff enthalten, durch Hülfe einer chemischen Behandlung gewonnen wird, und nicht als ein Naturproduct, sondern als ein Kunstproduct angesehen werden muß. Vorzüglich gewinnt man sie aus den Galläpfeln, daher ihr Name. Sie kommt in ihren Eigenschaften größtentheils mit dem Gerbestoff überein.

Der Vollständigkeit wegen führe ich hier auch noch zwei Säuren auf, die sich nur in geringer Menge im Pflanzenreiche verbreitet finden. Die eine ist die Benzoesäure, die sich vorzüglich im Benzoeharz, aus dem man sie durch eine Sublimation in der Gestalt feiner nadelförmiger Krystallen erhält, ausserdem aber auch in mehreren Balsamen ꝛc. der südlichen Gegenden findet. Sie zeichnet sich vorzüglich durch ihre große Flüchtigkeit, durch ihren eigenthümlichen süßlichen, stechenden Geschmack, und durch ihre schwere

Auflöslichkeit im Wasser aus. Merkwürdig ist es, daß sich diese Säure im Thierreiche, im Urin der grasfressenden Thiere (des Kameels, der Kühe, Pferde ꝛc.) findet.

Mit der Benzoesäure verwechselte man sonst die Camphersäure, die aber jetzt durch unsern geschickten Chemiker Bucholz wieder als eigenthümliche Säure aufgestellt ist. Sie findet sich hauptsächlich in dem vorhin erwähnten Campher, aus dem man sie durch gehörige Behandlung mit Salpetersäure erhält: sie unterscheidet sich vorzüglich durch ihre Krystallform, durch ihre leichtere Auflöslichkeit im Wasser, und durch die eigenthümlichen Salze, welche sie mit den Alkalien und Erden darstellt, von der Benzoesäure. — Diese beiden Säuren sind ebenfalls, wie alle Pflanzensäuren, aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt.

§. 204.

Scharfer Pflanzenstoff; betäubender Pflanzenstoff.

Es scheint mir nicht überflüssig zu seyn, hier auch noch einiger Substanzen zu erwähnen, deren Daseyn wir in mehreren Pflanzen, aus den Eigenschaften derselben vermuthen müssen, wenn es uns gleich noch nicht gelungen ist, sie sinnlich darzustellen. So erregen z. B. mehrere Pflanzen oder einzelne Theile derselben, welche frisch entweder ganz ge-

ruchlos sind, oder nur einen schwachen Geruch besitzen, ein starkes Brennen im Munde, und verursachen, frisch auf die Haut gelegt, Blasen und Entzündungen; welche Wirkungen sich aber beim Trocknen dieser Gewächse verlieren. Mehrere dieser Gewächse sind im frischen Zustande so scharf, daß wir sie, innerlich genossen, für Gifte halten müssen. Die Blätter des Fingerhuts (Digitalis purpurea), der Waldanemone (Anemone nemorosa), des Eisenhuts (Aconitum Napellus), der schwarzen Küchenschelle (Anemone pratensis) und viele unserer Giftpflanzen gehören hieher. Da sich die giftigen, scharfen Eigenschaften dieser Gewächse durch starkes Austrocknen verlieren, und man kein ätherisches Oel, keinen Campher ꝛc. darin gefunden hat, von denen sie herzuleiten wären, so hat man ihre Wirkungen einem eigenthümlichen Stoffe zugeschrieben, den man den scharfen Stoff (principium acre) nennt, der sich aber freilich nur hypothetisch annehmen läßt. Indeß spricht für sein Daseyn doch die Erfahrung, daß sich die scharfen Eigenschaften dieser Gewächse dem darüber abgezogenen Wasser und Weingeist mittheilen.

In manchen anderen Gewächsen, von denen wir einige als Speisen für unsere Hausthiere gebrauchen, z. B. im Senf, Meerettig, Knoblauch, Rettig, Brunnenkresse ꝛc. (vorzüglich in vielen Gewächsen aus der Klasse der Tetradynamisten) finden wir diesen scharfen

Stoff mit ätherischen Oeltheilen verbunden, und dadurch wahrscheinlich sehr in seinen scharfen Eigenschaften gemildert.

Verwechseln müssen wir übrigens die Schärfe der vorhin genannten Gewächse nicht mit den scharfen Eigenschaften einiger anderer bekannter Gewächse, z. B. des spanischen Pfeffers, Kellerhals, des Pfeffers ꝛc. in denen die Schärfe von den harzigen Theilen, welche sie enthalten, abhängt.

Bei anderen unserer Giftpflanzen bemerken wir eine sehr betäubende Eigenschaft, welche sich auch großen Theils beim starken Austrocknen dieser Pflanzen und Pflanzentheile verliert.

Die bekanntesten hieher gehörigen Pflanzen und Pflanzentheile sind der Mohn (Papaver somniferum), und vorzüglich das daraus bereitete Opium, die Blätter des Kirschlorbeers (Prunus Laurocerasus), die Früchte der bitteren Mandel (Amygdalus communis), das Bilsenkraut (Hyosciamus niger), der Stechapfel (Datura Strammonium) ꝛc. ꝛc.

Weil es uns auch bei diesen Giftpflanzen noch nicht möglich gewesen ist, ihre oft schrecklich betäubende Eigenschaft durch Hinwegnahme eines der uns bekannten Pflanzentheile herauszuziehen; da sie ferner sich beim Austrocknen beträchtlich verliert, so nehmen wir zur Erklärung dieser Eigenschaften ebenfalls einen eigenen Stoff an, den wir den narkotischen

oder betäubenden Stoff nennen. Auch dieser Stoff scheint durch ätherische Oele oft gebunden zu seyn; so verliert sich z. B. die betäubende Wirkung der Kirschlorbeerblätter, der bittern Mandeln, und aller Gewächstheile, denen der bekannte Geruch der Kirschkerne eigen ist, wenn man diese Substanzen mit Wasser destillirt, da man denn ein sehr stark riechendes Wasser, und von einigen auch eine sehr geringe Menge eines ätherischen Oels erhält, welches die Wirkungen der Substanzen, von denen es gewonnen wurde, oft in sehr hohem Grade zeigt, so daß z. B. das destillirte Kirschlorbeeröl als eins der schrecklichsten Gifte wirkt.

Einige waren auch der Meinung, daß der bittere Geschmack mehrerer Pflanzen die Wirkung eines eigenthümlichen Stoffs sey; indessen ist man jetzt von dieser Meinung wieder zurückgekommen.

Pflanzenfaser.

§. 205.

Faser.

Endlich haben wir nur noch das Skelet der Pflanzen zu betrachten, welches allen den vorhin beschriebenen näheren Bestandtheilen zum Behälter dient, und nach Abscheidung derselben zurückbleibt, nämlich die Pflanzenfaser. Sie macht mit einen Haupttheil der festen Theile der Pflanze aus, und besteht aus verhärteten Spiralgefäßen und Zellen-

gewebe. In der Regel ist sie weiß oder gelblich, seltener grünlich, völlig geruch- und geschmacklos, und in keiner bekannten Flüssigkeit auflösbar. Eben so trotzt sie auch der Gährung und der Fäulniß lange Zeit, und zerfällt oft erst nach mehreren Jahren. Im Feuer ist sie jedoch leicht zerstörbar, indem sie sich unter dem Zutritt der Luft leicht einäschern läßt, wobei nur die in ihr enthaltenen Erden und Metalloxyde zurückbleiben. Ihren chemischen Bestandtheilen nach ist sie in den verschiedenen Pflanzen verschieden: bei einigen besteht sie größtentheils aus verhärtetem Eyweiß, bei andern aus Stärke, Schleim ꝛc., welche die Erden und Metalloxyde eingehüllt haben. So fand Einhof z. B. daß die Faser der Kartoffeln größtentheils aus verhärtetem Stärkemehl (so wie auch die der Hülsenfrüchte) bestand: bei anderen Wurzelgewächsen besteht sie größtentheils aus Schleim, wie mir kürzlich noch eine Untersuchung der Pastinakwurzel gezeigt hat. Die Erden machen in Verhältniß der übrigen Bestandtheile gewöhnlich nur einen geringen Theil darin aus, und sind auch nach den verschiedenen Pflanzen verschieden; bei einigen nämlich mehr kieselartiger, bei anderen mehr kalkartiger Natur. So hinterließen mir z. B. 1 Pfund grüne Wicken (Vicia sativa) 3 Loth 1 Quentin 20 Gran Faser, welche beim Einäschern nur 54 Gran erdige

Theile enthielten, und die ungefähr aus 18 Gran Kieselerde und 36 Gran kohlensaurer Kalkerde bestanden. Alles dieses berechtigt uns, zu schließen, daß die Faser in manchen Fällen noch nahrhaft für den thierischen Körper seyn, in andern aber, zum wenigsten nach ihrer gänzlichen Vermoderung, noch zur Fruchtbarkeit des Bodens mit beitragen kann.

IV.

Physiologie der Pflanzen.

§. 206.

Begriff der Pflanzen-Physiologie.

Die Physiologie der Pflanzen ist die Lehre vom Leben der Gewächse, und von den Erscheinungen, welche sie uns während dieses Zustandes darbieten. Eine wichtige Lehre, die gleichsam den Zentralpunkt des ganzen Studiums der Gewächse ausmacht, die dem Arzte und dem Apotheker, dem Forstmann und dem Landwirth, dem Technologen und dem Gärtner gleich interessant seyn muß, weil aus ihr die Grundsätze zur philosophischen Erkenntniß, zur möglichst besten Zucht, Wartung, Behandlung und Benutzung der Gewächse fließen! — Sie muß daher rein und anschaulich vorgetragen, und nicht in schwärmerische, phantastische Worte gehüllt werden. Es würde mir nicht schwer

fallen, wenn ich mich an eine philosophische Schule schließen wollte, die uns jetzt gleichsam ein Gedicht über die Natur und ihre Producte entwirft, auf gleiche Art mich durch diesen wichtigen Abschnitt mit hochtrabenden Worten und mystischen Sätzen hindurch zu winden, wenn ich meine Leser mit ähnlichen Sätzen, wie „die Pflanze in ihrer Integrität ist der organische Magnet. Der Stamm der Pflanze ist der positive Pol, die Wurzel der negative. Die Blume ist das Thier in der vegetativen Welt ꝛc. ꝛc.“ abfertigen wollte. Allein hier kommt es auf Thatsachen, und nicht auf ein solches philosophisches Raisonnement an; aus den Thatsachen sollen Schlüsse, und aus den Schlüssen Anwendungen auf die Praxis gezogen werden. Ich werde daher hier Thatsachen aufführen, und wo die daraus gezogenen Resultate einer Anwendung fähig sind, dieses bemerken. Stelle ich eine Hypothese auf, so gebe ich sie als diese, und nicht als untrügliche Wahrheit; aber diese Aufstellung von Hypothesen, die aus den gewonnenen Thatsachen hervorgiengen, ist etwas anderes als philosophisches Raisonnement; sie muß stattfinden, wenn wir weiter rükken wollen in einer angewandten Wissenschaft; gewöhnlich oder doch oft fehlt es dem, welcher sich mit der Praxis beschäftigt, an einem reinen Ueberblick über das Ganze der Wissenschaft, welche seinem practischen Gewerbe zur Grundlage dient; hier ist es nützlich, ja, ich möchte sagen nothwendig, daß der in die Wissenschaft Eingeweihte vorgreift, und so — oft glücklich

genug — eine Hypothese entwirft, welche der Praktiker oft eben so glücklich verfolgt, ihre Wahrheit oder Unwahrheit durch sorgfältig angestellte Versuche prüft, und daß so Beide — brüderlich vereinigt — ihre gemeinschaftliche Wissenschaft Stuffe um Stuffe, durch Aufstellung einer neuen, oder Widerlegung einer falschen Erfahrung, höher erheben! — Soviel als Vorwort und Einleitung in die Reihe der folgenden Paragraphen.

§. 207.

Leben der Gewächse.

Bei dem Mittelpunkte, um den sich alle Erscheinungen in der organischen Welt drehen, bei dem Begriffe des Lebens, müssen wir in diesem Abschnitte anfangen. Daß ein Leben herrscht in der ganzen Pflanzenwelt, wenn gleich kein so vollkommnes Leben, wie das unsrige oder das thierische, das sagt uns schon unser Gefühl, wenn wir mit regem Geist und offnen Sinnen die ganze Pflanzenwelt betrachten. Eine jede aufkeimende Saat, jeder heranwachsende Baum, jede blühende Wiese, jedes Kornfeld, in dem die reifenden Körner die Aehre zur Erde herabziehen; jeder Fruchtbaum mit seinen reifenden Früchten predigt uns deutlicher diese Thätigkeit, die in allen Theilen des vegetabilischen Organismus herrscht, und welche wir Leben nennen, und jene Kraft, aus welcher die Thätigkeit hervorgeht, und die wir Lebenskraft nennen, als wir sie durch tiefe Schlüsse beweisen können.

Ueber den Begriff des Lebens selbst und der Organisation habe ich mich früher im §. 19, 20 und 21 schon hinlänglich ausgesprochen; hier nur noch Einiges zur weitern Auseinandersetzung des früher Gesagten.

Ich sagte früher: das Leben der organischen Körper gehe hervor aus der Fähigkeit des Organismus, äussere Eindrücke aufzunehmen, und aus der, diesen Eindrücken wieder entgegen zu wirken. Wir wollen daher zuerst nur flüchtig die ganze Lebensperiode einer Pflanze durchblicken, um uns die Bestätigung dieses Satzes zu verschaffen. Schon ausgestreut auf den Acker liegt dort das reife Saamenkorn einer Wicke in der lockeren Erde. Ein gelinder Frost in der Mitte des Aprils hemmt die Vegetation, und auch dieser Saame, vor wenigen Tagen erst der Erde anvertraut, liegt wie todt im Schlummer seiner Geburt. Aber er ist nicht todt; es schlummert ein Leben in ihm, welches ihn gegen die widrigen Einwirkungen der Kälte schützt, und dem es nur an hinreichendem Reiz fehlt, um zu erwachen. Jetzt kehrt die erste Frühlingswärme wieder, die nach und nach auch den erkälteten Erdboden durchdringt; die erstarrte Feuchtigkeit darin wird wieder flüssig, die vorher harte Erde locker, und das Ganze von milder Wärme durchdrungen. Feuchtigkeit, Wärme, und der Reiz des allbelebenden Sauerstoffgases in der überliegenden Atmosphäre wekken den schlummernden Keim des Wickenkorns; die um ihn her in den Saamenlappen niedergelegten Nahrungsstoffe sind schon durch Wärme und Feuchtigkeit

zum Theil zu einer nährenden Flüssigkeit erweicht; es entsteht der erste lebhafte Prozeß der Ernährung und Assimilation in dem zarten Gewebe des Keims; Zellengewebe wird gebildet, Gefäße werden dazwischengeschoben, und das Wachsthum beginnt. Das Würzelchen krümmt sich zur Erde, aber ein kleiner herabrollender Erdkloß bringt es aus seiner Richtung, und kehrt es nach oben; dennoch schlingt es sich über den Saamen herüber, krümmt sich zum zweiten Mahle zur Erde, und heftet nun seine feinsten Saugspitzen in den Boden ein. Zu gleicher Zeit erhebt sich der mittlere Theil des jungen Pflänzchens über die Erde, die beiden Saamenlappen erscheinen als zwei dicke grüne Blätter, die der aufkeimenden Pflanze ihren Nahrungsvorrath mittheilen, und mitten zwischen diesen strebt das Federchen in die Höhe, und bildet die ersten Blätter. Fortwährend wirken Wärme, Feuchtigkeit und Sauerstoff auf die junge Pflanze ein, und sie würden sie im Entstehen zerstören, wenn sie nicht durch die beiwohnende Lebenskraft geschützt würde. Neben ihr liegt eine andere kaum entwickelte Pflanze, hervorgerissen und abgestorben; es bedarf nur weniger Tage, und die auf sie einwirkenden Kräfte und Substanzen verändern ihre Gestalt; ihre grüne Farbe wird zur braunen, alle Theile lösen sich nach und nach auf, und Gährung, nachher Fäulniß treten ein, statt daß die lebende Pflanze, ungeachtet aller dieser Einflüsse, lebhaft fort vegetirt. Wer schützt diese zarte Pflanze, wenn es nicht die Lebens-

kraft wäre? Wer leiht ihr den Instinct, ihr Würzelchen zur Erde zu beugen, um sich dort selbst Nahrung zu suchen, und ihre Stengel und Blätter in der Luft empor zu richten, wenn alles dieses nicht die Wirkung des Lebens ist, welches in ihr sich regt? — Doch wir wollen unsere zarte Pflanze noch weiter verfolgen. — Bei der zunehmenden Wärme strebt die junge Pflanze munter in die Höhe, und treibt ihre gefiederten Blätter; aber zu schwach, sich selbst zu tragen, sinkt sie nieder; jetzt verlängert sich der gemeinschaftliche Blattstiel des oberen Blattes zu einer Ranke, die sich allmählig um eine nebenstehende Haferpflanze schlingt, und so gestützt hebt sich die junge Wicke empor. Was könnte sie vermögen, gerade dort eine Ranke zu treiben, wo sie einen stützenden Körper findet, wenn sie nicht lebte! — Immer höher steigt ihr Stengel empor, Blätter werden über Blätter entwickelt, und bald beginnt die Periode ihrer größten Vollkommenheit. Aber auch an ihren Blättern bemerken wir noch eine wichtige Erscheinung, die auf ein Leben hindeutet; so lange das Licht der Sonne die Erde erhellt, breitet sie ihre gefiederten Blätter aus, und unaufhörlich werden atmosphärische Stoffe durch sie eingesogen, und überflüssige in der Pflanze zirkulirende Substanzen ausgeschieden; doch wenn die Sonne hinabgesunken ist, und nun der mächtige Reiz des Lichts fehlt, schließen sich die kleinen Blättchen ihres gefiederten Blattes Paar bei Paar zusammen, und es scheint ein ähnlicher Zustand bei der Pflanze

einzutreten, wie der, welchen wir bei den Thieren Schlaf nennen; erst am andern Morgen, wenn das Sonnenlicht wiederkehrt, dehnt sie alle zarten Blättchen wieder aus. Wie ließe sich diese merkwürdige Erscheinung, die wir beinahe bei allen Gewächsen mit gefiederten Blättern, nur bei einigen in größerem, bei andern in geringerem Maaße, bemerken, erklären, wenn wir nicht ein Leben in den Pflanzen annehmen! —

Ein neuer Trieb in der Pflanze hebt jetzt an; in den Winkeln der oberen Blätter brechen die Blüthen hervor, aber langsam arbeitet der Trieb fort; erst müssen alle Theile der Blüthen vollkommen ausgebildet seyn, ehe das Begattungsgeschäft vor sich gehen kann. Bald hat sich die Blüthe vollständig entwickelt; ruhig liegen die Befruchtungswerkzeuge in der Höhlung des Schiffchens verborgen und verdeckt durch die beiden dicht anliegenden Flügel, vor denen die Fahne sich ausdehnt, und warten auf den günstigsten Zeitpunkt, in welchem sie ihr Geschäft vollenden können. Jetzt tritt ein Regen ein, der einige Tage gelinde anhält, und sorgfältig hält die Blüthe die zarten Befruchtungsgefäße eingeschlossen, damit der Regen den befruchtenden Staub nicht fortwasche; endlich hört der Regen auf, schnell öffnen sich die Flügel etwas; die unten verbundenen Staubfäden mit dem Pistill in ihrer Mitte springen hervor, die Staubbeutel platzen, der feine befruchtende Staub dringt hervor, fällt auf die behaarte Narbe, wo

er durch die aus den feinen Drüsen hervorgedrungene Flüssigkeit aufgenommen wird; hier platzen die feinen Bläschen des Blumenstaubes; ihr belebender Dunst theilt sich der Flüssigkeit der Narbe mit, wird bis zum Grunde des Pistills in den Fruchtknoten hinabgeführt; das Leben der zarten, noch unausgebildeten Saamenkörner erwacht, und die Befruchtung ist vollendet! Kann es sich deutlicher aussprechen, das Leben der Gewächse, als bei diesem Geschäfte, das man selbst beobachten muß, um die vielen wunderbaren Erscheinungen, die bei den so mannigfaltigen Gewächsen sich zeigen, kennen zu lernen! Nach der Vollendung dieses Geschäfts scheint der Trieb der Pflanzen eine ganz andere Richtung anzunehmen; der Blättertrieb hört auf, und nur die Blätter, welche einmal da sind, fahren in ihren Verrichtungen fort; die Blume verwelkt und fällt ab; das ganze Leben der Pflanze scheint sich jetzt in der Frucht zu conzentriren; der Fruchtknoten vergrößert sich beinahe täglich, und erwächst nach und nach zur Hülse, die sich, so wie die in ihr enthaltenen Saamenkörner stärker heranwachsen, mehr und mehr ausdehnt. So geht die allmählige Ausbildung der Frucht fort, bis die Reife der Saamen eintritt; nun zerplatzt die Hülse, welche sie so lange schützte; die reifen Saamen fallen zur Erde herab, und die einjährige Pflanze, welche jetzt ihren Vegetations-Prozeß vollendet hat, verwelkt. Dieser kurze Abriß der Erscheinungen, welche sich uns wäh-

rend der Lebensperiode einer Pflanze darbieten, mag genug seyn, um uns von ihrem Leben zu überzeugen; und wir wollen, ohne uns in unnütze Reflexionen einzulassen, wie dieses Leben entstehe, und was es seiner Natur nach sey, lieber ins Einzelne gehen, zuerst die verschiedene Entstehung der Gewächse, dann ihre weitere Ausbildung, ihre organischen Verrichtungen, ihre Fortpflanzung und die darauf folgende Fruchtbildung, ihre Lebens-Aeusserungen, und endlich die zu ihrem Leben nothwendigen äusseren Bedingungen näher betrachten.

§. 208.

Perioden des Pflanzenlebens.

Wir können, wenn wir uns über das Ganze der Pflanzen-Physiologie einen reinen Ueberblick verschaffen wollen, keinen besseren Gang wählen, als wenn wir den verschiedenen Hauptperioden folgen, in welche die Natur selbst das Leben der Gewächse eingetheilt hat. Die erste ist die Entstehungsperiode, und der wichtige Prozeß des Keimens wird uns darin vorzüglich beschäftigen; die zweite Periode ist die der Ausbildung und des Wachsens; das wichtige Geschäft der Ernährung und Assimilation und die dazu nöthigen organischen Verrichtungen müssen wir dabei näher betrachten; die dritte ist die der Fortpflanzung, und zwar der Fortpflanzung durch Blüthen sowohl, als durch Knospen, Zwiebeln, Sprossen, Schößlinge ꝛc.; die vierte endlich ist die

der Frucht- oder Saamenbildung, mit welcher der Vegetationsprozeß der Pflanze schließt.

Entstehung der Gewächse.

§. 209.

Entstehung der Pflanzen.

Früherhin (im §. 22.) habe ich es näher auseinandergesetzt, daß alle organisirte Körper, und so auch die Pflanzen, von anderen Körpern ihrer Art hervorgebracht werden, denen diese neu entstandenen Körper in allen ihren Eigenschaften völlig ähnlich, und ebenfalls wieder mit der Kraft begabt sind, ihnen ähnliche Naturkörper zu erzeugen.

Die Bürger des Pflanzenreichs zeichnen sich dadurch vor denen des Thierreichs aus, daß die Natur ihnen mehrere Mittel gab, sich fortzupflanzen, indem sie sich sowohl durch Saamen, als auch durch bloße Trennungen ihres Individui, ohne vorhergegangene Begattung, nämlich durch Sprossen, Knospen, Zwiebeln ꝛc. vermehren können; statt daß bei jenen — wenige Thiere auf der niedrigsten Stuffe der Thierwelt ausgenommen — nur die Fortpflanzung nach vorhergegangener Begattung stattfindet. Da aber bei weiten der größte Theil der Gewächse aus dem Saamen entsteht, so wollen wir hier diese Entstehung aus dem Saamen zuerst etwas näher betrachten, und späterhin erst bei Gelegenheit der Fortpflanzung die übrigen Wege der Vermehrung der Gewächse näher kennen zu

lernen suchen. Die Saamen selbst haben wir früher schon in der Anatomie näher kennen gelernt; über ihre Entstehung werde ich späterhin reden; hier ist es uns genug, wenn wir uns erinnern, daß sie die Theile der Gewächse sind, in denen der zarte Keim der künftigen Pflanze, umgeben mit seinen Saamenlappen, den mit Nahrungsstoffen gefüllten Magazinen, und eingehüllt von einer sehr zarten und einer starken lederartigen Haut, verborgen liegt.

Schon Harvey stellte den Grundsatz auf, daß alle lebendige Wesen aus Eyern (oder Saamen) entständen [omne vivum ex ovo], und in der That mußte man diesen Satz für allgemein geltend anerkennen, ehe man alle die Wunder kennen lernte, die uns das genaue Studium der Kryptogamen und der mikroscopischen Thierchen enthüllte. Bei den größeren Thieren und Gewächsen gilt der Satz ganz allgemein; finden wir unter den letztern auch Gewächse, welche sich durch Knollen, durch Zwiebeln, Sprossen ꝛc. vermehren, so fehlt ihnen doch keinesweges das Vermögen, Saamen zu erzeugen und sich auf diese Art fortzupflanzen. Selbst sehr viele unter den Kryptogamen pflanzen sich noch durch Saamen fort, oder können sich wenigstens dadurch fortpflanzen, wenn sie gleich sich weit häufiger durch Verlängerungen vermehren. Nicht ohne Ursache scheint es ihnen die Natur so leicht gemacht zu haben, sich zu vermehren, da sie diejenigen Bürger in der Pflanzenwelt zu seyn scheinen, durch welche (so wie im Thierreiche durch die

Insecten) jedes Nahrungstheilchen, welches ohne sie ungenützt verstiebte, consumirt und der vegetabilischen und thierischen Organisation näher gebracht wird. Die Farrenkräuter tragen auf der Rückseite ihres Laubes eine zahllose Menge kleiner kapselartiger Behälter, welche mit einem feinen saamenartigen Staube angefüllt sind, durch den allerdings diese Gewächse fortgepflanzt werden können. Eben so ist es hinlänglich durch Versuche erwiesen, daß die Laub- und Lebermoose sich durch das feine saamenartige Pulver, welches in ihren kleinen gestielten Kapseln enthalten ist, fortzupflanzen vermögen, wenn sie gleich weit häufiger sich durch Seitentriebe vermehren. Selbst bei den Flechten finden wir in eigenen Behältern ein saamenartiges Pulver, welches man eben deswegen, weil sie sich dadurch fortpflanzen, Keimpulver genannt hat, und auch bei den meisten Schwammarten hat man ein ähnliches Pulver entdeckt. Nur einige Algen (kryptogamische Wassergewächse) scheinen hievon eine Ausnahme zu machen, indem mehrere derselben nur Zerästelungen treiben, die sich nach kurzer Zeit von ihrer Mutterpflanze losreissen, und zu selbstständigen Individuen werden, wogegen wir aber auch bei den Algen bemerken, daß sich ein rundliches, saamenartiges Körnchen in ihrer Substanz erzeugt, welches nach und nach anschwillt, sich endlich mit dem Zweige, an dessen Basis es sich befindet, losreißt, und zu einer eignen Pflanze wird. Unter den Thieren aber sind es hauptsächlich nur die Zoophyten

(Thierpflanzen), welche keine Saamenbildung zu ihrer Fortpflanzung nöthig zu haben scheinen; aus dem alten Polypen wächst z. B. ein neuer kleiner Polyp hervor, der sich immer mehr und mehr von seinem Mutterkörper löst, endlich ganz davon trennt, und dann ein eigenes Thier darstellt. Gleich dem Polypen scheinen sich auch die meisten Infusionsthierchen zu vermehren. In neueren Zeiten ist man noch weiter gegangen, indem man annimmt, daß die Natur aus den einer Organisation fähigen Stoffen, ohne Hülfe eines schon existirenden Thiers oder einer Pflanze, blos vermöge ihrer plastischen belebenden Kraft, Thiere und Pflanzen auf den untersten Stufen der Schöpfung hervorzurufen vermag. Ich wage es aber nicht, dieser Meinung unbedingt zu folgen, da manche genau darüber angestellte Versuche ihr doch zu widersprechen scheinen.

§. 210.

Bedingungen des Keimens.

Die Entstehung der Gewächse aus dem Saamen setzt aber einige Bedingungen, theils in Hinsicht des Saamens selbst, theils in Hinsicht anderer dazu nöthiger Einflüsse, voraus, ohne welche keine Entwickelung des Saamens möglich ist.

Die erste Hauptbedingung ist: daß der Saame reif sey, das heißt, daß er sein gehöriges Alter erreicht hat, und diejenige Empfänglichkeit für den Reiz der auf ihn einwirkenden Einflüsse besitzt, welche bei sei-

nem Keimen stattfinden muß. Diese Empfänglichkeit setzt das Daseyn aller der ihm eigenthümlichen Theile und die gehörige Ausbildung derselben voraus; sind seine Theile noch nicht alle da, oder sind sie noch nicht gehörig ausgebildet, so sagt man: „der Saame ist taub“; in diesem Fall pflegt er seine Schaale nicht ganz auszufüllen, mit Runzeln und Höhlungen bedeckt, im Vergleich mit andern Saamen seiner Art zu leicht, und auch oft anders gefärbt zu seyn. Bisweilen ist aber auch eine Höhlung, oder eine große Leichtigkeit den Saamen eigenthümlich, und manche Saamen, wenn sie auch ganz reif sind, schwimmen dennoch auf dem Wasser. Manche Saamen sind auch noch mit Saamendecken, Saamenfedern u. dergl. versehen, welche sie so leicht machen, daß sie nicht allein im Wasser schwimmen, sondern sich selbst eine Zeitlang in der Luft schwebend erhalten können. Das sicherste Zeichen seiner gehörigen Reife ist sein Keimen unter den dazu nöthigen Umständen.

In feuchten Jahren tritt bisweilen der Fall ein, daß Saamen, die mit ihrer Mutterpflanze noch in Verbindung stehen, keimen; hin und wieder kommt diese Erscheinung bei den Getreidearten vor, und diese ist für den Landwirth mit vielem Nachtheil verbunden, weil der Saame dann durch den einmal eingetretenen Keimungsprozeß nicht allein seine fernere Keimfähigkeit verlohren, sondern auch eine Zersetzung seiner chemischen Bestandtheile erlitten hat, die ihn zu manchem Gebrauche untauglich machen. So wird man z.B.

ausgewachsene Gerste nicht mehr zur Malzbereitung anwenden können, weil eben durch den Keimungsprozeß die Gerste in Malz verwandelt wird. du Hamel sah sogar die Saamen einer Esche keimen, die noch am Baume hiengen, und ich erinnere mich, Erbsen keimen gesehen zu haben, die man bei feuchtem Herbstwetter zu lange an ihrer Mutterpflanze gelassen hatte. Indessen sind dieses Ausnahmen von der Regel, die sich durch den starken Trieb der Säfte nach der saamentragenden Pflanze erklären.

Vorhin sagte ich: der Saame müsse sein gehöriges Alter erreicht haben; dieses Alter ist bei den verschiedenen Gewächsen verschieden: manche keimen schon sehr gut gleich nachher, wenn man sie eingesammelt hat, manche aber, wie die Saamen mehrerer unserer Baumarten, erfordern ein Jahr und länger Zeit, wenn man sie mit Vortheil aussäen will. Eben so können nun auch die Saamen zu alt werden, indem sie durch zu langes Liegen ihre Keimfähigkeit verlieren. Dieser Verlust der Keimfähigkeit hängt von den chemischen Bestandtheilen der in den Saamen enthaltenen Nahrungsstoffe ab; die Saamen unserer Getreidearten, Hülsenfrüchte ꝛc., die eine beträchtliche Menge Stärkemehl, Eyweißstoff, Schleim ꝛc. enthalten, sind dem Verderben nicht so leicht ausgesetzt, als die Saamen der Oelgewächse, in denen das in ihnen enthaltene Oel leichter eine Veränderung erleidet, welche sich dann leicht an dem ranzigen Geschmacke derselben entdecken läßt.

Will man Saamen zur Saat lange aufbewahren, so muß man Wärme, Feuchtigkeit und Luft (oder vielmehr den Sauerstoff derselben), welche, wie wir nachher sehen werden, die zur Keimung nöthigen Bedingungen sind, von ihnen abzuhalten suchen, da man sie denn 20 Jahre und länger liegen lassen kann, ohne daß sie ihre Keimfähigkeit verlieren. Man hat sogar Beispiele, daß wohlverwahrte Roggen- und Weizenkörner noch nach 140 Jahren keimten.

Saamen, welche durch Zufall tief unter die Erde gebracht wurden, behalten dort, wo sie von den zum Keimen nöthigen Bedingungen entfernt sind, oft erstaunlich lange ihre Keimkraft, und das schnelle Hervorkommen von solchen Unkräutern auf einem Lande, welches rajolt wurde, die man sonst darauf nicht sah, erklärt sich hieraus. Der verstorbene Pfarrer Heim zu Gumpelstädt (ein sehr eifriger Naturforscher) erzählt uns mehrere interessante Beobachtungen, nach denen der Saame mehrerer Unkräuter in dem einen Falle 18 Jahre, im andern 15 Jahre, und im dritten viele 100 Jahre wie todt in der Erde gelegen hatte, und — wie diese Erde der Luft ausgesetzt wurde, wieder zu keimen begann! —

Durch bloßes Wasser, ohne hinlängliche Wärme, scheint auch die Keimkraft der Saamen, vorzüglich der Wassergewächse, nicht zu leiden; diese liegen den ganzen Winter über vom Wasser bedeckt, und keimen nicht eher, als bis die Frühlingswärme zurückkehrt und sie vom Schlummer erweckt. Eben so werden

durch das Meer die Saamen aus weit entlegenen Ländern an die entferntesten Küsten geführt, nachdem sie vielleicht Jahre lang im Meere umher getrieben sind, und keimen dennoch, wenn sie einen günstigen Boden und ein günstiges Klima antreffen.

§. 211.

Die übrigen nöthigen, äusseren Bedingungen, ohne welche kein Keimen der Saamen stattfinden kann, sind folgende: 1) ein angemessener Standort, an welchem die junge Pflanze ihren Vegetationsprozeß anfangen und sich entwickeln kann.

Dieser Standort muß von der Art seyn, daß die übrigen nöthigen Bedingungen (Feuchtigkeit, Wärme, Licht und die luftförmigen Stoffe) ihm mitgetheilt werden können, und er muß zugleich einen gehörigen Grad von Lockerheit besitzen, um von den zarten Wurzelfasern der Pflanze durchdrungen werden zu können. Die mehrsten Gewächse finden nur in der oberen Kruste unseres Erdkörpers, in der sogenannten Erde, diese zum Keimen und Festwurzeln paßliche Substanz; sie ist aus lauter feinen pulverartigen Theilchen zertrümmerter Steine und verweseter Thier- und Pflanzenkörper zusammengesetzt, und besitzt nicht allein Lockerheit genug, um Feuchtigkeit und luftartige Stoffe aufzunehmen, sondern auch das Eindringen der wachsenden Wurzeln nicht zu verhindern. Indessen ist

nicht jede Bodenart dem Keimen jeder Saamenart auf gleiche Weise günstig; dieser Saame liebt einen festeren, bindenden Boden, jener einen mehr lockeren; dieser einen feuchten, jener einen trockneren; dieser einen kühleren schattigen, jener einen wärmeren sonnigen Platz. Alle endlosen hiebei stattfindenden Verschiedenheiten lassen sich hier nur im Allgemeinen berühren, und müssen nachher bei den einzelnen Gewächsen angegeben werden. Mehreres über diesen Gegenstand werde ich späterhin noch sagen, wenn ich vom Standorte der Gewächse selbst, und von dem Einflusse des Bodens auf sie rede; hier ist nur die Rede vom Keimen der Saamen.

Die Saamen der Wassergewächse keimen im Wasser, und senken nachher ihre zarten Wurzeln in den Grund ein, wo sie dann stärker Wurzel fassen. Es giebt in der That nur wenige unter ihnen, die völlig im Wasser schwimmen, und deren Wurzeln also das Wasser zur Basis dient. Die Saamen der Schmarotzerpflanzen endlich keimen am liebsten auf der Oberfläche derjenigen Gewächse, auf denen sie ihren Unterhalt finden, und die in der Regel so viele Lockerheit besitzt, um ihre stark eindringenden Wurzeln aufzunehmen.

Man hat viele Versuche darüber gemacht, die Saamen in andern als den gewöhnlichen Substanzen zum Keimen zu bringen. So ist es schon ein altes

Kunststück, Kresse auf einer feuchten Serviette oder einem angefeuchteten wollenen Lappen keimen zu lassen. Sucoow erzog Salatpflanzen, Klee und Getreidearten in Schwerspath und Flußspath. Bonnet ließ in Sägespänen, Papierspänen, Baumwolle, ja sogar in einem alten Buche, Pflanzen aufkeimen.

§. 212.

Weit interessanter sind diejenigen Versuche unserer neueren Naturforscher über diesen Gegenstand, welche sich nämlich darauf stützen, daß eine zweite Hauptbedingung zum Keimen im Sauerstoff liegt; vorzüglich waren es Humboldt, Linck, Saussüre, Sennebier, Carradori ꝛc., welche hierüber Versuche anstellten. Humboldt bemerkte, daß ihm die Saamen in Metall-Oxyden, vorzüglich in Bleiglätte und Mastikot, sehr gut keimten. Auch Kohle und Schwefel fand er dazu paßlich. In Oelen, Alkalien, Blei-Eisen- und Kupferfeilspänen, in kohlensaurem Gase und Wasserstoffgase gingen ihm aber keine Saamen auf. Das Resultat dieser und ähnlicher Versuche war: daß ein gewisses Maaß Sauerstoff zum Keimen durchaus nöthig sey, und daß durch dieses der Kohlenstoff der keimenden Saamen in Kohlensäure verwandelt werde; und ferner: daß durch kohlensaures Gas, Stickgas und Wasserstoffgas zwar die Keime nicht getödtet, aber doch zurückgehalten würden. Saussüre

hat genau durch Versuche bewiesen, daß beim Keimen nur so viel Sauerstoffgas verbraucht wird, als nöthig ist, um die Kohlensäure zu bilden.

Humboldt war der Erste, welcher auf den scharfsinnigen Gedanken verfiel, den Sauerstoff als ein Reitzmittel auf das Keimen der Saamen anzuwenden; und weil die oxygenirte Kochsalzsäure ein großes Maaß Sauerstoff enthält, und dieses leicht an andere Substanzen wieder abgiebt, so wandte er diese zuerst zu seinen Versuchen an. Er fand bald, daß alte Saamen bei einer Temperatur von + 20° R. weit schneller darin keimten, als in anderen Substanzen: so keimten z. B. die Saamen der Kresse in 6—7 Stunden darin, statt daß sie in bloßem Wasser erst nach 36 bis 38 Stunden keimten. Diese Entdeckung Humboldt's veranlaßte mehrere Versuche mit alten Saamen aus heissen Weltgegenden, deren Keimkraft man oft schon vergeblich versucht hatte, und die sehr glücklich ausfielen, da diese wenigstens 20- bis 30jährigen Saamen, auf diese Art behandelt, nicht allein keimten, sondern die daraus gezogenen Pflanzen auch munter fortwuchsen.

Da die Bereitung der oxygenirten Salzsäure für einen in den chemischen Handgriffen Unerfahrnen mühevoll und gefährlich ist, so empfiehlt Humboldt folgendes Verfahren: man nimmt 1 Cubikzoll Wasser (also ungefähr etwas über 1 Loth), einen Theelöffel

voll gemeine Salzsäure, und 2 Theelöffel voll schwarzes Braunstein-Oxyd, mischt dieses in einem gläsernen oder irdenen Gefäße, und läßt es in einer Wärme von + 16—20° R. digeriren. In dieser Mischung keimen die Saamen vortrefflich, nur versteht es sich von selbst, daß man sie, sobald sich der Keim entwikkelt hat, herausnehmen und in ein ihnen paßliches Erdreich bringen muß, weil eine längere Einwirkung schädlich auf den entwickelten Keim einwirkt.

Sehr interessant sind Einhofs Versuche über diesen Gegenstand, die er anstellte, um Resultate für den Ackerbau daraus zu ziehen. Er fand zwar die Humboldtsche Entdeckung bestätigt, daß die Saamen in oxygenirter Salzsäure schneller keimten, er bemerkte aber zugleich, daß die jungen Pflänzchen dadurch überreitzt wurden, und daß die daraus gezogenen Pflanzen immer kränklich und kümmerlich blieben, wenn man bei der Anwendung der oxygenirten Salzsäure nicht sehr vorsichtig gewesen war, und die Säure gehörig verdünnt hatte. Den Einfluß der Metalloxyde, welche nach der Bemerkung Humboldts gleichfalls wegen ihres Sauerstoffgehalts das Keimen der Saamen befördern sollten, widerlegt er ebenfalls.† Auch die Schwefelsäure, welche sich nach den Versuchen anderer Naturforscher wirksam bewiesen haben soll, wirkte ihm nicht, wol aber die Salpetersäure, die aber nicht sowohl auf das Keimen, als auf das Wachsthum der

† Diese Widerlegung eines Einfalls Humboldts mit unseren neuesten Erfahrungen ist übereinstimmend, dass Davy sind alle unseren Edlen Metalloxyde.

Gewächse, und zwar nicht im ersten Jahre, sondern erst im zweiten nach ihrer Anwendung, sehr wohlthätig wirkte.

Aus allen diesen Erfahrungen geht das Resultat hervor: daß der Sauerstoff freilich beim Keimen der Saamen ein sehr mächtig wirkender Stoff ist, daß er aber auch durch Ueberreitzung leicht schädlich auf die Gewächse einwirken kann. Im Großen wird man ihn nicht anwenden können, auch seine Anwendung nicht nöthig haben, wenn der Boden noch nährende Theile enthält, da dann ohnehin eine beständige Anziehung des Sauerstoffs aus der Atmosphäre stattfindet, und die Saamen, wenn anders ein gehöriges Maaß von Feuchtigkeit und Wärme auf sie einwirkt, genug desselben einsaugen können.

§. 213.

Eine dritte Hauptbedingung zum Keimen der Saamen ist die Feuchtigkeit. Das Wasser scheint hiebei theils mechanisch, theils chemisch auf die Saamen einzuwirken: mechanisch, indem es in die Zwischenräume des Saamens eindringt, seine Theile ausdehnt, und die im Wasser auflöslichen Substanzen desselben auflöst; ferner, indem es die Erde lockert, und der zarten sich entwickelnden Pflanze die Nahrungsstoffe der Erde zuführt; chemisch, indem es wahrscheinlich im Organismus der Pflanze zersetzt,

sein Sauerstoff mit dem Kohlenstoff des Saamens zur Kohlensäure verbunden und entwickelt, sein Wasserstoff hingegen als Nahrungsmittel benutzt wird.

Auch in Hinsicht seiner verschiedenen Reinheit wirkt das Wasser verschieden auf das Keimen der Saamen ein. Ein regelmäßiges Verhältniß der Kohlensäure im Wasser befördert das Keimen sehr, und es ist bekannt, daß die Saamen in gekochtem oder destillirtem Wasser langsamer keimen als in anderm; indessen kann auch zu viele Kohlensäure im Wasser enthalten seyn, da sie dann zu überreitzend wirkt. Wasser von stehenden Gewässern, von Teichen, Sümpfen u. s. w. scheint in der Regel wohlthätiger auf die Pflanzen und das Keimen ihrer Saamen einzuwirken, als fließendes Wasser, weil das erstere, durch die darin untergegangenen thierischen und vegetabilischen Substanzen, weit mehr Nahrungsstoff aufgelöst enthält. Indessen kann ein solches Wasser durch zu viele Nahrungsstoffe auch zu nährend wirken; und es dient daher Mistjauche zum Begießen junger Pflänzchen nicht so gut, als Fluß- und Teichwasser. Ueber den Einfluß des Wassers und der in ihm aufgelöseten Substanzen auf die schon ausgewachsenen Pflanzen werde ich nachher ausführlicher reden.

§. 214.

Ein angemessenes Maaß des freien Wärmestoffs ist eine vierte Hauptbedingung beim Kei-

men. Ohne Wärme keimt kein Saame, und wenn auch alle übrige Bedingungen vorhanden sind. Diese Wärme muß aber auch nach dem verschiedenen Vaterlande der Gewächse verschieden seyn: Pflanzensaamen aus wärmeren Klimaten keimen natürlich erst bei einem stärkeren Grade der Wärme, als die aus kälteren. Eben daher können wir mehrere ausländische Sämereien auch nur in Lohbeeten und Treibhäusern ziehen. Uebrigens wird man die Bemerkung machen [ich weiß nicht, ob sie schon gemacht ist —], daß die Saaten im Frühjahre immer bei geringeren Wärmegraden keimen werden, als im Herbste, und zwar aus dem Grunde, weil der Reiz der Wärme um so stärker auf den lebenden Körper, und so auch auf das Saamenkorn einwirkt, je länger es denselben während der Kälte im Winter entbehren mußte. Beiläufig gesagt, schlagen deshalb auch die Bäume im Frühlinge bei geringerer Temperatur der Atmosphäre aus, als im Herbste zu ihrer Entwicklung nöthig wäre. Vorzüglich scheint die Wärme durch die Verbindung und Zersetzung der Stoffe thätig zu wirken, die beim Keimen eintreten müssen, und ohne die Wärme nicht eintreten können.

Aber die Wärme kann auch in zu starken Graden beim Keimen stattfinden: dann entwickelt sich freilich der Keim sehr bald, seine Entwickelung geht aber so schnell fort, und die junge Pflanze schießt so üppig in

die Höhe, daß sie nachher jedem Reitze leichter unterliegt, bald verwelkt und abstirbt. Wirkt die Wärme in noch stärkeren Graden auf die keimenden Saamen ein, so werden alle wässrigen Stoffe verdunstet; es fehlt die zum Keimen so nöthige Feuchtigkeit, und der Keim wird durch Austrocknen zerstört, indem er gleichsam verdurstet.

§. 215.

Endlich gehört noch zu den Beförderungsmitteln des Keimens die so mächtig wirkende Kraft in der Natur, das Licht. Aber nur ein sehr gemäßigter Grad desselben gehört im Anfange des Keimens dazu, und die Saamen keimen am liebsten in der Dämmerung und beim gelinden Lichte, weil das zu starke Licht ihnen den zum Keimen so nöthigen Sauerstoff zu rauben scheint. Ganz darf das Licht aber nie ausgeschlossen werden, weil der Sauerstoff sich sonst zu sehr im Saamenkerne anhäuft, eine Ueberreitzung darin bewirkt, und das geile Emporschießen und Gelbwerden des jungen Pflänzchens nach sich zieht.

Decandolle hat uns auch Versuche über den Einfluß des künstlichen (Lampen-) Lichts auf das Keimen der Saamen mitgetheilt. Kresse, Senf, und Leinknoten (Myagrum sativum) keimten in einem Keller, der mit 6 großen Lampen erhellt war, bei einer Temperatur von + 15 — 16° R. 10 bis 12 Stunden früher, als Saamen dieser Gewächse, welche im Freien ausgesäet waren: wahrscheinlich entstand dieses

aber daher, weil die Temperatur der Luft im Keller stärker und gleichmäßiger war, als die Temperatur im Freien.

Nach den Versuchen von d'Ormoy, Carmoy und Bartholon wirkt auch die Electricität sehr thätig auf das Keimen der Saamen ein; der Letztere schlägt sogar vor, dieses mächtige Reitzmittel im Großen, in der Agricultur und der Gärtnerei, anzuwenden; — welche große und kostbare Apparate mögten aber dazu gehören, um ganze Saatfelder zu electrisiren! —

§. 216.

Keimen der Saamen.

Nach der Betrachtung dieser sämmtlichen zum Keimen nöthigen Bedingungen, bleibt es uns nun noch übrig, den Prozeß des Keimens selbst, und die dabei eintretenden Phänomene näher zu beobachten.

So wie das Saamenkorn der Erde anvertrauet ist, und Wärme und Feuchtigkeit nun vereinigt darauf einwirken, so öffnen sich die Poren desselben nach und nach, und das feste Gewebe der Saamenlappen wird so von diesen beiden Einwirkungen aufgeschlossen, daß auch luftförmige Stoffe eindringen können. Der Saame schwillt dabei immer mehr und mehr an, bis endlich die ihn umgebenden Häute der ausdehnenden Gewalt nicht länger widerstehen können, und zerplatzen. Jetzt ist es vorzüglich der Sauerstoff der Atmosphäre, vielleicht auch des Wassers, welcher sich

wirksam beweiset: er scheint, verbunden mit der Wärme, der erste Reiz zu seyn, durch den das schlummernde Leben des Keims erwacht, so daß dieser sich allmählig entwickelt und hervortritt: zugleich wirkt nun der Sauerstoff chemisch auf die in den Saamenlappen befindlichen Substanzen ein, verwandelt den in ihnen enthaltenen Schleim und Stärkemehl größtentheils in Zucker, die nun mit den übrigen Substanzen (Kleber, Eyweiß ꝛc.) zu einer milchartigen Flüssigkeit vermischt, die erste Nahrung für die werdende Pflanze abgeben: daher entsteht die milchartige Beschaffenheit der in den Saamen enthaltenen Substanzen, welche den Landwirthen zum Zeichen dient, daß der Keimungsprozeß ihrer Saaten schon eingetreten ist. Der, bei der Zuckerbildung, aus den vorhin genannten Substanzen entbundene Kohlenstoff verbindet sich nun mit dem Sauerstoff zur Kohlensäure, die theils als Nahrungsmittel benutzt wird, theils in großer Menge als Gas entweicht; eben so wird vieles Wasserstoffgas entwickelt, welches theils aus der Zersetzung des eingesogenen Wassers, theils aus den zersetzten Substanzen gebildet wird. Diese beiden sich entwickelnden Luftarten bewirken den eigenthümlichen Geruch und Geschmack, den man bei keimenden Saamen, z. B. bei den Malzen, bemerkt. Es scheint überhaupt während dem Keimen in dem Saamen ein ähnlicher Prozeß vor sich zu gehen, wie wir ihn bei der Gährung bemerken; und es gründet sich hierauf das Verfahren, aus keimenden Saamen

(Malz), deren Keimungsprozeß man in dem Momente, wenn der Keim hervortritt, durch starke Wärme unterbricht, Getränke zu bereiten, die viel kohlensaures Gas entwickeln, wie z. B. das Bier; oder wir leiten den Vorgang auf eine andere Art, und bereiten durch Hülfe der Destillation aus den gekeimten Saamen, deren Gährung wir noch weiter fortgeführt haben, spirituöse Getränke, welche durch ihren starken Gehalt an Wasserstoff berauschende Wirkungen äußern, z. B. den Branntewein.

So bewunderungswürdig verfährt die Natur in ihrer großen Werkstätte; hier weckt und befördert sie durch die Gährung ein Leben, statt daß sie in anderen Fällen durch eben diesen Prozeß ein Leben zerstört. Wie ließen sich diese Erscheinungen erklären, wenn wir nicht in dem zarten Keime eine Kraft thätig wirkend anerkennten (die Lebenskraft), welche, stärker als die chemischen Kräfte, den zarten Embryo gegen die Einwirkungen derselben schützte, und ihn zugleich fähig machte, die zersetzten Substanzen selbst zu seiner Nahrung und seinem Wachsthum zu benutzen! —

§. 217.

Entwickelung des Keims.

Bei der fortwährenden Einwirkung der zum Keimen nöthigen Bedingungen verlängert sich nun zuerst das Schnäbelchen des Keims, senkt sich in die Erde, um hier die erste zarte Wurzel zu bilden, und dann erst, wenn dieses sich befestigt hat, treibt das Fe-

chen in die Höhe, um die ersten Blätter zu bilden. Die Lage des Saamens sey welche sie wolle, immer wird das Schnäbelchen diese Richtung verfolgen; man kann ihn verkehrt in die Erde legen, so daß der Keim nach oben gerichtet ist, und dennoch wird das Schnäbelchen nicht nach oben wachsen, sondern sich über den Saamen herüberschlingen, ihn umwälzen, und unten festwurzeln; eine Thatsache, die man bei jeder Saat, vorzüglich leicht bei Erbsen, Bohnen, Wicken ꝛc. beobachten kann! — Daher schaden auch mehrere landwirthschaftliche Arbeiten, die man oft auf einer eben gekeimten Saat vornimmt, z. B. das Eggen, Walzen, Ueberdüngen ꝛc., den ausgestreuten Saamenkörnern nicht; sind sie auch aus ihrer ersten Lage gerissen, so wird dieser merkwürdige Trieb sie schon wieder in Ordnung bringen. Mehrere Naturforscher haben sich bemüht, uns diese merkwürdige Erscheinung zu erklären: einige wollten es aus den Gesetzen der Schwere und der Anziehungskraft, andere aus einem gewissen Instinkt der Pflanzen erklären; allein wozu hier die Erklärung einer Erscheinung, die wir auch als Folge der Lebenskraft der Gewächse ansehen müssen! — Es liegt in den Gesetzen des vegetabilischen Organismus, daß das zu der künftigen Wurzel bestimmte Schnäbelchen niedersteigen muß, um in der Erde einen Platz zu suchen, wo es — gesichert vor den brennenden Strahlen der Sonne — ruhig festwurzeln, und die zur Nahrung nöthigen Stoffe, so wie hinreichende Feuchtigkeit einsaugen kann, wogegen

das Federchen dem Lichte entgegeneilt, die lockere Erdkruste durchbricht, und die Blätter, seine Lungen, ausbreitet, um atmosphärische Stoffe einzuathmen, und sich des überflüssigen Sauerstoffs zu entledigen! Es wäre unnöthig, hier noch fernere Fragen aufzuwerfen, die ausser den Grenzen unserer Erklärung liegen.

Viele Pflanzen treiben ihre beiden Saamenlappen in Gestalt zweier dicker, grüner, saftiger Blätter hervor, die man die Saamenblätter nennt, und nur in einigen seltenen Fällen bleiben sie unter der Erde verborgen. Diese Saamenblätter unterscheiden sich in ihrer Gestalt auffallend von den übrigen, die erst später zwischen ihnen hervorkommen; sie verwelken, noch ehe die Pflanze ihre Vollkommenheit erreicht hat: unstreitig dienen sie zur Ernährung der jungen Pflanze, indem sie einen großen Vorrath von Nahrungsstoffen enthalten, welcher von der jungen Pflanze, die noch nicht Kraft und Organe genug besitzt, aus ihren Umgebungen sich Nahrungsstoffe anzueignen, allmählig consumirt wird. Bei anderen Gewächsen bemerken wir gar keine solche Saamenblätter, sondern sie treiben ihre Blätter geradezu aus dem Embryo hervor; hieher gehören z. B. die Grasarten, die lilienartigen Pflanzen, die meisten Zwiebelgewächse ꝛc.: mit Unrecht hat man sie Gewächse mit einem Saamenlappen (Monocotyledones) genannt, denn sie haben keinen eigentlichen Saamenlappen, der nachher in ein Blatt ausgebildet würde, sondern ihr erstes Blatt kommt unmittelbar aus dem Keime hervor; mit meh-

rerem Rechte hingegen nennt man die zuerst genannten Pflanzen Gewächse mit zwei Saamenlappen (Dicotyledones).

Die Zeit, in welcher die Saamen, nachdem sie ausgesäet sind, ihren Keim hervortreiben, ist nicht allein bei den verschiedenen Pflanzen sehr verschieden, sondern hängt auch von dem verschiedenen Alter des Saamens, von der Witterung, der mehreren oder minderen Lockerheit der Erde, und von den übrigen Bedingungen des Keimens ab. Je größer das Gewächs ist, dessen Saamen man ausstreuet, je längere Zeit darüber hingeht, ehe es zu seiner Vollkommenheit gedeiht, um so längere Zeit wird auch der Saame bedürfen, um seinen Keim zu entwickeln: daher liegen die Saamen unserer meisten Baumarten wenigstens ein, oft sogar zwei Jahre in der Erde, ehe sie keimen. Die Sommergewächse und die zweijährigen Gewächse keimen dagegen ziemlich schnell; am schnellsten unstreitig die Grasarten (so keimt die Hirse bisweilen in 24 Stunden); nächst diesen die Pflanzen mit kreuzförmigen Blumen, wie Kohl, Senf, Raps ꝛc., eben so die Hülsenfrüchte, langsamer aber schon die Doldenpflanzen. Ich habe mehrere Bemerkungen über diesen Gegenstand gemacht, die hier alle anzuführen, mich zu weit führen würde, und die ich daher an einem anderen Orte mittheilen werde. Je älter die Saamen werden, um so längere Zeit geht immer darüber hin, ehe sie keimen; indessen hält man es bei manchen Saamen, z. B. beim Lein, für gut, sie ei-

nige Jahre liegen zu lassen, weil dann in diesem Falle der Flachs um so besser wird.

Weitere Ausbildung der Pflanze; Wachsthum derselben.

§. 218.

Wachsthum der Pflanzen.

Ist nun der Keim des Saamenkorns gehörig entwickelt, hat das Schnäbelchen seine ersten zarten Wurzeln in der Erde festgeheftet, und das Federchen seine ersten Blättchen in der Luft ausgebreitet, so beginnt nun die Periode der Gewächse, welche wir die ihrer weiteren Ausbildung oder ihres Wachsthums nennen können. Jene Vergrößerung eines organischen Körpers von Innen nach Aussen, welche aus der Aufnahme der in seiner Nähe befindlichen Nahrungsstoffe, und aus der Verdauung und Assimilirung ihrer Nahrungstheile hervorgeht, vermöge der er fähig gemacht wird, sein angefangenes Zellen- und Gefäßgewebe nicht allein zu verlängern, sondern auch zwischen die Zellen neue Zellen, zwischen die Gefäße neue Gefäße zu schieben, und alle diese Schläuche und Gefäße mit den nöthigen Flüssigkeiten zu füllen, und diejenigen äußeren Organe zu treiben, die zu seiner Existenz nothwendig sind (wie bei der Pflanze die Blätter), nennen wir sein Wachsthum.

Bald schneller, bald langsamer geht dieses Wachsen bei den Pflanzen vor sich; je höher das Alter ist, welches sie einst erreichen sollen, desto langsamer wach-

sen sie, ein desto größerer Aufwand von Kräften ist dazu nöthig, um ein so großes künstliches Wesen, welches vielleicht Jahrhunderten trotzen soll, auszubilden; je kleiner und minder zusammengesetzt die Pflanze ist, um desto schneller entwickelt sie sich auch. Betrachten wir unsere größeren Gewächse von ihrer Entstehung an, so lehrt uns der Anblick, wie langsam sie wachsen. Ein volles Jahr, und oft noch länger, liegt ihr Saame in der Erde, ehe Feuchtigkeit und Wärme durch den dichten oft steinharten Panzer, womit er bei einigen umgeben ist, hindurch dringen können, und ehe sein Keim sich entwickelt. Klein und empfindlich ist in den ersten Jahren seiner Lebensperiode noch der werdende Baum; kaum wird er einige Spannen hoch, und man sieht es ihm nicht an, zu welchem Riesen er heranwachsen wird. Aber allmählig steigt er hernieder und empor; zuerst befestigt er nämlich seine starke Wurzel, und dann wird der Stamm mehr und mehr ausgebildet. Jährlich vollendet er einen Kreislauf seines Lebens, jährlich werden Knospen getrieben, neue Aeste fortgeschoben, neue Blätter entwickelt, neues Holz angesetzt, und — sind diese Verrichtungen geschehen — die Blätter wieder abgeworfen, um den neuen heranschwellenden Knospen wieder Platz zu machen. So können 10, 20, ja oft 30 Jahre hingehen, ehe der Baum den Anfang seiner Vollkommenheit erreicht, das heißt, ehe er in die Periode tritt, in welcher er Blüthen und Früchte zu treiben fähig ist; und ist diese Periode ein-

mal eingetreten, so können oft 100, ja mehrere 100 Jahre verlaufen, wobei der Baum in jedem Jahre neue Knospen treibt, neue Blätter und Blüthen, neue Früchte treibt, Blätter und Blüthen wieder abwirft, und neues Holz ansetzt, und neue Verlängerungen hervortreibt, ehe er endlich auf irgend eine Art abstirbt.

Wie schnell verläuft dagegen der ganze Vegetationsprozeß unserer kleinsten Pflanzen, die wir kennen, z. B. des Schimmels, eines kleinen Pilzes, den wir kaum mit unbewaffnetem Auge sehen können. Kaum bedarf es der Zeit eines Tages, um sein ganzes Daseyn zu vollenden. Am Morgen zeigt sich ein weißes Pünktchen, welches nach und nach ein oben verdicktes Knöpfchen hervorschiebt; bald entwickelt sich das kleine Gewächs mehr und mehr, und schon am Mittage steht es vollendet als ein rundliches gestieltes Kügelchen da. Nun öffnet sich das zarte Köpfchen, der kaum bemerkliche feine Saame stäubt hervor, und mit diesem Entstauben, mit seiner Fortpflanzung, ist auch sein ganzes Lebensgeschäft vollendet; der kleine hohle Kopf senkt sich zur Erde nieder, und am Abend zerfällt die kleine Pflanze zu Staub, die am Morgen erst aufkeimte. Ungeachtet seiner kurzen Lebensdauer hat dennoch dieser kleine Pilz viele Verrichtungen mit den übrigen größeren Gewächsen gemein: er entsteht, wächst heran, bildet sich aus, und pflanzt sich wieder fort; auch zu seiner Zusammensetzung und Ausbildung wurden vielleicht tausende kleiner, künstlicher

Gefäße oder Schläuche erfordert, die uns nur, wegen ihrer ausserordentlichen Kleinheit, nicht sichtbar wurden.

§. 219.

Die Wurzel.

Ehe wir das wichtige Geschäft der Ernährung und Assimilation der Gewächse näher betrachten, müssen wir in der Kürze noch einmal ihren verschiedenen Gliedern, ohne welche die Aufnahme und Verarbeitung ihrer Nahrungsmittel nicht möglich ist, unsere Aufmerksamkeit gönnen.

Wie wir schon früher bemerkt haben, ist es das Schnäbelchen des Keims, welches, bei dem fortschreitenden Wachsthum der jungen Pflanze, denjenigen ihrer Theile hervorbringt, der sich unter ihrem Standorte befindet, und den wir den abwärts steigenden Stock oder die Wurzel nennen. Die endlosen Verschiedenheiten der Formen dieser Wurzel und ihre anatomische Zusammensetzung haben wir in den früheren Abschnitten schon kennen gelernt. — Die Wurzel dient den Pflanzen theils zur Festheftung, theils zur Einsaugung der Nahrungsstoffe aus der Erde, theils auch zum Behälter der schon eingesogenen Nahrungsstoffe. Wie würden die Kolossen unter den Gewächsen, unsere Waldbäume, den Stürmen trotzen können, wenn ihre Wurzel nicht eben so weit, wie der Stamm seine Aeste in der Luft ausdehnt, auch mit ihren Aesten die Erde durchdränge, und sich dort über-

all befestigte! Nicht minder dient sie unseren kleineren Gewächsen zur Befestigung, und der Landwirth empfindet oft den Mangel einer zu geringen Befestigung seiner Saaten, wenn er sein Saatkorn einem Boden anvertrauete, der zwar Nahrungsstoffe genug enthielt, aber vielleicht wegen eines Ueberflusses an verweseten vegetabilischen und thierischen Substanzen zu locker war, so daß die ohnehin durch die reiche Nahrungsfülle geil und üppig in die Höhe geschossene Saat von einem Sturme umgerissen wurde. Eben daher muß mit der Drillkultur, durch welche der Boden so sehr gelockert und gepulvert wird, auch der Gebrauch der Schaufel- und Anhäufelpflüge verbunden werden, durch welche die Erde am unteren Theile des Stengels angehäuft wird, wodurch dieser nicht allein Gelegenheit erhält, mehrere Wurzeln zu treiben, und sich stärker zu befestigen, sondern auch mehrere Nahrungsstoffe an sich zu ziehen. Die Erfahrung lehrt uns ferner, daß die beiden sonst entgegengesetzten Triebe der Pflanze, der nach unten und der nach oben, in ihrer Thätigkeit völlig mit einander korrespondiren: jemehr sich der Wurzeltrieb einer Pflanze vermehrt, um so mehrere Nahrungsstoffe sie vermöge dieser aus der Erde aufnehmen kann, um so stärker wird auch der obere Trieb seyn; dieses findet selbst oft bei einer Seite des Gewächses Statt; stößt die Wurzel eines Baums auf ein untenliegendes Gemäuer, welches sich vielleicht ganz an ihrer einen Seite hinzieht, so wird sich die Wurzel hier weg- und mehr zu der

anderen Seite hinwenden, wo sie noch lockere Erde antrifft, und eben so wird man dann an den oberen Theilen des Baums bemerken, daß dort an der Seite, wo die Wurzel auf Steine stieß, der Ast- und Blättertrieb bei weiten nicht so stark ist, als an der entgegengesetzten Seite. Dasselbe ist auch bei den kleineren Gewächsen der Fall, und es streitet daher schon gegen die Gesetze der Natur, Pflanzen so dicht neben einander zu setzen, daß eine die andere verdrängt, oder sein Saatfeld so dicht zu besäen, daß eine Pflanze vor der andern nicht aufkommen kann.

Der zweite wichtige Dienst, den die Wurzel der Pflanze erweiset, ist die Einsaugung der in der Erde befindlichen Nahrungsstoffe; dieses geschieht aber nicht durch den großen, in der Erde befindlichen Theil der Pflanze, den wir gewöhnlich Wurzel nennen, sondern durch die feinen, haarförmigen Zasern, mit denen dieser größere Theil besetzt ist, und die wir deshalb vorzugsweise auch Saugwurzeln nennen. In der Anatomie habe ich diese feinen Wurzeln schon genauer beschrieben. Sie fehlen keiner Pflanze (manche Sommergewächse haben fast nichts als solche feine Saugwurzeln), können aber ihr Einsaugungsgeschäft nur einen Sommer betreiben, faulen alsdann ab, und müssen, wie die Blätter bei den ausdauernden Gewächsen, jährlich durch neue ersetzt werden. Der Vergleich ist gewiß nicht unpaßlich, wenn ich sage, daß sie das für die Hauptwurzel sind, was die Blätter für den Stamm sind. Ihre jährliche Erneuerung ge-

schieht im Spätherbst, im Winter oder im ersten Frühjahr; bei den Gewächsen der heißeren Zone in der Regenzeit, also immer in der Jahrszeit, wenn die übrigen Theile der Pflanzen nicht in ihrer vollen Activität sind. Durch Hülfe dieser Organe nehmen nun die Pflanzen die Nahrungsstoffe aus der Erde in sich auf: man sollte ihnen beinahe einen Instinkt zuschreiben, wenn man bemerkt, wie gerade an solchen Stellen in der Erde ihr Trieb vorzüglich stark ist, wo sie viele Nahrungsstoffe antreffen, und wie dagegen die mehr oberen und dickeren Theile der Wurzel, welche nun vielleicht schon viele Jahre an einer und derselben Stelle in der Erde liegen, und die dortigen Nahrungsstoffe consumirten, größtentheils davon entblößt sind! — Wie sehr die Wurzel sich nach den Stellen hinwendet, wo sie Nahrung findet, und wie fein ihr Sinn dafür seyn muß, davon haben wir hier ein frappantes Beispiel gehabt, indem nämlich ein Baum, der an einer Seite eines Grabens in schlechtem Boden stand, seine Wurzeln unter dem Graben hindurch in das an der anderen Seite des Grabens befindliche bessere Erdreich streckte, um sich dort Nahrung zu suchen! — Stehen viele Pflanzen auf einem Felde beisammen, so scheint ein förmlicher Kampf zwischen diesen feinen Saugwurzeln zu beginnen: eine raubt der andern ihre Nahrung, bis endlich eine von beiden unterliegt. Ist der Acker bisweilen nicht gut zubereitet, oder wollten es seine chemische Grundmischung und die Witterung so, daß mehrere Erdballen liegen blie-

ben, so sieht man oft einen solchen Erdballen von feinen Saugwurzeln rund umher bewebt, welche ihm seine eingeschlossenen Nahrungstheile zu rauben suchen. Bei dem Versetzen der Pflanzen von einer Stelle zur andern ist es deshalb auch nicht gut, die sogenannte Muttererde abzuschütteln, weil leicht dadurch viele dieser zarten Saugwurzeln, deren stärkster Trieb ohnehin gerade in die Zeit des Versetzens fällt, losgerissen werden. Auch das Abkappen dieser feinen Wurzeln, wenn es nicht deshalb geschieht, um einen vielleicht zu starken Trieb nach einer Seite hin zu vermindern, wirkt immer nachtheilig auf die Pflanzen ein. Durch gelinde Feuchtigkeit wird der Trieb der Wurzel überhaupt, und vorzüglich dieser feinen Saugwurzeln vermehrt, und es ist ein bekannter Handgriff der Gärtner, den Theil des Stammes, an welchem sie einen Wurzeltrieb verlangen, mit feuchtem Moose zu umwickeln, und dieses, wenn es trocken wird, immer wieder anzufeuchten. Mit deshalb scheint auch die Wurzel die Luft zu fliehen, und in der feuchteren Erde Schutz zu suchen, weil jene das Verdunsten der ihr nöthigen Feuchtigkeit vorzüglich begünstigt. Eben so schädlich wirken auch die in der Luft thätig wirkenden Stoffe und Kräfte (Licht und Wärme) auf sie ein; das Licht scheint ihr den Sauerstoff zu rauben und den Kohlenstoff darin anzuhäufen, und so schädlich auf sie einzuwirken; starke Wärme hingegen wirkt wol deshalb schädlich, weil sie das Verdunsten der Feuchtigkeit befördert.

Ein dritter Nutzen, den die Wurzeln vielen, wenn auch nicht allen Pflanzen gewährt, ist: daß sie zum Behälter der schon eingesogenen Nahrungsstoffe, und gleichsam zu einem Magazine der daraus zubereiteten Substanzen dient. Vorzüglich tritt dieser Fall bei den zweijährigen Gewächsen ein, z. B. bei unseren Rüben, Möhren, Beeten, Zichorien ꝛc., so wie bei vielen wildwachsenden Pflanzen dieser Art. Bei ihnen scheint im ersten Jahre die ganze Sorgfalt der Natur auf die Ausbildung der Wurzel gerichtet zu seyn, denn es wird nur blos diese, und einige ihr nöthige Blätter, gebildet; im zweiten Jahre erhebt sich erst der Stengel, und mit ihm beginnt der Blüthentrieb. Bei den ausdauernden und holzartigen Gewächsen stimmt die Wurzel in ihrer anatomischen Zusammensetzung mit dem Stamme überein; sie besteht aus sehr dichtem Holze, und dient wol größtentheils nur zur Festheftung, und zur Fortleitung des aufgenommenen Nahrungssaftes.

§. 220.

Der Stengel.

So wie das Schnäbelchen des Saamens immer seine Tendenz nach unten beibehält, und sich in der Erde nach allen Richtungen ausdehnt, so strebt das Federchen über die Erde empor, und breitet sich hier nach allen Seiten in der Luft aus: den Theil dieser über der Erdfläche befindlichen Pflanze, welcher allen

übrigen Theilen zur Stütze dient, nannten wir den Stamm oder Stengel, der nach der Verschiedenheit der Pflanzen selbst noch verschiedene Namen erhält, und dessen mannigfaltige Verschiedenheiten wir in der Terminologie und Anatomie schon näher kennen gelernt haben. Er macht in den meisten Fällen den eigentlichen Körper der Pflanze aus, von welchem die beiden Haupttriebe, der nach unten, und der andere nach oben ausgehen. Die freie Luft und das Licht befördern vorzüglich sein Wachsthum; fehlen ihm diese nicht, so strebt er bei hinreichender Nahrung munter in die Höhe, statt daß er beim Mangel derselben niedrig und krüpplig bleibt. Stehen mehrere Gewächse einer Art auf einer Stelle beisammen, wie z. B. unsere angebaueten ökonomischen Pflanzen, oder unsere Waldbäume, so sieht man recht den Kampf um Luft und Licht, der unter ihnen beginnt: eine sucht immer früher mit ihrem Gipfel einen Platz zu erreichen, wo sie beides genießen kann, als die andere; es kann daher nicht fehlen, daß bei zu dicht stehenden Pflanzen immer einige zurückbleiben, die, nicht allein ihrer Luft und ihres Lichts, sondern auch ihrer Nahrung von den übrigen beraubt, endlich gänzlich unterdrückt werden. Dieser bekannte Erfahrungssatz, den man täglich machen kann, giebt uns auf die von den Landwirthen so oft aufgeworfene und bestrittene Frage, ob man stark oder schwach einsäen solle, freilich die

Antwort, daß man nur so viel aussäen soll, als auf einem gegebenen Platze ungedrängt stehen kann, weil sonst eine Pflanze der anderen Luft, Licht und Nahrung nimmt; indessen wird es doch immer rathsamer seyn, etwas zu viel als zu wenig auszusäen, weil im ersteren Falle die nicht ganz gesunden Körner, und die aus denselben hervorgegangenen kümmerlichen Pflanzen von den übrigen unterdrückt werden, und während sie untergehen, ihnen noch zur Nahrung dienen, und diesem ungeachtet das Feld doch noch gehörig mit solchen Pflanzen besetzt seyn wird, von denen man überzeugt ist, daß sie ihre gehörige Kraft und Energie besitzen; im letzteren Falle hingegen (bei zu schwacher Einsaat) wird manches nicht ganz reife Korn entweder gar nicht aufgehen, oder doch nur kümmerliche Pflanzen liefern, und so wird mancher Fleck eines Feldes unbenutzt, und die Endtendenz eines jeden Landwirths, höchstmöglichste Benutzung einer gegebenen Fläche Landes, unerfüllt bleiben.

Wie sehr Luft und Licht den Trieb des Stammes und der Schößlinge befördern, das sieht man an den Wurzeln unserer größeren baumartigen Gewächse, die, wenn sie zufällig eines Theils ihrer deckenden Erde beraubt sind, gleichsam zu Stämmen werden, und wie jene Schößlinge und Aeste in die Luft empor treiben.

Aeußerst merkwürdig, und sprechend für das Leben der Gewächse, ist die eigenthümliche Richtung, die

jeder Stamm annimmt: die Tanne wird immer ihren geraden Wuchs behaupten, die Brombeere immer über der Erde hinkriechen, der rothe Klee immer seine Stengel aufwärts richten, statt daß der weiße Klee dieselben dicht an den Boden legt; so hat ein jeder Stengel seine eigenthümliche Richtung, die der Natur der Pflanze, von der er einen Theil ausmacht, angemessen ist. Man wollte dem Reiz des Lichtes anfangs diese Richtung der Gewächse zuschreiben, indessen so groß der Reiz desselben auch ist, so haben uns mehrere Versuche hinreichend bewiesen, daß kein äußerer Reiz die Ursache dieser Richtung ist, sondern daß sie aus der Pflanze selbst hervorgeht. Sehr deutlich spricht das Resultat jenes Versuchs hiefür, in dem man einen Topf mit einer jungen Pflanze seitwärts gegen das Licht legte, wobei aber die Pflanze immer aufwärts und nie seitwärts wuchs. Mehreren Gewächsen fehlt der Stengel gänzlich, und sie treiben unmittelbar aus ihrer Wurzel Blätter und Blüthen hervor, wie ein großer Theil unserer Zwiebelgewächse ꝛc.: bei ihnen vertritt gleichsam der Theil, den wir Wurzel nennen, die Stelle des Stengels, wie bei den Zwiebeln der dicke saftige Körper, aus dem oben die Zwiebel und unten die eigentlichen Faserwurzeln hervorgehen.

Vorzüglich dient also der Stamm oder der Stengel den Gewächsen zur Stütze ihrer übrigen Theile, nächstdem aber auch als Behälter und Fortleiter ihrer

eingesogenen Nahrungsstoffe. Besonders nöthig war ein solcher Theil bei den ausdauernden Gewächsen, welche jährlich neue Blätter und Blüthen treiben, und bei denen er gleichsam die Wohnung für die jährlich hervorgetriebenen neuen Schüsse ausmacht.

Die Verlängerungen des Stammes, seine Aeste, Blattstiele und Blüthenstiele stimmen in ihrer Zusammensetzung und in ihrem Zwecke mit ihm überein; sie sind für die einzelnen Theile das, was er für das Ganze ist.

§. 221.

Die Blätter; Entwickelung derselben.

Wir kommen jetzt zu einem sehr wichtigen Theile der Gewächse, zu ihren Blättern, deren mannigfaltige Formen wir früher schon kennen gelernt haben. Eine jede Art der Gewächse behauptet nicht allein die ihr eigenthümliche Form ihrer Blätter regelmäßig, sondern selbst die Lage und Richtung, und die Verhältnisse derselben zu andern Theilen sind bei jeder Pflanzenart eigenthümlich, und pflanzen sich regelmäßig fort. Es giebt nur, besonders in unserm Himmelsstriche, wenige Gewächse, denen die Blätter fehlen; ist dieses der Fall, so besitzen sie gewöhnlich gefärbte Schuppen, welche ihre Stelle vertreten; dagegen finden wir unter den Kryptogamen mehrere, denen die Blätter gänzlich fehlen, wie die Schwämme, verschiedene Flechten u. dergl.; bei diesen ist ihr gan-

zer Körper Stengel, Blatt und Fruchthülle zugleich.

Bei den ein- und zweijährigen Gewächsen kommen die Blätter unmittelbar aus dem Stengel und dessen Verlängerungen hervor; bei den ausdauernden baum- und strauchartigen Gewächsen hingegen liegen sie eine geraume Zeit, oft schon ein Jahr lang, vorgebildet, in Gestalt rundlicher Knöpfchen, welche wir Knospen nennen, in den Winkeln zwischen den Aesten und den schon ausgebildeten Blättern. Auf die Knospen werde ich später, wenn ich von der Vermehrung der Gewächse rede, noch wieder zurückkommen.

Im Frühlinge, wenn nach der langen Winterkälte die erste Wärme wieder eintritt, und das Aufsteigen des Saftes wieder vor sich geht, schwellen die Knospen mehr und mehr an; durch die fortwährenden Reize des zuströmenden Nahrungssaftes und der Wärme mehr und mehr belebt, drängt sich der in die Knospe eingeschlossene Ast dem Lichte entgegen; die vorhin geschlossenen Schuppen der Knospe öffnen sich, und die ersten zarten Blätter, sehr oft noch mit schützenden Haaren oder einem klebrigen Ueberzuge versehen, dringen hervor, die nur kurze Zeit der angenehmen Frühlingswitterung bedürfen, um in ihrer eigenthümlichen bleibenden Gestalt zu erscheinen. Diesen Moment des Hervordringens der Blätter nennt man das Ausschlagen derselben; es erfordert einen gewissen Wärmegrad, der in unserm Klima ungefähr + 10 bis 12° R. beträgt. Indessen ist es nicht allein

die Wärme, welche die Knospe hervorruft; wir haben oft mitten im Winter (besonders das letzte Decennium hindurch) Tage gehabt, in denen das Thermometer oft nicht viel unter + 10° R stand, ohne daß wir dabei ein Ausschlagen der Blätter befürchten durften; den zarten in der Knospe eingeschlossenen Pflanzentheilen muß erst so vieler Nahrungssaft zugeführt werden, daß sie sich vergrößern und das Heranschwellen und Auseinanderklaffen der Knospen bewirken können. Freilich wird dieser Zufluß des Nahrungssaftes durch die Wärme vermehrt, indem sie die vorhin mehr zusammengezogenen Pflanzentheile wieder ausdehnt, und die vorher vom Frost erhärtete Erde locker und für die Feuchtigkeiten und zarten Pflanzenwurzeln leicht durchdringlich macht; indessen, wenn sie schnell nach vorhergegangener Kälte eintritt, so kann sie mehrere Tage anhalten, ehe ein Ausschlagen der Blätter stattfindet, weil ihre mütterliche Pflanze erst den gehörigen Saft einziehen und die nöthigen Kräfte sammeln muß.

Uebrigens ist die Entwickelungszeit der Knospen bei den verschiedenen Gewächsen verschieden, denn jedes hat, so wie jegliches Thier, seine ihm eigenthümliche Lebensweise: jenes hält einen langen, dieses einen kurzen Winterschlaf; jenes verräth in seinem ganzen Wesen Energie und kraftvolle Thätigkeit, dieses mehr ein langsames träges Vegetiren; bei uns sind es die Stachelbeeren, der spanische Flieder, die Spiräen, die Johannisbeeren u. dergl., welche zuerst

ausschlagen; späterhin erst folgen die Erlen, Eschen, Eichen, Buchen, Ahorn ꝛc. Auch das Verhältniß ist merkwürdig, welches zwischen der Periode des Aufschlagens der Blätter und der Entwickelungsperiode der Blüthen stattfindet; einige Gewächse blühen viel früher, ehe sie Blätter treiben, andere blühen und treiben Blätter zugleich, und bei weiten die meisten blühen, nachdem ihre Blätter schon völlig ausgebildet sind. Wie sehr müssen wir hier wieder die Absicht der Natur bewundern, wenn wir bemerken, daß die Gewächse, welche ihre Blüthen früher als ihre Blätter entwickeln, in der Regel getrennten Geschlechts sind, und zwar auf einer oder auf zwei Pflanzen getrennt; wären hiebei zur Zeit des Blühens die Blätter schon ausgebildet, so würden sie den zarten Blüthenstaub verhindern, überall zu den oft versteckt sitzenden Pistillen zu gelangen. — Die andern Gewächse hingegen, welche mit dem Ausschlagen der Blätter zugleich, oder nach demselben ihre Blüthen hervortreiben, tragen in der Regel Zwitterblüthen; bei diesen hindern die Blätter nicht das Befruchtungs-Geschäft, sondern befördern es vielmehr, indem sie zum Schutze der Blüthen mit beitragen.

§. 222.

Verrichtungen der Blätter.

Sind die Blätter ausgebildet, so beginnen ihre für den ganzen Pflanzenkörper so wichtige Verrichtungen, welche wir jetzt näher untersuchen wollen. Frü-

her in der Terminologie und Anatomie haben wir ihren Bau und ihre Gestalt näher kennen gelernt; hier müssen wir uns nur erinnern, daß sie in der Regel flache, mehr oder minder ausgebreitete, grüne, ganz zusammenhängende oder auf verschiedene Art getheilte Pflanzentheile bilden, bei denen wir eine obere und eine untere Fläche bemerken, von denen vorzüglich die letztere mit zahllosen kleinen Oeffnungen versehen ist, beide aber mit einer zarten Oberhaut überzogen sind. — Unser würdiger Vater der Botanik, Linne', nannte die Blätter schon die Lungen der Pflanzen, und weissagte so gleichsam die wichtige Entdeckung, die erst ungefähr vor 25 — 30 Jahren von Priestley gemacht wurde, daß nämlich die Blätter wirklich diejenigen Organe der Gewächse sind, durch welche die Geschäfte der Einathmung und Ausscheidung luftförmiger und wäßriger Dünste geschieht. Priestley bemerkte zuerst an der sogenannten grünen Materie (einem grünen fadenartigen kryptogamischen Wassergewächse, welches zu den Conserven gehört), daß sich während des Sonnenscheins daraus viele Luftbläschen entwikkelten, die, wie er sie auffieng, sich völlig wie Sauerstoffgas (Lebensluft) verhielten; hiedurch aufmerksam gemacht, untersuchte er die Function der Blätter anderer Pflanzen genauer, und gründete zuerst den Satz, der nachher durch die vielen Versuche anderer Naturforscher bestätigt wurde, daß die Blätter nicht allein, sondern alle grünen Pflanzentheile, im Sonnenlichte Sauerstoffgas, in der Nacht und im Schat-

ten aber kohlensaures und Wasserstoffgas, zuweilen auch Stickgas ausdünsten. Durch nachherige Versuche wurde bewiesen, daß dieses Sauerstoffgas aus dem von den Pflanzen eingesogenen und zersetzten Wasser und der Kohlensäure hervorgebracht werde, wovon ich zu seiner Zeit mehr reden werde.

Zum Einsaugen der luft- und der dunstförmigen Flüssigkeiten ist vorzüglich die untere Fläche der Blätter bestimmt. Bonnet bewies dieses zuerst durch einen artigen Versuch, den man leicht wiederholen kann; er legte nämlich ein Blatt des weissen Maulbeerbaums (man kann dazu jedes andere breite Blatt nehmen) mit seiner oberen Fläche in einer Schaale auf Wasser, worin es sich kaum 6 Tage frisch erhielt, wogegen Blätter eben dieses Baums, mit ihrer unteren Fläche auf das Wasser gelegt, sich beinahe ein halbes Jahr frisch und gut erhielten. Wie wenig dagegen die obere Fläche der Blätter zur Aufnahme wäßriger Flüssigkeiten bestimmt ist, das kann man bei jedem Spaziergange nach einem Regen, oder des Morgens, wenn es gethaut hat, bemerken; die Wassertropfen liegen dann oft unbeweglich gleich kleinen Kügelchen auf der oberen Fläche der Blätter, und man sieht es an ihrer runden Form, daß sie nicht eingesogen, sondern gleichsam zurückgestoßen werden. Da es, wie wir späterhin hören werden, vorzüglich kohlensaures Gas ist, welches die Gewächse einathmen, so war es nöthig, daß die Einsaugungs-Organe an der untern Fläche ihre Stelle erhielten, um so die aus

der Erde aufsteigenden Gasarten, welche hauptsächlich aus kohlensaurem und Wasserstoffgase bestehen, aufzunehmen. Je mehr Blätter eine Pflanze besitzt, und je breiter die Fläche dieser Blätter selbst ist, um so mehr gasartige Stoffe wird sie aus der Erde aufnehmen, um so saftiger wird sie werden, und um so feuchter und lockerer wird sie den Boden unter ihrem Laube erhalten; daher der sogenannte bebrütende Schatten unserer Hülsenfrüchte und Kohlpflanzen, die mit ihren gefiederten und breiten Blättern den Boden bedecken, und nicht allein viele aufsteigende Ausdünstungen aufnehmen, sondern viele auch zurückhalten, und so den Boder locker und feucht erhalten, wogegen die Halmfrüchte mit ihren weniger zarten Blättern diese Ausdünstung nur in geringerer Maaße aufnehmen können, und der Luft und dem Lichte freien Zugang verstatten, so daß das Land unter den Halmfrüchten in der Regel noch einmal so trocken wird, als unter den Hülsenfrüchten. Etwas Aehnliches findet auch bei unsern Waldbäumen Statt, unter denen die sogenannten Laubhölzer mit ihren breiten Blättern die ganze Fläche des Waldes bedecken, und so einen kühlen Schatten und eine feuchte Atmosphäre um ihren Stamm erhalten, wogegen die dünnen, schmalen Nadelblätter der Nadelhölzer der Luft und dem Licht freien Zugang verstatten. —

Wie sehr die Blätter auch als Ausdünstungs-Organe wirken, darüber hat uns auch zuerst ein interessanter Versuch von Bonnet belehrt; er bestrich

nämlich die Blätter mit Oel, wodurch die Ausdünstung gänzlich gehemmt wurde, die Blätter eine schwarzbraune Farbe erhielten und abfielen. Hedwig, dem wir ebenfalls viele sehr wichtige Entdeckungen im Gebiete der Pflanzenwelt verdanken, machte sich die Mühe, die Zahl der Oeffnungen auf der Oberfläche einer Pflanze zu bestimmen. Auf dem Blatte einer Feuerlilie zählt er in der Fläche einer Quadratlinie 577 Oeffnungen; dieses würde — auf den Qu.Fuß berechnet — 998,745 Oeffnungen betragen! Welche unzählige Menge würde sich ergeben, wenn wir nur die Oeffnungen eines kleinen Astes unserer Waldbäume berechnen wollten!

§. 223.

Grüne Farbe der Blätter.

Von den übrigen Pflanzentheilen zeichnen sich die Blätter noch durch ihre grüne Farbe aus, die ihnen in der Regel zukommt. Wir finden zwar anders als grün gefärbte Blätter, indessen können wir gewöhnlich in diesem Falle annehmen, daß entweder die Pflanze sich in einem kränklichen oder abnormen Zustande, oder auch an einer ihr unangemessenen Stelle befinde, oder daß das eigentliche Leben des Blattes schon aufgehört hat, und eine chemische Entmischung seiner Bestandtheile eingetreten ist. Ueber die Entstehung der grünen Farbe der Pflanzenwelt, und vorzüglich der Blätter, war man lange uneinig, und vor Lavoisiers wichtigen Entdeckungen im Gebiete

der Chemie konnte man sich die Sache nicht befriedigend erklären; jetzt weiß man — durch viele Versuche und Beobachtungen belehrt, daß die Pflanzen, welche des Lichtes beraubt im Schatten wachsen, weit mehr Sauerstoff in ihrer Mischung zurückhalten, als zu ihrem Vegetationsgeschäfte nöthig ist, und daß sie in diesem Falle gelb oder bleich erscheinen, und schnell oder üppig in die Höhe wachsen, weil der Sauerstoff zu überreizend auf sie einwirkt. Setzt man solche Pflanzen aber dem Einflusse des Lichts aus, so wird der in ihnen in übermäßiger Menge enthaltene Sauerstoff als Lebensluft entbunden, und sie nehmen ihre angenehme grüne Farbe an. Wir müssen also hieraus schließen, daß die grüne Farbe der Blätter, so wie die der übrigen grünen Pflanzentheile, aus der desoxydirenden Einwirkung des Lichts auf die in den Pflanzen enthaltenen Bestandtheile entsteht. Noch deutlicher läßt es sich durch folgenden Versuch beweisen, daß die grüne Farbe durch Desoxydation hervorgebracht wird: wenn man durch Hülfe des Weingeists sich einen grün gefärbten Pflanzenauszug bereitet, und diesen der Einwirkung der atmosphärischen Luft aussetzt, so verliert sich die grüne Farbe nach und nach, indem die Mischung Sauerstoff anzieht; tröpfelt man nun in diese Mischung etwas Ammonium (kaustischen Salmiakspiritus), welches aus Stickstoff und Wasserstoff besteht, so verbindet sich dieses mit dem übermäßigen Sauerstoff, und die grüne Farbe wird wieder hergestellt.

Je frischer und gesättigter die für das Auge so angenehme grüne Farbe der Gewächse ist, um so mehr können wir annehmen, daß diese sich in gesundem, kraftvollen Zustande befinden, und es ist immer ein Zeichen von Schwäche, von Ueberreizung oder von Mangel des Lichts, wenn Gewächse oder deren Theile gelb oder bleich erscheinen. Der Landwirth wird es häufig an den langen, bleichen und geil empor geschossenen Keimen und Blättertrieben seiner im Keller oder in der Erde aufbewahrten Kartoffeln und anderer Wurzelgewächse bemerken können, wie überreizend ein zu starkes Maaß von Sauerstoff, und wie schwächend der Mangel des Lichts auf sie einwirkt.

§. 224.

Reizbarkeit der Blätter.

Die Blätter gehören, nächst den Blumen, zu den reizbarsten Pflanzentheilen, an denen sich das Leben der Pflanzen oft auf eine sehr deutliche Weise ausspricht. Je einfacher das Blatt selbst ist, um so schwächer, je zusammengesetzter es hingegen ist, um so stärker zeigt es sich gegen äußere Reize empfindlich. Bei einigen Gewächsen aus der wärmeren Zone, besonders bei den verschiedenen Arten der Gattung Mimosa (Sinnpflanze), besitzen die sehr zusammengesetzten Blätter einen so hohen Grad von Reizbarkeit, daß alle Blättchen ihrer zusammengesetzten Blätter zusammenklappen, und das ganze Blatt niedersinkt, wenn man nur leise darauf schlägt; diese Zusammen-

ziehung ist so stark, daß man die einzelnen Blättchen eher abreissen, als in ihre vorige Lage zurückbringen kann. Je heiterer und wärmer die Luft ist, um so stärker und lebhafter zeigt sich diese Erscheinung; ebenfalls ist sie um so stärker, je kraftvoller die ganze Pflanze noch ist; bei trübem und regnigtem Wetter und bei älteren Pflanzen ist sie dagegen sehr schwach. Ein Paar der merkwürdigsten Beispiele dieser Art muß ich hier noch anführen: in den Sümpfen von Carolina in Nordamerika wächst eine kleine Pflanze, welche dort unter dem Namen der Fliegenfalle (Dionaea muscipula) bekannt ist; diese hat am Ende ihrer länglichen Blätter einen länglichrunden blattartigen Anhang, der am Rande mit Stacheln und in der Mitte mit einer Rinne versehen ist, aus der eine schmierige Feuchtigkeit ausschwitzt; sobald ein kleines Insect sich auf diesen Blattanhang setzt, um von der Feuchtigkeit zu naschen, so schließen schnell die beiden Hälften des Anhangs zusammen, wobei ihre dornigen Spitzen in einander fassen und dem Insecte seinen Ausweg versperren, welches darin entweder zerquetscht wird, oder nur dann erst entwischen kann, wenn es ganz ruhig liegt, weil sich dann die beiden Blatthälften allmählig wieder ausdehnen.

Eine der merkwürdigsten Bewegungen zeigen uns aber die Blätter der beweglichen Esparzette (Hedysarum Gyrans), welche an den Ufern des Ganges wächst. Man hat diese wunderbare Pflanze auch nach Europa herüber gebracht, und sie findet sich

hin und wieder in Treibhäusern; ihre Blätter sind gedreit, bestehen nämlich aus einem größeren länglich runden Blättchen, an dessen beiden Seiten zwei kleine schmale Blättchen stehen. Diese Blättchen sind, besonders bei sehr heißem Wetter, und wenn die Pflanze in voller Kraft ist, in unaufhörlicher Bewegung; zuerst hebt sich nämlich das größere Mittelblatt in die Höhe, und dann folgen nach einander die beiden Seitenblättchen; in eben dieser Ordnung sinken sie auch wieder nieder, und so geht diese Bewegung immer fort. Hält man eins der Blätter eine Weile fest, so bewegt es sich nachher um desto stärker, gleichsam als wenn es das Versäumte wieder einholen wollte.

Eine, der vorhin bei der Fliegenfalle erwähnten ähnliche, Erscheinung haben wir auch an einer deutschen Pflanzengattung, dem Sonnenthau (Drosera) beobachtet. Die kleinen langen oder runden lang gestielten Blätter der verschiedenen Sonnenthau-Arten (welche bei uns in moorigen Gegenden wachsen) sind rund umher mit langen Haaren besetzt, an deren Spitze sich eine Drüse befindet, die immer eine klebrige Feuchtigkeit absondert. Setzen sich kleine Insecten auf diese Blätter, so werden sie durch den klebrigen Saft festgehalten, und die Haare schließen sich nach und nach in einen Punkt zusammen, so daß das Insect ebenfalls eingeschlossen wird, und darin umkommen muß. Ich habe diese Erscheinungen, welche den eigentlichen Landwirth freilich nicht weiter

interessiren können, indem sie auf sein Gewerbe keinen Bezug haben, deshalb mit aufgeführt, weil sie so laut für das Leben der Gewächse sprechen.

§. 225.

Schlaf der Blätter.

Eben so scheint auch eine Erscheinung, die wir beinahe bei allen Pflanzen mit zusammengesetzten Blättern leicht beobachten können, eine Folge ihrer Reizbarkeit zu seyn. Diese Pflanzen, unter denen ich von den bei uns einheimischen oder gezogenen nur die Kleearten, den Sauerklee, die Akazie ꝛc. nennen will, legen die kleinen Blättchen ihres gefiederten oder gedreiten Blattes am Abend zusammen, und lassen oft auch ihren allgemeinen Blattstiel etwas niedersinken, so daß man sie, wenn man sie in der Nacht mit einer Laterne besucht, immer in dem vorhin erwähnten Zustande findet, den man den Schlaf dieser Pflanzen (somnus plantarum) nennt. Man verfiel bald darauf, daß das Tageslicht wol Ursache der Ausbreitung dieser zusammengesetzten Blätter, und die Abwesenheit desselben Ursache ihrer Zusammenziehung seyn würde, wovon man sich denn auch durch mehrere Versuche überzeugt hat. Um sich noch mehrere Aufschlüsse über diese Gegenstände zu verschaffen, machte man auch Versuche über den Einfluß des Lampenlichts auf die zusammengesetzten Blätter. Decandolle in Paris setzte nämlich mehrere solcher Pflanzen in einen ziemlich großen mit Lampen erleuchteten Keller.

Zuerst breiteten sie ihre Blätter am wahren Tage aus; dann wurden sie unregelmäßig darin, und richteten sich endlich nach dem Licht der Laternen. Dieser Versuch hat uns nicht allein darüber belehrt, daß das Licht wirklich die Ursache der Ausbreitung der zusammengesetzten Blätter sey, sondern er giebt uns auch einen deutlichen, starken Beweis von dem Leben der Gewächse, indem wir die Macht ihrer Angewöhnung an einen gewohnten Reiz dabei bemerken; eine Eigenschaft, die sonst nur den thierischen Körpern zukommt.

Aber auch gegen andere Reize scheinen die zusammengesetzten und gedreiten Blätter mehrerer selbst bei uns einheimischer Pflanzen empfindlich zu seyn. So sieht es der Landmann z. B. als ein sicheres Zeichen des herannahenden Regens an, wenn er die gedreiten Blätter seines Klees geschlossen findet! — Eben so schließen auch der Sauerklee (Oxalis Acetosella) und mehrere Pflanzen mit gefiederten Blättern ihre Blättchen zusammen, ehe es regnen will. Schwerlich glaube ich, daß man dieses der dabei stattfindenden Verringerung des Lichts zuschreiben kann; vielmehr müssen wir annehmen, daß diese Erscheinung entweder hygroscopischen Ursprungs, oder Folge eines vegetabilischen Instincts ist; denn daß die Pflanzen wirklich etwas dem Instinct der Thiere Aehnliches besitzen, wird uns aus zu vielen Thatsachen wahrscheinlich; vielleicht wirkt hier auch die schnelle, wenn gleich geringe Abwechselung der Temperatur mit, indem es nämlich kurz vor dem Regen etwas wärmer wird, weil

der Wärmestoff, welcher den in der Atmosphäre enthaltenen Wassertheilchen die Dunstform gab, jetzt, da sie die tropfbar flüssige Form annehmen, frei gemacht wird; und immer glaube ich bemerkt zu haben, daß dieses Schließen der Blätter nur ganz kurz vor dem Regen stattfindet.

§. 226.

Dauer der Blätter; Abfallen derselben.

Ein jedes Blatt einer Pflanze macht gleichsam ein für sich bestehendes, abgesondertes Ganzes aus, welches seine eignen Ernährungsgefäße erhält, gewöhnlich auf einer eignen Stütze (seinem Blattstiele) ruht, und sein eignes Leben führt. Dieses Leben beginnt, wenn das Blatt aus der Knospe hervorbricht, und hört wieder auf, wenn das Blatt abfällt. Sehr verschieden aber, wie die Gewächse selbst es sind, ist auch die Lebensdauer ihrer Blätter. Bei den einjährigen und zweijährigen Gewächsen werden sie gewöhnlich mit dem Stengel zugleich entwickelt, und verwelken auch wieder gleichzeitig mit ihm. Ganz anders ist es aber bei den ausdauernden Gewächsen; bei diesen dauern sie in der Regel nur einen Sommer über, und fallen früher oder später im Herbste wieder ab, statt daß der Stengel oder Stamm, welcher sie hervortrieb, noch fortdauert. In unserm Klima giebt es nur wenige Gewächse, welche ihre Blätter länger als

einen Sommer behalten, und sie zu unbestimmten Zeiten abwerfen, und es gehören hieher nur diejenigen, deren Säfte sehr zähe oder harzig sind, wie unsere Nadelgewächse, die Stechpalme (Ilex Aquifolium), die Mistel (Viscum album) ꝛc.; in den heisseren Zonen hingegen dauert ihre Lebenszeit länger, indem sie dort oft 3 bis 6 Jahre am Stamme sitzen bleiben, ehe sie abfallen. Das Abfallen der Blätter unserer baum- und strauchartigen Gewächse ist aber auch noch verschieden: einige welken allmählig hin, oder bleiben bis zum Frühlinge vertrocknet an der Pflanze hängen; andere färben sich gelb, roth oder braun, und fallen schon in den ersten Herbsttagen ab; noch andere fallen grün ab, bleiben aber oft sitzen, bis der erste starke Frost eintritt; am auffallendsten zeigt es sich beim Abfallen der gefiederten Blätter, daß die Blätter ihr eigenes Leben führen, z. B. bei der Akazie; hier fallen nämlich die kleinen Blättchen des größeren gefiederten Blattes allmählig ab, und erst, wenn sie alle abgeworfen sind, fällt auch der allgemeine Blattstiel ab.

Der ganze Vorgang des Wachsthums und nachherigen Abfallens der Blätter ist in der Kürze folgender: wenn das zarte Blatt aus seiner Knospe hervorbricht, so bemerkt man schon seine ganze Form und sein netzartiges Gewebe, nur im verjüngten Maaßstabe, darin; so wie nun ein fortwährender Zufluß von Nah-

rungssäften dem Blatte zugeführt wird, dehnt es sich mehr und mehr aus; zwischen den Zellen seines Zellengewebes setzen sich neue Zellen, die Gefäßbündel werden fortgeschoben, und selbst hie und da im Zellengewebe verlängert. Jetzt ist es in seinem vollkommnen Zustande, und seine organischen Verrichtungen sind im vollen Gange; der Nahrungssaft der Gewächse wird in die Blätter ausgegossen, dort dem Einfluß der atmosphärischen Einwirkungen ausgesetzt; die überflüssigen Substanzen werden ausgeschieden, und der Nahrungssaft kehrt verändert zur Rinde zurück, oder wird auch zu den Blüthen und Früchten fortgeleitet. Allmählig zeigt sich auch im Winkel des schon gebildeten Blattes die neue Knospe, welche gegen den Herbst hin sich kaum merklich vergrößert. Bei der fortwährenden Bearbeitung des Pflanzensaftes wird aber das Gewebe des Blattes allmählig abgenutzt; sein Zellengewebe füllt sich mit den darin abgesetzten Substanzen, und sein Gefäßnetz verholzt sich nach und nach, so daß eine Stockung der zugeführten Säfte darin entsteht. Am Ende werden gar keine Säfte mehr zugeführt, die Verbindung zwischen den Blattstielen und den Aesten wird aufgehoben, der Blattstiel trennt sich dabei mehr und mehr von dem Aste, und die heranwachsende Knospe drängt ihn noch mehr aus der Stelle. Jetzt bewirkt selbst die letzte Sonnenwärme, welche früher die Entwickelung der Blätter beförderte,

ihr Abfallen; sie trocknet nämlich die wenige in den Blättern enthaltene Feuchtigkeit aus, und bei jedem gelinden Windstoß werden die abgestorbenen Blätter herabgeschüttelt, indem sie einem neuen Knospentriebe wieder Platz machen.

Bei denjenigen Gewächsen, welche ihre trocknen Blätter den Winter über noch behalten, z. B. bei der Eiche, dem Ahorn ꝛc., ist das Gefäßnetz sehr zähe, und trennt sich nicht leicht von dem des stützenden Astes; auf diese müssen dann erst Kälte, Feuchtigkeit, und die gegen das Frühjahr hin stärker heranschwellenden Knospen einwirken, ehe sie zum Abfallen gebracht werden.

Das frühere oder spätere Abfallen der Blätter ist also Folge ihrer eigenthümlichen Zusammensetzung, und der Beschaffenheit der Pflanzensäfte, welche ihnen zugeführt werden; die Witterung kann nur insofern ihr Leben verkürzen, wenn ein sehr schneller Wechsel derselben eintritt; da dann, wenn z. B. nach gelindem Herbstwetter schneller Frost eintritt, die Gefäße und die darin enthaltenen Säfte schnell zusammengezogen werden, und auf diese Art ein schnelleres Abfallen der Blätter bewirkt werden kann.

§. 227.

Nutzen der abgefallenen Blätter in der Haushaltung der Natur.

Die abgeworfenen Blätter, Blattschuppen und Blüthen, welche bei unseren größeren Waldbäumen

eine beträchtliche Masse ausmachen, werden dem Standorte der Pflanze, welche sie hervortrieb, wieder mitgetheilt; sie enthalten noch eine Menge nahrungsfähiger Substanzen, welche durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft, der Wärme und der Feuchtigkeit zuerst in Gährung, nachher in Fäulniß gerathen, und so nach mehreren Jahren in einen sehr fruchtbaren Moder verwandelt werden, welcher wieder zur Nahrung der Bäume und der unter ihnen aufkeimenden Nachkommenschaft benutzt wird. Daher ist es dem Wuchse der Waldbäume gewiß schädlich, wenn man den unter ihnen sich sammelnden Moder wegnimmt, weil man ihnen dadurch einen beträchtlichen Theil ihrer Nahrung entzieht; und daher entsteht mit die ungeheure Fruchtbarkeit eines solchen Landes, auf dem vorher vielleicht mehrere Jahrhunderte ein Wald stand, den man ausrodete! — Die kleineren ein- und zweijährigen Gewächse verwelken und vermodern ganz, und liefern dadurch für ihre Saamenbrut wieder nahrhafte Stoffe. So benutzt die weise Mutter Natur selbst die abgestorbenen Theile der Gewächse wieder zu ihrer Nahrung; kein nutzbarer Theil geht verloren, und die nahrhaften Substanzen sind im ewigen Kreislaufe begriffen! —

Ehe wir nun zu der dritten Periode des Pflanzenlebens, zu der der Fortpflanzung übergehen, wird es am zweckmäßigsten seyn, wenn wir vorher die Nah-

rungsmittel der Pflanzen, und die Art und Weise, wie sie diese Nahrungsmittel aufnehmen und ihrem Körper aneignen, näher betrachten.

Nahrungsmittel, Ernährung und Assimilation der Gewächse.

§. 228.

Kein Abschnitt in der ganzen Pflanzen-Physiologie erleidet wol eine solche Anwendung auf das landwirthschaftliche Gewerbe, als dieser, welcher daher für den eigentlichen Landwirth der wichtigste ist; aber kein Gegenstand hat auch wol so viele Streitigkeiten und so viele Versuche veranlaßt, wie eben dieser. Durch richtige Versuche müssen wir der Wahrheit immer näher kommen, und es leidet wol keinen Zweifel, daß wir durch die vielen Versuche, Erfahrungen und Beobachtungen schon beträchtliche Fortschritte in der Kenntniß der Nahrungsmittel der Gewächse und ihres Ernährungsgeschäfts gemacht haben; allein eben so gewiß ist es, daß wir über manchen hieher gehörigen Gegenstand noch sehr im Dunkel schweben, theils weil diese ganze Lehre in ihrer richtigen Bearbeitung sehr neu ist, und theils weil viele Beobachtungen und Erfahrungen, die ohnehin oft von Männern gesammelt wurden, welche noch nicht tief genug in den Geist der Pflanzenphysiologie eingedrungen waren, und deren Wahrheit daher noch manchem Zweifel unter-

worfen ist, noch ohne Ordnung in großen Massen aufgehäuft liegen, so daß es bisher nur an einem scharfsinnigen, ordnenden Geiste fehlte, der alles sammelte und in das gehörige Licht stellte. Aber dieses ist nicht die Arbeit eines Einzigen! — Es gehörte ein ganzes Menschenalter, ein bedeutendes Vermögen, ein großes, ganz zu Versuchen bestimmtes, Landgut, und eine unermüdete Beobachtung dazu, um alle Zweifel durch richtig angestellte Versuche zu prüfen, und auf diese Art die Wahrheit oder Richtigkeit der schon bekannten, so wie der noch zweifelhaften, Sätze zu beweisen. Welcher Mann, und wenn er auch die dazu gehörigen seltenen Kenntnisse besäße, wird sich in solchen Verhältnissen befinden, diese Forderung erfüllen zu können! — Es müssen durchaus Mehrere zusammentreten, um gemeinschaftlich an diesem Zwecke zu arbeiten, wenn etwas Vollkommenes ausgemittelt werden soll. Eine landwirthschaftliche Gesellschaft, an deren Spitze einer der scharfsinnigsten Männer unseres Zeitalters steht, bildet sich jetzt; sie hat es sich zum Zweck gemacht, auch ausser den gradezu landwirthschaftlichen Gegenständen, durch Versuche den hier abzuhandelnden Gegenstand genau zu prüfen, und wir haben, freilich erst in längerer Zeit, die wichtigsten Aufschlüsse von ihr zu erwarten. Hier, in dem beschränkten Raume dieses Handbuchs, kann ich nur eine Skizze dessen geben, was schon bekannt ist, und

meine Vermuthungen und Winke über die noch zweifelhaften Gegenstände mittheilen.

§. 229.

Aeltere Meinungen über die Pflanzennahrung.

Noch sind keine zwanzig Jahre verflossen, seit die Landwirthe die Nahrung der Gewächse einer gewissen fettigen Materie zuschrieben, die sich in dem Boden finden sollte, der man noch eine salzartige Materie zugesellte, und daher, wenn man von der großen Fruchtbarkeit des Bodens sprechen wollte, immer von Oel und Salz redete; was für Oel und Salz dieses aber sey, darüber konnte man sich keine befriedigende Auskunft geben; genug, man hatte doch nun eine Speise, und zugleich eine Würze der Pflanzen. Vielleicht entstand dieser Glaube von der allgemeinen Meinung, daß Oel und Fett sehr nahrhafte Substanzen wären, und daher auch für die Pflanzen zuträglich seyn müßten; vielleicht mischte sich selbst schon die ältere Chemie in die Landwirthschaftslehre, nach der man annahm, es gebe eine ölige fette Erde.

Unter den Chemikern herrschte vor ungefähr 20 Jahren auch noch ein Streit über die Nahrung der Gewächse. Helmont hatte früh schon bemerkt, daß ein Baum in einem mit Erde gefüllten Topfe weit mehr an Gewichte zugenommen, als jener an

Gewichte abgenommen hatte, woraus er den Schluß zog, daß das Wasser die vorzügliche Nahrung der Gewächse sey. Eben so hatte Du Hamel einen Eichbaum in bloßem Wasser erzogen, der 8 Jahre lang fort vegetirte. Diese und mehrere spätere Versuche schienen die Meinung zu berechtigen, daß das Wasser wirklich die vorzüglichste Pflanzennahrung sey. Man bemerkte aber doch bei jenen Versuchen, daß die Pflanzen freilich durch Hülfe des bloßen Wassers fort vegetirten, aber keinen reifen Saamen ansetzten, und kehrte nun zu der älteren Meinung zurück, nach der man annahm, daß die in der Erde enthaltenen und vom Wasser aufgelöseten Substanzen, von denen selbst man aber noch keine klare und richtige Idee hatte, die Pflanzennahrung ausmachten. So schwankte man lange in den Meinungen hin und her, bis nun Priestley seine trefflichen Entdeckungen über die Luftarten bekannt machte, unter denen sich auch die befand, daß die grünen Pflanzentheile im Sonnenscheine Lebensluft ausathmeten; kurz darauf gründete Lavoisier seine vortreffliche Theorie; die vegetabilische Chemie, welche bisher beinahe ganz unbearbeitet gelegen hatte, gab ein großes Feld zu neuen Versuchen und Entdeckungen; Saussure, Fourcroy, Vaucquelin, Hermbstädt, Schrader, späterhin Einhof ꝛc., bearbeiteten vorzüglich diesen Theil der

Chemie, und bald wurden so viele neue Erfahrungen und Entdeckungen gemacht, daß man sich befriedigende Erklärungen der ganzen Vegetationslehre, und richtige Anwendungen der Chemie auf den Betrieb der Landwirthschaft machen konnte.

§. 230.

Jetzige Begriffe über die Pflanzennahrung.

Jetzt wissen wir folgende Thatsachen bestimmt: die Hauptnahrung der Gewächse besteht in der aus der Verwesung der thierischen und vegetabilischen Körper entstandenen, und unserer Erdkruste beigemengten Substanz, welche wir jetzt Humus nennen. Das Wasser dient vorzüglich, um die auflöslichen Theile dieser Substanz den Gewächsen zuzuführen: es wirkt aber auch insofern nährend, daß es im vegetabilischen Organismus eine Zersetzung erleidet. Die sogenannten Grunderden wirken nicht geradezu nährend, indessen befinden sich einige derselben bisweilen in solchen Verbindungen und Verhältnissen, daß sie, oder vielmehr die mit ihnen verbundenen Substanzen, nährend wirken können. Eigentliche fettige oder ölige Theile, welche nährend wirken könnten, finden sich nicht in der oberen Erdkrume. Salze kommen hin und wieder in geringen Quantitäten vor, wirken aber nicht sowohl ernährend, sondern entweder als Reitzmittel, oder dadurch, daß

sie auf andere Substanzen zersetzend einwirken, und diese auflöslicher, und so zur Pflanzennahrung geschickter machen. Die atmosphärische Luft, welche freilich eine Hauptbedingung des vegetabilischen Lebens ausmacht, kann nur dann nährend für die Pflanzen wirken, wenn ihr andere Gasarten beigemischt sind, welche von den Gewächsen eingesogen werden. Licht und Wärme wirken, als die großen Reitz- und Zersetzungsmittel der Natur, zur Beförderung der Vegetation. — Alle diese Thatsachen wollen wir jetzt einzeln durchgehen, und ihre Anwendung auf das landwirthschaftliche Gewerbe kennen zu lernen suchen.

§. 231.

Der Humus; dessen Bestandtheile und verschiedene Modificationen.

Vorzüglich durch Thaers und Einhofs Bemühungen haben wir diejenige Substanz, welche jetzt unter dem Namen des Humus bekannt ist, näher kennen und unterscheiden gelernt. Früher hatte man die Benennungen: Dammerde oder Modererde, dafür, denen man aber verschiedene Begriffe unterlegte; bald begriff man nämlich ein Gemenge von wirklichen Erden und Humus unter dem obigen Namen, bald wollte man blos die Ueberbleibsel vermoderter Thier- und Pflanzenkörper darunter verstanden haben; kurz, es herrschte eine Verwirrung hierüber,

die zu manchen Irrungen Anlaß gab, und die gehoben werden mußte, wenn man sich gegenseitig verständigen wollte. Die vorhin genannten Männer hoben diese Verwirrung dadurch, daß sie die, durch die Vermoderung thierischer und vegetabilischer Körper entstandene Substanz, welche sich in der Regel in größerer oder geringerer Menge unserer oberen Erdkruste beigemengt findet, Humus nannten, die übrigen Namen aber der Vergessenheit übergaben.

Dieser Humus zeigt sich uns als ein mehr oder weniger braunes oder schwärzliches, sehr lockeres Pulver, von eigenthümlichem mulstrigem Geruch, welches gewöhnlich ziemlich genau mit den übrigen Erdarten, welche den Boden zusammensetzen, gemengt ist. Er wurde aus denjenigen Gewächsen und Thieren gebildet, welche auf dem Boden lebten oder untergingen, und — wenn der Boden bearbeitet und gedüngt wurde — auch aus dem Dünger, welchen man darauf brachte, und der hier in Verwesung überging: man entdeckt daher durch Hülfe eines Vergrößerungsglases an den kleineren Partikeln hin und wieder auch noch ihre vorherige organische Textur. Da es nur sehr wenige Stellen auf unserer Erdoberfläche giebt, welche nicht von Pflanzen noch jetzt bewohnt sind, oder doch einst bewohnt waren, so giebt es auch wenige Stellen, an denen wir nicht eine größere oder geringere Menge dieser Substanz finden.

Immer lehrt es uns aber die Erfahrung, daß auf solchen Plätzen, welche von dem Menschen fort-

während zum Pflanzenbau benutzt werden, der Humus mehr und mehr verringert, und endlich ganz consumirt wird, wenn die hinweggenommene Masse nicht durch Düngung, oder durch Ruhe und Braache (das heißt: dadurch, daß man das Feld unbeackert eine Zeitlang liegen läßt, da dann eine Menge Unkräuter freiwillig darauf hervorkommen, welche wieder darauf untergehen, und ihm durch ihre Vermoderung wieder eine Quantität Humus mittheilen, der bei dem nachherigen Umbruch des Feldes wieder zur Nahrung der darauf gebaueten Pflanzen dient,) wieder ersetzt wird.

Je nachdem es thierische oder vegetabilische Substanzen waren, aus denen der Humus gebildet wurde, unterscheiden wir ihn selbst auch in thierischen und vegetabilischen Humus, obgleich wir beide selten ganz von einander getrennt finden, da Thiere und Pflanzen, oder deren Theile, immer vereint vermoderten. Der vegetabilische Humus ist wieder nach den Pflanzen, von denen er zurückblieb, und nach der Art, auf welche er entstand, nämlich ob er unter dem Zutritte der Luft, oder dem des Wassers, erzeugt wurde, verschieden, und wir unterscheiden vorzüglich milden und sauren Humus; jener befördert das Wachsthum aller darauf gebaueten und von der Natur darauf hingesaamten Pflanzen, dieser hingegen zeichnet sich durch eine eigne ihm anhängende Säure aus, eignet sich nur für gewisse Pflanzen, und stört das Wachsthum anderer.

Es ist gewiß, daß wir noch weit mehrere Arten

oder Modificationen des Humus unterscheiden könnten, allein die Bearbeitung dieses wichtigen Gegenstandes ist noch von zu kurzer Zeit, und es fehlt uns noch zu sehr an richtigen Versuchen, als daß ich hier etwas darüber sagen könnte.

Wenn der Humus dem Einflusse der Atmosphäre ausgesetzt ist, so geht eine allmählige Zersetzung in ihm vor; es bildet sich in ihm eine Substanz, welche wir Extractivstoff nennen, und die eigentlich aus den, bei der allmähligen Zersetzung des Humus auflöslich gewordenen, Bestandtheilen desselben zusammengesetzt ist. Wenn man diesen Extractivstoff durch Hülfe des Wassers und der Siedhitze aus dem Humus auszieht, und das Wasser dieses Auszuges in gelinder Wärme wieder verdunstet, so erhält man ihn in der Gestalt einer syrup-artigen, braunen Substanz, welche den Geruch und Geschmack des Humus besitzt. Dieser Extractivstoff ist es, welcher dem auf sehr reichem Boden nach Regenschauern sich ansammelnden Wasser die braune Farbe mittheilt. Dieser Extractivstoff ist es ferner, welcher vorzüglich die Pflanzennahrung ausmacht, da wir durch Saussure's genaue Versuche wissen, daß er von den zarten Saugwurzeln der Pflanzen eingesogen wird.

Die entfernteren Bestandtheile des Humus sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. So wie aber die Substanzen verschieden waren, aus denen der Humus hervorgieng, ist auch das Verhältniß dieser einfachen Bestandtheile in den verschiedenen

Modificationen des Humus verschieden. Der Kohlenstoff macht in jedem Humus den Hauptbestandtheil aus, die übrigen liegen in weit geringerer Menge darin; war der Humus mehr thierischen als vegetabilischen Ursprungs, so wird der Stickstoff auch verhältnißmäßig in größerer Menge darin enthalten seyn. Bei der Zersetzung des Humus unter dem Zutritte der Atmosphäre gehen mannigfaltige Verbindungen dieser einfachen Stoffe vor sich: der Kohlenstoff verbindet sich mit dem Sauerstoff (theils des Humus selbst, theils der Atmosphäre) zur Kohlensäure, und entwickelt sich theils als kohlensaures Gas, welches dann von den Blättern der Pflanzen eingesogen wird, theils wird er von der Erdfeuchtigkeit aufgenommen, und den zarten Pflanzenwurzeln zugeführt; der Wasserstoff geht bald mit dem Sauerstoff eine Verbindung zum Wasser ein, bald verbindet er sich mit dem Stickstoff (wenn er ihn in hinreichender Menge antrifft) zum Ammonium, und dient so vorzüglich, um die noch unauflöslichen im Boden befindlichen Theile auflöslicher zu machen, oder er wird in Wasser aufgelöset den Pflanzenwurzeln zugeführt und dort wieder zersetzt. Nach und nach wird der Humus auf diese Art völlig zersetzt, und es bleiben endlich nur diejenigen Grunderden und Metalloxyde, welche ihm immer in geringer Menge beigemengt sind, und welche sich mit in der Zusammensetzung der Pflanzen und Thiere befinden, zurück. Bei der Zersetzung des Humus bemerken wir aber auch noch, daß der flüchtige Wasserstoff, zuerst in

Verbindung mit dem Stickstoff und Sauerstoff, sich von dem Humus trennt, und der schwerer zu zersetzende Kohlenstoff verhältnißmäßig, indem die übrigen Stoffe in größerer Menge ausgeschieden werden, sich darin anhäuft, und erst späterhin nach und nach zersetzt wird.

§. 232.

Uebrige Nahrungsmittel der Gewächse.

Wenn es nun gleich gewiß ist, daß die Pflanzen im allgemeinen aus dem Humus, und besonders aus dem in Menge darin enthaltenen Kohlenstoff ihre Nahrung ziehen, so leidet es doch auch keinen Zweifel, daß das Wasser in ihnen zersetzt wird, und also nicht allein zur Fortleitung der aufgelöseten Substanzen im Pflanzenkörper, sondern auch zur Ernährung der Pflanzen angewendet wird, wobei nämlich der Wasserstoff desselben von ihnen aufgenommen und zur Ernährung benutzt, der Sauerstoff größtentheils aber, nachdem er vorher, so wie auch im thierischen Körper, als Reitz- oder Belebungsmittel gedient hatte, wieder in Luftgestalt als Lebensluft (Sauerstoffgas) ausgeschieden wird. Eben so gewiß ist es, daß die Pflanzen auch aus der Luft nährende Substanzen in sich aufnehmen: diese können theils in Luft- oder Gasarten bestehen, die oft, besonders den untersten dicht über der Erdfläche schwebenden Luftschichten, beigemengt sind, wie z. B. kohlensaures Gas, gekohltes Wasserstoffgas, bisweilen auch Ammoniakgas ꝛc., theils sind

es die in der Luft dunst- und luftförmig zertheilten Wasserpartikeln. Wie bewunderungswürdig lange sich oft die Gewächse blos von diesen in der Atmosphäre verbreiteten Nahrungsstoffen frisch und gesund erhalten, das beweisen uns die hin und wieder mit Hehrrauch begleiteten trockenen Sommer, von denen wir noch in den letzten Decennien Beispiele haben, und bei denen der Regen oft 3 bis 4 Monate gänzlich fehlte, und die Pflanzen sich blos von den in der Atmosphäre verbreiteten Dünsten und Gasarten ernährten, weil sie aus Mangel der Feuchtigkeit nichts oder nur eine sehr geringe Menge Nahrungsmittel aus der Erde aufnehmen konnten.

Aeusserst einfach, im Verhältniß gegen die zusammengesetzteren Nahrungsmittel der Thiere (von denen ich erst im zweiten Theile mehr reden kann), sind also die Nahrungsmittel der Pflanzen; aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff, oder mit andern Worten: aus dem Humus, dem Wasser und den Luftarten, denen jene einfachen Stoffe zum Grunde liegen, bilden sie vermöge ihres Organismus und der ihm beiwohnenden Lebenskraft alle die vielen näheren Bestandtheile, welche wir im dritten Hauptabschnitte kennen gelernt haben. Sie sind es, welche gleichsam der Thierwelt vorarbeiten, indem sie die einfacheren Stoffe auf einen höheren Grad der Organisation bringen, und sie so der thierischen Nahrung schon angemessener machen.

§. 233.

Eigenthümliche Nahrung der verschiedenen Gewächse.

Aber so wie jedes Thier unter den vielen verschiedenen Nahrungsmitteln, welche die Natur für die Thierwelt bereitete, seine eigenthümliche Nahrung liebt, indem das eine sich blos von Vegetabilien, das andere sich blos von dem Fleische anderer Thiere ernährt, so scheinen auch die Pflanzen eine verschiedene Wahl ihrer Nahrungsmittel zu treffen, indem einige größere Verhältnisse von Kohlenstoff in ihren nährenden Substanzen, andere größere Verhältnisse von Wasserstoff, und noch andere größere Verhältnisse von Stickstoff zu lieben scheinen; und da selbst der Sauerstoff in manchen Pflanzensubstanzen, z. B. im Zucker, in den Pflanzensäuren ꝛc. einen beträchtlichen Antheil ausmacht, so ist es selbst möglich, daß mehrere Gewächse ein beträchtliches Verhältniß von Sauerstoff zu ihrer Ernährung bedürfen. Es fehlt uns bisjetzt noch zu sehr an genauen Versuchen und Beobachtungen über diesen Gegenstand, und es läßt sich also nichts ganz Gewisses darüber sagen, indessen werden selbst einige Vermuthungen hier nicht am unrechten Orte stehen. Sehr wahrscheinlich findet eine ähnliche Wahl der Nahrungsmittel, wie bei den Thieren, auch bei den Pflanzen, Statt: der größte Theil unserer Getreidearten, so wie die meisten Hülsenfrüchte, Wurzelgewächse, und die meisten Gartengewächse kommen am besten auf solchem Lande fort, welches mit Mist bedüngt wurde; der Hafer geräth dagegen auf frischem

Umbruch, das heißt: in solchem Lande, welches eine Menge vegetabilischen Humus enthält, am besten; eben so der Lein, die Hirse und mehrere andere; der Buchweitzen steht gewöhnlich auf solchem Lande am besten, welches mit Haideplaggen gedüngt wurde; auf solchem Lande hat der Humus eine eigene adstringirende Beschaffenheit, die anderen Pflanzen widerlich oder geradezu schädlich ist. Viele unserer Unkräuter wachsen blos auf gedüngten Getreideäckern, und verlieren sich von dort, wenn der Acker keine Düngung mehr erhält; die Kohlarten, der Meersenf, Meerkohl, die Stranderbse, und mehrere Gewächse der 15ten Linné'ischen Klasse wachsen am liebsten auf dem fruchtbaren Schlamm, den die See auswirft; die Triften, die Wiesen, und die Alpen nähren vorzüglich viele Grasarten, die um so besser darauf fortkommen, je mehr das Vieh seinen Dünger darauf verliert; die Wälder nähren unter ihrem Schatten ihre eigenthümlichen Pflanzen, und selbst die Pflanzen der Laub- und Nadelwälder sind verschieden; die Torfmöore enthalten immer ihren eigenthümlichen sauren Humus, in welchem sich ebenfalls ganz eigenthümliche Pflanzen ansiedeln.

Diese und ähnliche Thatsachen, von denen ich hier nur die frappantesten ausgehoben habe, müssen uns hinreichend davon überzeugen, daß jede Pflanze, unabgesehen von den verschiedenen Grunderden, die

sie vorzüglich gern zum Wohnplatze wählt, auch ihre eigenthümliche Nahrung liebt, und sich nur an solchen Stellen üppig und in Menge findet, wo sie diese eigenthümliche Nahrung aufnehmen kann. Wir haben in der That noch zu wenige richtige Beobachtungen über diesen interessanten Gegenstand, und es läßt sich erwarten, daß sich bei einer sorgfältigen Bearbeitung desselben noch große Resultate für die Landwirthschaft daraus ergeben werden.

Die Excremente unserer Hausthiere, welche ein so vorzügliches Düngungsmittel für unsere angebaueten Gewächse abgeben, wirken selbst nach der verschiedenen Thierart, von der sie gewonnen wurden, verschieden, indem jede derselben ein eigenthümliches Mischungsverhältniß ihrer zusammensetzenden Bestandtheile beobachtet, und schneller oder langsamer zersetzt wird, daher auch schneller oder langsamer ihre nährende Wirkung äußert. Eben so ist das Gedeihen unserer angebaueten Gewächse auf diesen verschiedenen Düngerarten verschieden, indem die eine Pflanze mehr diesen, die andere mehr jenen Dünger liebt: über diesen wichtigen Gegenstand wurden neuerlichst mehrere merkwürdige genaue Versuche von den Fürstl. Primat. Hofgärtnern Reifert und Seitz angestellt, die sich in den Thaerschen Annalen des Ackerbaues, Jahrgang 1809, Febr. und März pag. 210 u. f. f. aufgezeichnet finden.

Mehr noch, wie diese bisjetzt aufgeführten Thatsachen, spricht eine nun schon sehr lange allgemein bekannte Erfahrung für den Grundsatz, daß jede Pflanzenart ihr eigenthümliches Mischungsverhältniß nährender Stoffe aus den in dem Boden enthaltenen nährenden Substanzen zieht; man hat nämlich allgemein bemerkt, daß ein Boden, auf dem eine Pflanzenart eine lange Reihe von Jahren hindurch gebauet wird, nicht allein sehr erschöpft wird, sondern, daß selbst diese Pflanzenart sich immer mehr in ihrer Güte und ihrem Ertrage verschlechtert, wenn der Boden auch eine verhältnißmäßige Düngung erhält; zugleich hat man aber auch bemerkt, daß in einem solchen Boden, auf dem eine Pflanzenart nicht mehr üppig wächst, eine andere Pflanzenart noch einen reichlichen Ertrag liefert. Hiernach scheinen also die Pflanzen von dem Moder, welcher von denen ihnen vorher gegangenen Pflanzen derselben Art entstand, nichts zu consumiren, sondern sich nur von den Nahrungsstoffen, welche sie in dem Boden antreffen, oder die ihm durch die Düngung mitgetheilt werden, zu ernähren; wogegen der von ihnen hervorgebrachte Moder wieder sehr zweckmäßig zur Nahrung einer anderen Pflanzenart benutzt werden kann.

Auf diesen Grundsätzen nun beruht die für die Landwirthe so wichtige Lehre von der Wechselung

der angebaueten Feldfrüchte auf einer und derselben Fläche Landes, deren weitere Ausführung nicht hieher, sondern in die Lehre der Landwirthschaft gehört.

§. 234.

Die Grunderden sind nicht als Nahrungsmittel der Gewächse anzusehen.

Lange war man zweifelhaft darüber, wie die Erden, welche man in der Asche der Gewächse fand, in die Gewächse selbst übergegangen waren, und ob die sogenannten Grunderden wirklich ernährend auf die Gewächse einwirkten, bis uns auch über diesen wichtigen Gegenstand neuere Versuche belehrten. Man fand nämlich oft in der Asche der Gewächse Substanzen, welche dem Boden, auf dem man sie gezogen hatte, fehlten; so z. B. zeigte sich Kalkerde in der Asche solcher Gewächse, die auf einem Boden gezogen waren, der keine Spur von Kalkerde enthielt; diese und mehrere ähnliche Erscheinungen zogen die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich, und vorzüglich Saussure und Schrader stellten genaue Versuche darüber an, aus denen der Grundsatz hervorging, daß die Gewächse vermöge ihres Organismus aus den einfachen Stoffen, welche sie als Nahrungsmittel aufnehmen, nicht allein die verschiedenartigen näheren Bestandtheile, sondern selbst Erden und Metalle zu bilden vermögen. Daß etwas dem ähnliches auch in

dem thierischen Körper vor sich ging, wußte man früher schon, und so wurde die Analogie zwischen diesen beiden Naturreichen noch um desto fester geknüpft. Uebrigens ist es nicht unmöglich, sondern sehr wahrscheinlich, daß mehrere Erden in Verbindung mit Säuren als Salze auch von den Pflanzenwurzeln eingesogen werden; besonders die salzartigen Verbindungen der Kalkerde, wie Gyps, salpetersaurer Kalk, phosphorgesäuerter Kalk, kohlengesäuerter Kalk ꝛc.; indessen ist es nicht wahrscheinlich, daß diese, so wie andere erdige Mittelsalze, zur Nahrung, sondern daß sie vielmehr als Reitzmittel benutzt werden. Nährend können die Grunderden des Bodens nur dann wirken, wenn sie mit der Kohlensäure sich in Verbindung befinden, wie bei dem gemeinen kohlensauren Kalk, der in manchen Gegenden einen Hauptbestandtheil des Bodens ausmacht, indem dann, vielleicht schon durch die Einwirkung der Pflanzenwurzeln, sonst aber durch Hülfe der Atmosphäre und der übrigen in dem Boden enthaltenen Bestandtheile, die Kohlensäure von dem Kalk in Gasgestalt geschieden, und entweder in dieser Form der unteren Fläche der Blätter zugeführt, oder von der Erdfeuchtigkeit aufgenommen, und durch diese den zarten Pflanzenwurzeln mitgetheilt wird. Ausserdem wirken die verschiedenen Erdarten, theils physisch, theils chemisch, mächtig auf das Wachsthum der auf ihnen lebenden Gewächse

ein, indessen kann davon hier nicht die Rede seyn, sondern erst dann, wenn wir den Standort der Gewächse im allgemeinen betrachten.

§. 235.

Das Geschäft der Ernährung und Assimilation.

Was endlich das wichtige Geschäft der Ernährung und Assimilation selbst anbetrifft, so haben wir uns auch erst, geleitet durch die wichtigen neueren Entdeckungen im Gebiete der Chemie und Physik, einen ziemlich befriedigenden Ueberblick darüber verschaffen können, denn schwerlich werden wir je dahin gelangen, die geheimen Prozesse des thierischen und vegetabilischen Organismus ganz zu ergründen; und wenn wir freilich in der Kenntniß über die Ernährung des thierischen Körpers schon bedeutende Fortschritte gemacht haben, so wird dagegen das Ernährungsgeschäft der Vegetabilien für uns immer mehr wie jenes im Dunkel bleiben; theils weil die Vegetabilien ganz andere Nahrungsmittel aufnehmen, und ihr Organismus ganz andere Gesetze zu befolgen scheint, als der thierische, theils auch, weil die Pflanzengefäße so fein, und oft vor unsern Blicken so sehr im Innern verborgen sind, daß uns eine genaue Betrachtung aller organischen Verrichtungen unmöglich wird! — Was wir wissen und vermuthen, ist in der Kürze folgendes. Der größte Theil der vegetabilischen Nahrungsstoffe

wird in flüssiger Form durch Hülfe der zarten Saugwurzeln, welche sich an jeder Pflanzenwurzel in größerer oder geringerer Menge finden, eingesogen; und zwar besteht er aus den früher erwähnten auflöslichen Theilen des Humus, welche in der Erdfeuchtigkeit aufgelöset sind, und zu denen wahrscheinlich sehr oft noch eine bestimmte Quantität Kohlensäure hinzutritt. Dieses Einsaugen selbst ist Folge der Lebenskraft der Pflanze, indessen wird es gewiß durch den Umstand beträchtlich vermehrt, daß an den oberen Theilen der Pflanze eine beständige Ausdünstung stattfindet, welche einen leeren Raum in den oberen Theilen des Gefäß- und Zellengewebes der Pflanze bewirken muß, und so die Einsaugung und Bewegung des Safts mit bewirkt. — Größtentheils wird dieser eingesogene Saft nur durch Hülfe der Gefäße nach den oberen Theilen der Pflanzen hingeführt, wo er eine weitere Bearbeitung erleidet, theils wird er aber auch seitwärts ins Zellengewebe ergossen, um dieses zu ernähren. Unsere älteren Naturforscher hatten sehr verschiedene Meinungen darüber, wie das Aufsteigen des Saftes in den Gefäßen eigentlich vor sich gehe. Mariotte lehrte: die Gefäße wirken gleich Haarröhrchen, indem sie die Flüssigkeiten vermöge ihrer Anziehungskraft fortleiteten, und Halis setzte noch hinzu, daß die Ausdünstung dieses Aufsteigen sehr befördere. Erst viel später schrieb van Marum diese Erscheinung der Le-

benskraft zu, und seine Meinung ward bald allgemein angenommen. Man dachte sich dieses Forttreiben der Flüssigkeiten in den Gefäßen so, daß eine abwechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung derselben ungefähr so wie bei den Adern des thierischen Körpers stattfinde; indessen ist es schwer zu erklären, wie etwas dem ähnliches in den Spiralgefäßen vor sich gehen kann, besonders wenn ihre einzelnen Fasern locker geworden sind; noch wahrscheinlicher ist es, daß in ihnen ein Aufsteigen, wie in den Haarröhrchen vor sich geht. Uebrigens müssen wir die Eigenschaft der Gewächse, diese allgemeine Anziehung zu unterhalten, der Verwandschaftskraft zuschreiben, welche so thätig in der ganzen Natur wirkt, welche die todten Substanzen mit den lebenden verbindet, und so die anorganischen Massen in Theile der organischen Körper verwandelt.

Nach anderen Gesetzen scheint sich wieder der Saft in dem Zellengewebe zu bewegen, indem er hier durch die Zwischenwände der Zellen dringen muß, um von einer Zelle zur andern zu gelangen. Um uns dieses zu erklären, nehmen wir bei der vegetabilischen, so wie auch der thierischen Membran, ein Vermögen an, lockerer und dichter zu werden, welches die älteren Naturforscher schon kannten, und es mit dem Namen Tonus bezeichneten. Am sprechendsten zeigt sich diese Eigenschaft, wenn sie beim Tode der organischen Körper dieselben verläßt, indem dann alle Membranen

erschlaffen, die sonst zurückgehaltenen Flüssigkeiten herausdringen, die äußere Luft hineindringt, und auf diese Art Gährung und Fäulniß in dem abgestorbenen Körper entsteht. Diesen Tonus muß man nicht mit den übrigen Ausdehnungen und Zusammenziehungen der Pflanzen verwechseln: Licht, Wärme, Feuchtigkeit ꝛc. bewirken mannigfaltige Ausdehnungen und Zusammenziehungen, bei denen dieser Tonus unverändert fortdauert. Selbst an manchen von der Pflanze getrennten Theilen, besonders wenn es solche sind, in denen sich gleichsam die Lebenskraft der Pflanze konzentrirt hat, z. B. bei abgeschnittenen Zweigen, die mit Knospen versehen sind, und bei denen man den Schnitt verklebt hat, um dort die äußere Luft abzuhalten; ferner bei abgebrochenen Früchten ꝛc. dauert dieser Tonus sehr lange fort.

Wie stark übrigens die anziehende Kraft in den Pflanzengefäßen wirken muß, besonders wenn sie vorher durch eine starke Kälte gleichsam in Unthätigkeit versetzt wurden, so daß nun jeder Reitz mit erneuerter Stärke auf sie einwirkt, beweisen uns die Versuche von Halis: er schnitt nämlich im Frühjahre einen Weinstock dicht über der Wurzel ab, befestigte dann auf dem zurückbleibenden Strunk Röhren, und fand nun, daß der aufsteigende Saft 21 Fuß hoch in denselben in die Höhe getrieben wurde. Solch' eine Gewalt kann unmöglich allein durch die Kraft der Haar-

röhrchen bewirkt werden, indem vermöge dieser eine Flüssigkeit nur etwas über das Ende des anziehenden Röhrchens getrieben wird, und wir können uns diese Erscheinung nicht anders, als durch die Lebenskraft der Gefäße, und durch ihre, nach der Winterkälte vermehrte Reitzbarkeit, erklären.

§. 236.

Wahrscheinlich erleidet der aufgenommene Nahrungssaft schon während dieses Aufsteigens durch die Gefäße und das Zellengewebe eine Veränderung, und es werden vermuthlich durch ihn schon Verlängerungen der Gefäße und neue Zellen zwischen den älteren hervorgebracht; seine Hauptveränderung erleidet er aber an der äußeren Oberfläche der Pflanzen, in den Blättern derselben. In diesen wichtigen Organen geht nun eine chemische Umarbeitung desselben vor sich; es werden ihm dort die aus der Atmosphäre aufgenommenen Substanzen beigemischt, und durch Hülfe des Lichts und der Wärme gleichfalls in diesen Organen die überflüssigen Substanzen vermöge der Ausdünstung ausgeschieden. Die Ausdünstung selbst ist zwiefach verschieden: nämlich theils wässrig, theils gasartig. Die wässrige Ausdünstung ist sehr beträchtlich; um einigermaßen die Menge derselben zu bestimmen, machten Halis und Watson mehrere Versuche. Halis bemerkte, daß eine 3 Fuß hohe Pflanze der Sonnenblume im Durchschnitt 1 Pfund und 8 Loth

dieser wässrigen Ausdünstung bei Tage in einer Stunde verlor. Gewiß ist die Ausdünstung bei den wenigsten übrigen Gewächsen so stark, da wir es vorzüglich von dieser wissen, daß sie dem Boden sehr viele wässrige Theile entzieht. Während der Nacht, wenn kein Thau fiel, fand sich ein Verlust von 6 Loth; war aber Thau gefallen, so hatten die Blätter 6 Loth Feuchtigkeit eingesogen. Watson stellte ein Trinkglas von 20 Kubikzoll Inhalt bei sehr warmen Sonnenschein, nachdem es mehrere Monate hindurch nicht geregnet hatte, umgekehrt auf einen abgemähten Grasplatz; nach 2 Minuten zeigte es sich voll von Wassertropfen, die an der inneren Seite des Glases herabliefen: diese Tropfen sammelte er durch ein genau gewogenes Stückchen Musselin, und wog es dann wieder, um durch die Gewichtszunahme die Quantität der Feuchtigkeit zu erfahren. Er wiederholte diesen Versuch mehrere Tage hinter einander, zwischen 12 und 3 Uhr des Mittages, und berechnete danach, daß ein Morgen Grasland in 24 Stunden 6400 Quart Wasser ausdünste! — Wenn eine solche Fläche, mit kleinen Pflanzen besetzt, in so kurzer Zeit schon eine so bedeutende Quantität an wässriger Ausdünstung liefert, wie groß mag denn nicht die Quantität bei großen Waldungen, die oft mehrere Quadratmeilen überziehen, seyn! Da ferner bei einer jeden Verdunstung der dazu nöthige Wärmestoff den benachbarten Kör-

pern entzogen wird, so läßt es sich sehr leicht erklären, wie das Klima unseres deutschen Vaterlandes nach und nach gelinder werden mußte, nachdem man die großen undurchdringlichen Waldungen, die es noch zu Cäsars und Tacitus Zeiten bedeckten, nach und nach verringerte.

Die gasartigen Ausdünstungen wurden zuerst in der Mitte des 18ten Jahrhunderts von Bonnet bemerkt; bald nach ihm lehrte uns Priestley, daß die Blätter und grünen Theile der Gewächse im Sonnenlichte Sauerstoffgas (Lebensluft) ausathmen; und späterhin wurden hierüber von Ingenhouß, Sennebier, Saussure, Humboldt ꝛc. mehrere Versuche angestellt, welche diesen Gegenstand völlig ins Licht setzten. Die Resultate dieser vielen, oft sehr mühsamen Versuche, sind folgende: alle grüngefärbten Theile der Pflanzen, besonders die Blätter, hauchen im Sonnenlichte Sauerstoffgas aus; Baumblätter geben geringere Quantitäten dieser Luftart, als kleine Pflanzen: in der Nacht hingegen hauchen sie eine Luft aus, die nicht zum Athmen der Thiere taugt, aus kohlensaurem Gase, Wasserstoffgase und Stickgase besteht, deren Quantität aber weit geringer ist, als die des Sauerstoffgases, welches sie bei Tage aushauchen. Die Blumenblätter, die reifen Früchte, die Baumrinden, Blattstiele, und einige einzelne Pflanzen, z. B. der Hülsenbusch (Ilex Aquifolium), der Kirsch-

lorbeer (Prunus Laurocerasus) ꝛc. liefern kein Sauerstoffgas im Sonnenlichte, sondern entwickeln kohlensaures- und Wasserstoffgas.

Alles dieses beweist uns, daß eine chemische Umänderung des Pflanzensaftes in den Blättern vor sich gehen muß. Zugleich wird nun den Gewächsen ein zweiter Theil ihrer Nahrung, wenn gleich nicht so bedeutend wie der durch die Wurzel aufgenommene, aus der Atmosphäre durch Hülfe der Blätter zugeführt, und in den Blättern mit dem übrigen Pflanzensafte gemischt. Dieser so veränderte Pflanzensaft wird nun theils zur Bildung und Ernährung der Blätter und Knospen, theils auch zu der der Blüthen und Früchte verwendet. Der überflüssige Theil des Safts scheint aber von den verschiedenen Gewächsen auf verschiedene Art benutzt zu werden.

Bei den großen, ausdauernden, baum- und strauchartigen Gewächsen, scheint nämlich eine rückgängige Bewegung des Pflanzensaftes durch die Rinde Statt zu finden, wofür mehrere Erfahrungen sprechen, die ich früher in der Anatomie schon angegeben habe. Hier in der Rinde werden dann mehrere Substanzen aus ihr gebildet, die oft in Gestalt eines Harzes oder eines Gummi's, oder zuckerartiger Säfte, wie bei einigen Eschenarten, hervorschwitzen; und wenn dieses auch nicht der Fall ist, so bemerken wir doch, daß die Rinde sich immer durch eigene, schon

mehr zusammengesetzte Bestandtheile auszeichnet, die ihr einen von den übrigen Theilen der Pflanzen auffallend verschiedenen Geruch und Geschmack geben; ich darf hier zur Bestätigung dieses Satzes nur an viele gewürzhafte Rinden des Auslandes, und unter unseren einheimischen Gewächsen nur an die harzige Rinde der Birke, an die gerbestoffhaltigen Rinden der Weidenarten, der Erle ꝛc. erinnern.

Bei den zwei- und mehrjährigen Gewächsen finden wir in der Regel eine dicke saftige Wurzel, wie bei den Möhren, der Pastinak, und den meisten Doldenpflanzen, so wie auch bei den meisten Pflanzen der 15ten Linn. Classe, z. B. den Rübearten ꝛc., oder wir bemerken, daß sie unter der Erde eine Zwiebel oder Knollen treiben; bei diesen scheint der Nahrungssaft im ersten Jahre nur auf die Bildung der Blätter, und durch Hülfe dieser auf die Bildung der dicken saftigen Wurzel und die Anfüllung derselben mit nährenden Substanzen verwendet zu werden; im zweiten Jahre hingegen wird erst der Stengel und die Blüthe getrieben, und die Pflanze gebraucht nun nicht allein den Nahrungssaft, welchen sie aus der Erde zieht, zur Bildung derselben, und zu der des Saamenansatzes, sondern sie consumirt auch noch die in der Wurzel oder dem dicken saftigen Wurzelstock niedergelegten nährenden Substanzen, so daß jene hernach hart und stockig werden. Daher benutzen wir die nahrungsreichen Wurzeln dieser Gewächse entweder im Herbste des ersten Jahres, wenn sie noch ihren

reichen Vorrath an nährenden Substanzen besitzen, oder — wollen wir die Pflanzen zum Saamentragen benutzen, so lassen wir ihnen ihre gesammelten Schätze, und erndten den Saamen im zweiten Jahre. Die Bildung dieser saftigen Wurzeln, so wie der in ihnen niedergelegten nahrhaften Substanzen, scheint übrigens dem Acker weit weniger von seinen nahrungsfähigen Stoffen zu entziehen, als die Bildung des Saamens; denn es ist eine bekannte Erfahrung, daß diese Wurzelgewächse dem Boden weit weniger entziehen, als ihr Saamentrieb im zweiten Jahre; so wie es überhaupt eine anerkannte Wahrheit ist, daß ein jedes Gewächs, welches man vor dem Saamentragen abmäht, dem Boden nur wenig von seiner Kraft entzieht. Vielleicht entziehen sie ihm ein größeres Verhältniß von Wasserstoff, und nehmen selbst noch eine große Menge Wasserstoff und Kohlenstoff aus der Atmosphäre, vermöge ihrer vielen großen Blätter, auf, wogegen die Halmfrüchte und alle die Früchte, welche zum Saamentragen benutzt werden, dem Boden weit mehr Kohlenstoff und Stickstoff zur Bildung ihrer Saamen entziehen. Vielleicht rührt dieses auch mit daher, weil in der Periode, wenn die Pflanzen den Saamen ansetzen, ihre Blätter größtentheils schon hinwelken, sie daher durch diese keine nährende Substanzen mehr aus der Atmosphäre an sich ziehen können, sondern alle diese aus dem Boden nehmen müssen.

Bei den einjährigen Gewächsen endlich, zu denen

auch unsere Winterfrüchte gehören, die wir nur daran gewöhnt haben, unseren Wintern zu trotzen, die aber dennoch völlig den Charakter der einjährigen Pflanzen beibehalten, scheint gar keine rückgängige Bewegung des Nahrungssaftes stattzufinden, sondern aller zugeführte Nahrungssaft scheint zur Bildung ihres Halms, ihrer Blätter und ihrer Büthen und Saamen benutzt zu werden; eben wegen ihrer schnellen Vegetationsperiode, wegen ihrer wenigen und oft sehr schmalen Blätter, und des starken Ansatzes oft sehr nahrhafter Saamen und Früchte, entziehen sie dem Boden auch eine so bedeutende Menge seiner Kraft.

§. 237.

Eigenthümliche Wärme der Gewächse.

Durch die beständigen chemischen Zersetzungen, welche in der Pflanze schon bei ihrer Entstehungsperiode, beim Keimen des Saamens anfangen, und nachher alle Perioden hindurch fortdauern, wird aus den in der Zersetzung begriffenen Substanzen fortwährend eine Quantität Wärmestoff entwickelt, den wir als die Quelle der den Gewächsen eigenthümlichen Wärme ansehen müssen. Schon Bonnet erwähnt dieser eigenthümlichen Wärme, und nennt sie die innere Wärme der Gewächse; unsere neueren Physiologen haben vielleicht weniger darauf geachtet, als man eigentlich darauf achten sollte. Es sind bekannte Erfahrungen, daß frische Pflanzenblätter die

Oberfläche des Eises, worauf man sie legt, zum Schmelzen bringen, und daß die Pflanzen auf hohen Gebirgen, welche noch unter einer tiefen Schneedecke verborgen wohnen, oft rund um sich her den Schnee zum Schmelzen bringen, ja oft sogar mit ihrer Blüthe den Schnee durchbrechen, und ihn um sich her aufthauen. Hr. Salomè in Paris hat uns neuerlichst einige interessante Versuche über diesen Gegenstand mitgetheilt; aus seinen Versuchen ergeben sich vorzüglich folgende Resultate: binnen 6 Monaten, während welcher Zeit diese Versuche angestellt wurden, war die eigenthümliche Wärme des Baums, bei dem sie angestellt wurden, nie über + 19° R., und nie unter + 2° R., ungeachtet die Temperatur der Luft in einem und demselben Monate oft zwischen + 2 bis + 26° abwechselte. Die innere Wärme des Baums blieb zu allen Tageszeiten gleich; änderte sie sich, so geschah dieses nur sehr langsam. Stieg die Temperatur der Luft über + 14°, so verminderte sich die des Baums, und fiel bis unter + 10°. Ein lange anhaltender Regen verminderte die vegetabilische Wärme merklich. Sank das Thermometer auf + 2 bis $2\frac{1}{2}$° in freier Luft herab, so war die Temperatur des Baums + 9°. — Diese merkwürdigen Erscheinungen scheinen mir auf folgenden Gesetzen zu beruhen. Sobald das Thermometer auf 16 bis 20° in der freien Luft steigt, wird die Ausdünstung der Pflanzen beträchtlich zunehmen, und vermöge dieser vermehrten Ausdünstung den Pflanzen so viel Wärmestoff entzogen

werden, daß ihre innere Wärme beträchtlich niedriger wird, als die der umgebenden Luft. Sinkt hingegen das Thermometer beträchtlich tief, so werden die äusseren Theile der Pflanzen zusammengezogen, und ihre Ausdünstung größtentheils gehemmt werden, so daß jetzt die Pflanze eine mittlere Temperatur behaupten wird. Bei unsern größeren Gewächsen, welche doch eigentlich nur zur Ausdauer durch den Winter bestimmt sind, trägt ohnehin noch die Holzdecke zum Schutze der inneren Theile bei, da wir wissen, daß das Holz einer der schlechtesten Wärmeleiter ist. Bei einem lange anhaltenden Regen muß natürlich auch die innere Wärme der Gewächse vermindert werden, weil dann nicht allein auf ihrer Oberfläche eine beträchtliche Menge Wasser verdunstet, und auf diese Art ihnen ein Theil Wärme entzieht, sondern weil auch ihren Wurzeln eine beträchtliche Menge Wasser zugeführt, daher ihr Gehalt an Feuchtigkeit, und mit diesem auch ihre allgemeine Ausdünstung, beträchtlich vermehret wird.

Diese eigenthümliche, aus der Lebensthätigkeit der Gewächse hervorgehende Wärme ist es, welche sie gegen die widrigen Einwirkungen der Kälte schützt. — Es können jedoch Umstände eintreten, bei denen sie zu schwach ist, um die äussere Kälte überwinden zu können. Mehr darüber werde ich sagen, wenn ich

vom Einflusse der Wärme auf die Gewächse im Allgemeinen spreche.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht der Nahrungsmittel, des Ernährungs- und Assimilations-Geschäftes der Pflanzen, und der damit verbundenen organischen Verrichtungen und Erscheinungen, in der ich, weil diese Materien für den Landwirth vorzüglich wichtig sind, etwas ausführlich gewesen bin, kehre ich nun zu der dritten Hauptperiode des Pflanzenlebens zurück.

Von der Fortpflanzung der Gewächse.

§. 238.

Fortpflanzung der Gewächse im Allgemeinen.

Eine jede Pflanze, wenn sie bis zu einem gewissen Grade ihrer Vervollkommnung gelangt ist, erhält die Fähigkeit, andere ihr ähnliche Pflanzen wieder hervorzubringen, oder sich fortzupflanzen. Nach der Verschiedenheit der Gewächse tritt dieser Zeitpunkt früher oder später ein; früher bei den kleineren, später bei den größeren Gewächsen, indem es unter den letzteren einige giebt, welche oft 20 Jahre und länger nach ihrer Entstehung erst fähig sind, ihnen ähnliche Gewächse wieder hervorzubringen.

Die Natur gab den Gewächsen mehrere Mittel, sich fortzupflanzen, und gab ihnen dadurch einen Vorzug vor den Thieren; diese verschiedenen Fortpflanzungs-Arten lassen sich aber füglich unter zwei Haupt-

Abtheilungen bringen, unter denen wir sie nachher näher betrachten wollen. Entweder verlängert sich nämlich ein Theil des Gewächskörpers, und wird zu einem neuen Individuum, welches, völlig seiner Mutterpflanze ähnlich, sich endlich von ihr lostrennt, und sein eigenes Leben führt; oder die Pflanze treibt Blüthen, und durch die in diesen Organen vorhergegangene Befruchtung werden Saamen erzeugt, aus denen wieder junge, der Mutterpflanze ähnliche, Pflanzen hervorgehen; die erste Art wollen wir die Fortpflanzung der Verlängerung und Trennung, die zweite die Fortpflanzung durch Blüthen nennen. Die Fortpflanzung durch vorhergegangene Befruchtung ist bei weiten dem größten Theile der Gewächse (wenige Familien der Kryptogamen nur ausgenommen) eigen; die durch Verlängerung und Trennung kommt nicht allen, aber vielen zu; und mehreren großen Gewächsfamilien, z. B. der der Gräser, der Zwiebelgewächse, der meisten Baumarten ꝛc. sind beide Arten der Fortpflanzung möglich.

Fortpflanzung durch Verlängerung und Trennung.

§. 239.

Es giebt wenige Gewächstheile, welche nicht einer Fortpflanzung auf diese Art fähig wären; wir werden sie alle der Reihe nach durchgehen.

§. 240.

Fortpflanzung durch den Stamm und dessen Verlängerungen.

Eben so gut, wie die Wurzel, ist nun auch der Stengel und dessen Verlängerungen fähig, die Pflanze fortzupflanzen; und auch diese Vermehrungsart wird theils schon durch die Natur, theils — und noch häufiger — durch Hülfe der Kunst bewerkstelligt. Bei sehr vielen unserer Grasarten beugt sich der knotige Halm, oder dessen Verlängerungen zur Erde nieder, und treibt an der Stelle, wo sich der Knoten befindet, Wurzeln und neue Triebe hervor; hieher gehören z. B. der Alopecurus geniculatus, das Phleum nodosum und viele andere; aber auch unter anderen Gewächsen ist diese Vermehrungsart nicht selten, und findet sich bei allen, welche einen kriechenden Stengel besitzen, z. B. beim weißen Klee (Trifolium repens), Erdbeerklee (Trifolium fragiferum), dem kriechenden Fingerkraut (Potentilla reptans) ꝛc., bei denen oft eine Pflanze eine ganze Strecke des Bodens mit ihrem Stengel überzieht, der überall festwurzelt, und neue Pflanzen hervortreibt. — Um doch auch die Merkwürdigkeiten des Auslandes nicht ganz zu übergehen, erwähne ich hier nur noch des Mangle- oder Wurzelbaums (Rhizophora Mangle); bei diesem beträchtlich großen Baume, der unter den Wendezirkeln in Asien, Afrika und Amerika wächst, senken sich, wenn er be-

trächtlich herangewachsen ist, die Spitzen seiner Aeste in Gestalt großer Ranken zur Erde nieder, wurzeln hier fest, und werden auf diese Art zu einem Stamm, der, eben so wie sein Mutterstamm, sich wieder durch seine Aeste vermehrt, so daß oft allein von einem sehr alten Baume dieser Art ein kleiner Wald gebildet wird.

Wie oft der Gärtner diesen Theil der Gewächse durch Hülfe der Kunst zur Vermehrung der Pflanzen benutzt, ist zu bekannt, als daß ich hierüber viel zu sagen nöthig hätte. Bei einigen Gesträuchen und Bäumen, z. B. bei den Weiden, Erlen, Pappeln ꝛc. geht dieses so leicht, daß man nur einzelne Zweige in gute feuchte Erde zu stecken braucht, wo sie leicht festwurzeln und zu selbstständigen Pflanzen werden; bei andern muß man schon künstlicher zu Werke gehen, und zu sogenannten Absenkern oder Ablegern seine Zuflucht nehmen, indem man nämlich den abzulegenden Ast mit der Mutterpflanze in Verbindung läßt, und ihn bei kleineren Gewächsen, nachdem er nach der unteren Seite zu an der Stelle, mit der er eingesenkt werden sollte, etwas eingekerbt ist, ungefähr einen Zoll tief in gute Erde, die feucht gehalten werden muß, bringt, bei größeren baum- und strauchartigen Gewächsen aber ihn durch einen unten durchlöcherten Topf zieht, diesen — an einer Stange befestigten — Topf mit feuchter Erde oder Moos füllt,

und so den Wurzeltrieb dieser Theile befördert; sind genugsame Wurzeln getrieben, so trennt man den Theil von seiner Mutterpflanze, und verpflanzt ihn weiter. — Durch eine ähnliche künstliche Behandlung kann man in guter Gartenerde eine Roggen- oder andere Getreidepflanze oft zu ungeheurer Fruchtbarkeit bringen, wenn man nämlich nur jeden Seitentrieb unten etwas einritzt und in die Erde steckt, da man denn statt 3 — 4 Halmen aus einem Korne 12 — 16 ziehen, und so den Ertrag eines Korns auf 500 — 600 Körner bringen kann. Aber welche ungeheure Mühe würde eine solche Verfahrungsart im Großen machen; eine Mühe, welche nicht zum zehnten Theile von der ersparten verminderten Einsaat bestritten werden könnte! —

§. 241.

Fortpflanzung durch die Blätter.

Selbst durch die Blätter ist es der Kunst möglich geworden, die Pflanzen zu vervielfältigen; bei sehr saftigen Pflanzen ist dieses ziemlich leicht, aber auch bei anderen ist es durch eine sorgfältige Behandlung gelungen. So wollen Einige aus den Blättern der Zitronenbäume sich kleine Bäume dieser Art gezogen haben, wobei sie bemerkten, daß zuerst der obere Theil des Blattes eingieng, nachher aber der untere

des Blattstiels sich wulst-artig verdickte, und Wurzeln und Sprossen hervortrieb.

Ein frappantes Beispiel dieser Art haben wir noch bei der Königskrone (Eucomis punctata) kennen gelernt; legt man nemlich ein dicht an der Zwiebel abgeschnittenes Wurzelblatt dieser saftigen Pflanze zwischen Schreibpapier an einen mäßig warmen Ort, beschwert es dabei nur mäßig, und läßt es 4 bis 6 Monate ungeöffnet liegen, so findet man nach dieser Zeit den unteren Theil des Blattes wulst-artig aufgetrieben, und dessen unteren Rand mit mehreren kleinen Zwiebeln besetzt, welche die Größe einer Erbse, oft auch die einer kleinen Haselnuß erreichen, und die, wenn man sie verpflanzt und gehörig behandelt, recht gut fortkommen; der obere Theil des Blattes ist dabei gänzlich vertrocknet.

Diese beiden auffallenden Beispiele, so wie die früher erwähnten künstlichen Vermehrungsarten durch den Stengel und dessen Verlängerungen, werden den in der Anatomie der Gewächse schon aufgestellten Satz bestätigen, daß jeder mit Gefäßen und Zellengewebe versehene Theil der Gewächse unter schicklichen Umständen Wurzeln zu treiben fähig ist.

§. 242.

Knospen und Zwiebeln.

Noch müssen wir hier die wichtige Vermehrungsart der Pflanzen durch **Knospen** und **Zwiebeln** etwas näher betrachten.

Ein großes baum- und strauchartiges Gewächs können wir als eine Ansammlung vieler kleiner Pflanzen ansehen, die alle gleichsam auf einen Mutterstamm gepfropft sind; eine jede Knospe, welche Blätter und Blüthen hervortreibt, ist gleichsam eine abgesonderte Pflanze; statt der Wurzeln hat sie ein Gefäßbündel, wodurch sie mit dem Mutterstamm in Verbindung steht, und aus diesem ihre erste Nahrung zieht. Sobald die erste Frühlingswärme wiederkehrt, entwickelt sie ihre Blätter, und verschafft sich durch diese selbst einen Theil ihrer Nahrung aus der Atmosphäre; wenn die Blüthe erscheint, so hört der Blättertrieb auf, und alle Nahrung, welche dem Triebe durch den Mutterstamm und die Blätter zuströmt, wird zur Ausbildung der Blüthen und der darauf folgenden Frucht verwandt; ist diese reif, so fällt sie und mit ihr die Blätter wieder ab. So scheint zum wenigsten der Vorgang bei vielen Baumarten zu seyn; bei andern, welche ihre Blüthen früher entwickeln, als die Blätter, findet wahrscheinlich ein abgesonderter Blüthen- und Blättertrieb Statt. Unsere ausdauernden knospentragenden Pflanzen sind also solche, bei denen sich der Vegetationsproceß jährlich wiederholt, indem jährlich aus den früheren Verlängerungen junge Triebe wieder entwickelt werden, statt daß bei den einjährigen Gewächsen nur ein solcher Umlauf derjenigen Erscheinungen stattfindet, welche sich während der Vegetationsperiode darbieten.

Vielleicht ließe sich ein ähnlicher Unterschied, wie

wir ihn unter unsern einjährigen und zweijährigen Gewächsen machen, auch unter den größeren baumartigen Gewächsen wiederfinden: diejenigen unter ihnen, welche ihre Blüthen und Früchte erst nach dem Blättertriebe entwickeln, wie viele unserer Obstbäume, die Linden, die Roßkastanien, Akazien, und viele unserer Gesträuche, wären dann gleichsam Wiederholungen der einjährigen Pflanzen, indem sie ihren neuen Trieb in einem Jahre vervollkommnen: andere hingegen, wie die kätzchentragenden Bäume, wie die Birke, Eiche, Buche, Haselnuß ꝛc., wären Wiederholungen zweijähriger Pflanzen, indem sie in dem einen Jahre Blätter, und im Anfange des folgenden erst Blüthen und Früchte treiben, so daß Blüthen und Blätter, welche wir bei diesen Gewächsen zusammen antreffen, eigentlich nicht zusammen gehören, sondern immer der Beschluß und der Anfang zweier verschiedener Vegetationsumläufe sind: so glaube ich zum wenigsten aus mehreren Erscheinungen schließen zu müssen, deren weitere Auseinandersetzung mich hier aber zu weit führen würde, daher ich auch die ganze Sache nur als Vermuthung aufgestellt habe, welche noch einer näheren Prüfung bedarf! —

Betrachten wir also die Knospen als abgesonderte, nur gleichsam auf einen gemeinschaftlichen Mutterstamm gepfropfte Pflanzen, so erklärt sich nun auch leicht, wie es uns durch Hülfe der Kunst so leicht mög-

lich wird, Gewächse durch Knospen zu vervielfältigen. Die genauere Auseinandersetzung des Okulirens und Pfropfens, als der beiden Operationen, wodurch man diese Vermehrung bewerkstelligt, gehört nicht hieher, sondern in die Gärtnerei. Nur so viel noch im allgemeinen darüber: bei beiden Operationen ist es die erste Regel, daß man nur verwandte Pflanzen mit einander verbinden kann, die nämlich in ihrer Organisation und der Mischung ihrer Säfte ziemlich mit einander übereinstimmen. So pfropft man zahme Obstbäume auf wilde, Aprikosen auf Pflaumen, allenfalls auch Pfirsiche und Mandeln auf Pflaumen, aber schwerlich würde es gelingen, wenn man Obstbäume auf Eichen oder Buchen ꝛc. pfropfen wollte! —

Ferner ist es bei beiden eine wichtige Regel, daß man nur gleichartige Theile zusammenbringt: Rinde an Rinde, Bast an Bast, Holz an Holz; denn nur in diesen gleichartigen Theilen ist das organische Gewebe und die darin enthaltenen Flüssigkeiten, so wie die Bewegung derselben gleichmäßig. Beim Pfropfen so wie beim Okuliren dient der Stamm nur zur Unterlage, in welche die eingeschobene Knospe oder das aufgesetzte Pfropfreis gleichsam seine Wurzeln schlägt, und einen großen Theil seiner Nahrung herauszieht: als lebendes Individuum hat es aber schon eine eigenthümliche Organisation, und eine eigenthümliche Be-

arbeitung und Mischung seiner Säfte angenommen; daher kommt es, daß es nicht die Natur und die Eigenschaften des ihm untergeschobenen Stammes annimmt, sondern ihn nur gleichsam als Zwischenmittel benutzt, wodurch ihm die Nahrungsstoffe der Erde schon in einem seiner Organisation sich nähernden Zustande übergeben werden, und daß es übrigens die Natur und die Eigenschaften des Mutterstammes, von dem es genommen wurde, beibehält.

§. 243.

Die Zwiebel ist eigentlich eine unterirdische Knospe (und keine Wurzel, wie man sonst glaubte), durch welche die mit ihr versehenen Pflanzen sich sehr häufig vermehren. Es fehlt diesen Zwiebelgewächsen nicht an der Fähigkeit, sich durch Saamen fortzupflanzen, und bisweilen geschieht bei ihnen die Vermehrung auf beide Art, indessen ist die durch Zwiebeln die gewöhnlichste: es findet selbst ein entgegengesetztes Verhältniß zwischen diesen beiden Trieben Statt; jemehr junge Zwiebeln eine alte Zwiebel ansetzt, um so weniger Saamen erzeugt die Pflanze; je mehr Saamen sie hingegen erzeugt, um so weniger junge Zwiebeln werden hervorgetrieben. Man kann daher auch den Zwiebeltrieb eines Zwiebelgewächses vermehren, wenn man den Blüthenschaft, so wie er hervorkommt, abschneidet, und auf diese Art die Saamenerzeugung ganz verhindert.

Der Ansatz der jungen Zwiebelbrut ist übrigens verschieden: bald erscheint sie in Gestalt kleiner Knos-

pen in dem dicken Zwiebelkörper, auf dem die ganze Zwiebel ruht, und aus dem sie seitwärts hervordringt, wie bei der Hyacinthe; bald kommt sie zwischen den Schuppen der älteren Zwiebel, gleichsam aus dem Zwiebelkörper nach oben hervorsprossend, hervor, und zwar so, daß die junge Zwiebel des nächstfolgenden Jahres dicht an dem alten Blüthenschaft sitzt, und stuffenweise die übrigen darauf folgen, wie bei der Tulpe; bald endlich kommt die neue Zwiebel über der alten hervor, wie bei der Zeitlose.

Aber auch andere Gewächstheile über der Erde sind fähig, kleine Zwiebeln zu treiben, welche unter schicklicher Behandlung zu eigenthümlichen Pflanzen werden können: am häufigsten bemerken wir diese Erscheinung bei den verschiedenen Laucharten (Allium), bei denen in den Blattwinkeln, und denen der Blüthenstiele, oft eine große Menge Zwiebeln hervorkommen, durch welche sich allerdings die Pflanze fortpflanzen läßt, da sie oft schon, noch mit dem Mutterkörper verbunden, Blätter und Blüthen hervortreiben.

§. 244.

Die Knollen.

Verschieden von der Vermehrung der Pflanzen durch Knospen und Zwiebeln, ist noch die — durch Knollen. Die Knolle bildet einen Körper ganz eigenthümlicher Art, indem bei ihr die Knospen der künftigen Pflanzen in der dicken äußeren Rinde eingesenkt, inwendig aber die Nahrungsstoffe, gleichsam wie in einem Magazine, in dem lockeren Zellengewebe

liegen, welches den inneren Theil der Knolle ausmacht. Die Vermehrung dieser Knollengewächse ist außerordentlich stark, da eine jede Knolle nicht allein oft eine sehr beträchtliche Menge Knollen wieder in der Erde erzeugt, sondern auch einen sehr belaubten Stengel mit Blüthen und Früchten über der Erde treibt. Bei diesen Gewächsen tritt aber nicht der Fall ein, daß sich der Knollentrieb vermindert, wenn sich der Blüthentrieb vermehrt, sondern, aufmerksame Landwirthe haben bemerkt, daß man gerade dann die meisten Knollen zu erwarten hat, wenn sich viele Blüthen zeigen: selbst durch das Abschneiden der Blüthen soll der Knollentrieb vermindert werden; das Abschneiden der Blätter schadet auf jeden Fall, weil dadurch diesen Gewächsen die Theile genommen werden, durch welche sie ihren Nahrungssaft verarbeiten und atmosphärische Substanzen aufnehmen.

Auch bei diesen Gewächsen tritt der Fall ein, daß sich auch bei hinlänglicher Nahrung an den oberen Theilen der Pflanzen kleine Knollen erzeugen: bei der Kartoffel bemerkte ich noch im vorigen Sommer, daß sich mehrere kleine Knollen in den Blattwinkeln erzeugt hatten, die, wenn man die Stengel zur Erde beugte und mit lockerer Erde umgäbe, gewiß zu ähnlichen Knollen, wie die unter der Erde, umgewandelt würden. Ein Beispiel der erstaunlichen Vermehrung der Kartoffeln, wenn man sie auf diese Art behandelt, giebt uns Hermbstädt in seinem Archiv der Agricultur-Chemie 2. B. 2. H. p. 490, indem er

nämlich hiedurch von einer Kartoffel 64 Kartoffeln wieder erhielt, statt daß sie, auf gewöhnliche Art behandelt, nur ungefähr 12- bis 14fältigen Ertrag liefern. Schwerlich wird sich aber das dazu nöthige mühsame Verfahren im Großen anwenden lassen, und der Gewinn durch die verminderte Einsaat bezahlt schwerlich die größeren Arbeitskosten.

Auch bei einigen wildwachsenden Pflanzen, z. B. dem kleinen Scharbockskraut (Ranunculus Ficaria), bemerken wir eine ähnliche Erzeugung kleiner Knollen in den Blattwinkeln.

Durch alle diese Vermehrungsarten, die wir nun bisjetzt betrachtet haben, wird die Pflanze mit ihren wesentlichen, so wie auch mit ihren zufälligen Eigenschaften fortgepflanzt, statt daß bei der Fortpflanzungsart der Gewächse, die wir nun noch kennen lernen müssen, nur die wesentlichen Eigenschaften derselben fortgepflanzt werden. So erhält man durch Hülfe eines Ablegers, oder eines Pfropfreises, z. B. von einem Apfelbaum, nicht allein einen Apfelbaum, der sich durch die allen Apfelbäumen wesentlichen Charaktere auszeichnet, sondern der auch die zufälligen Eigenschaften seiner Mutterpflanze in der Frucht bei dieser Vermehrungsart mit erhalten hat, statt daß man durch das Aussäen eines Saamenkorns von der schönsten Apfelsorte, z. B. Kalville, Pigeon, Pepin ꝛc. nie diese Sorte, sondern nur einen gewöhnlichen Apfel wieder erhält. Aber so wie alle zufäl-

lige Eigenschaften bei dieser Fortpflanzungsart durch Verlängerungen und Trennungen mit fortgepflanzt werden, so pflegen sich selbst Krankheiten der Gewächse mit fortzuerben, welches bei der Fortpflanzungsart durch Saamen nicht der Fall ist.

Blüthe; Befruchtung; Fortpflanzung durch Saamen.

§. 245.

Blüthe und Befruchtung im allgemeinen.

Bei allen sichtbar blühenden Gewächsen zeigt sich dann, wenn alle ihre übrigen Theile vollkommen ausgebildet sind, der gewöhnlich gefärbte, und zarter und schöner gebildete Theil derselben, welchen wir ihre Blüthe nennen, und der die zur Befruchtung nöthigen Organe enthält. In der Regel kündigt sich das baldige Erscheinen der Blüthe dadurch an, daß die Blätter immer kleiner werden, bis endlich die Blüthenknospe selbst hervorkommt. So wie sich nämlich der Blüthentrieb in den Gewächsen regt, scheint die Pflanze ihre vereinte Kraft nur auf diese wichtigen Theile zu wenden, die übrigen hingegen nur nothdürftig zu versorgen. Etwas ähnliches finden wir auch im Thierreiche, indem unsere Hausthiere, so wie wir sie zur Begattung und zur Zucht benutzen, nicht größer werden, weil dann alle Kräfte auf diese wichtigen Verrichtungen angewendet werden. Je früher daher diese Periode bei dem vegetabilischen so wie dem thierischen Körper eintritt, um so weniger werden die übrigen Theile des Körpers ausgebildet, und um so eher

vollendet gewöhnlich auch das vegetabilische so wie das thierische Individuum seinen Lebenslauf. Bei den organischen Wesen, welche noch ihrem freien Naturzustande überlassen sind, finden wir daher auch, daß die Natur für jedes derselben einen gewissen Zeitpunkt bestimmte, in welchem diese Periode eintritt. Anders ist es bei unsern Hausthieren und unsern cultivirten Gewächsen der Fall: beide sind durch die Cultur schon so von ihrem natürlichen Gange abgeleitet, daß wir jetzt für die richtige Leitung des Fortpflanzungstriebes bei ihnen sorgen müssen. Bei unseren Hausthieren trennen wir daher die männlichen und weiblichen Individua so lange von einander, bis wir sie zur Begattung fähig halten. Bei den Gewächsen geht diese Trennung in der Regel nicht; wollen wir aber bei ihnen diesen Trieb zurückhalten, so schneiden wir ihre Blüthen, so wie sie erscheinen, ab, zwingen dadurch die Pflanzen, neue Triebe zu machen, uns mehrere Blätter und saftige Stengel zu liefern, und halten auf diese Art ihre Saamenbildung ebenfalls nach unserer Willkühr zurück. Sehr oft ist dieses Verfahren mit vielem Vortheil verknüpft, da wir dadurch nicht allein an grüner Futtermasse gewinnen, sondern die Kraft des Ackerbodens auch länger zurückhalten, indem die Pflanzen, so lange ihr Blättertrieb dauert, den Boden nur wenig erschöpfen, sobald aber die Saamenbildung eintritt, (welches gleich nach dem Blühen der Fall ist) ihre meisten Nahrungsstoffe aus dem Boden nehmen.

Der Zeitpunkt selbst, wann diese Blüthenperiode eintritt, ist bei den verschiedenen Gewächsen verschieden, und stimmt mit ihrem übrigen Verhalten überein. Je größer die Gewächse werden, und je länger ihr Lebensziel hinausgesteckt ist, um so später entwickeln sie auch ihre Blüthen; und im Gegentheil, je kleiner sie sind, und je kürzer ihre Lebensdauer ist, um so schneller erscheinen auch ihre Blüthen. Im Ganzen aber können wir alle Gewächse nach ihrer Blüthen- und Saamenerzeugung in zwei große Hauptklassen bringen; in die eine fallen nämlich die ein- oder zweijährigen Gewächse, welche nur einmal während ihrer ganzen Lebensperiode Blüthen und Früchte erzeugen, und dann hinsterben; in die andere hingegen alle ausdauernden Gewächse, bei denen sich jährlich der ganze Vegetationsumlauf erneuert, und die mehrere Jahre hindurch jährlich Blätter, Blüthen und Früchte treiben.

Auch die Jahreszeit, in welcher die Gewächse blühen, ist bei allen verschieden, und hängt von ihrer übrigen Beschaffenheit ab; manche entwickeln schon früh im ersten Frühjahre ihre Blüthen, wie viele unserer Waldbäume, so wie auch mehrere kleine Gewächse, als das Schneeglöckchen, der Huflattig, der Safran ꝛc.; andere blühen, wenn sie ihre Blätter entfalten, wie die meisten unserer Obstbäume; noch andere blühen erst, nachdem die übrigen Theile völlig ausgebildet sind, wie die meisten kleineren Gewächse; und manche blühen erst im Herbste, und bilden im Winter und

im kommenden Sommer ihre Frucht aus, wie die Zeitlose ꝛc. Diese Verschiedenheiten scheinen mit der Entwickelung der Blätter in einem bestimmten Verhältnisse zu stehen, wie ich schon früher bei Gelegenheit der Knospen gesagt habe.

§. 246.

Linne's Meinung über die Bildung der Blüthe: Beweis ihrer Unrichtigkeit.

Linne', so wie mehrere seiner früheren Schüler, waren der Meinung, daß die Blüthe von dem Marke der Gewächse gebildet werde. Er sah nämlich das Mark, welches er mit dem Rückenmarke der Thiere verglich, für einen sehr edlen Theil des Gewächskörpers an, und glaubte, daß alle übrigen Gewächstheile daraus entwickelt würden. So hielt er selbst den Saamen für ein Stückchen Mark, welches sich von seiner Mutterpflanze getrennt hätte, und welches daher alle Eigenschaften seiner mütterlichen Pflanze an sich trüge. Er verfolgte diese Hypothese noch weiter, indem er annahm: jeder zusammensetzende Theil des Gewächskörpers besitze eine bestimmte Kraft, einen Theil der Blüthe auszubilden. So sollte nach ihm der Kelch aus der Rinde, die Blume aus dem Baste, die Staubgefäße aus dem Holze, und das Pistill aus dem Marke gebildet werden. Er war ferner der Meinung, daß bei den holzartigen Gewächsen jeder Zweig eine Zeit von 5 Jahren bedürfe, um völlig bis zur Blüthe ausgebildet zu werden, und daß in jedem Jahre

ein Theil der künftigen Blüthe gleichsam vorgearbeitet werde. Im ersten Jahre nämlich, wenn der Zweig sich aus der Knospe entfalte, würden die Schuppen, im zweiten der Kelch, im dritten die Blumenkrone, und im vierten die Staubgefäße vorgebildet, im fünften aber werde alles dieses entwickelt und zur Vollkommenheit gebracht.

Schwerlich läßt sich eine solche Vorherbildung der Blüthentheile erweisen. Daß die Blüthe ein Jahr vorher in der Knospe liegt, wie z. B. bei der Roßkastanie, wissen wir bestimmt, indessen weiter geht wahrscheinlich die Vorherbildung nicht. Daß übrigens von den verschiedenen Theilen der holzartigen Gewächse, Mark, Holz, Rinde ꝛc. ein bestimmter Blüthentheil gebildet werde, ist völlig unrichtig, so wie die Hypothese, daß das Mark das einzig Bildende im Gewächsreiche sey, da wir mehrere beinahe ganz markloſe Gewächse, und mehrere Beispiele täglich sehen können, wo alte Bäume durch Vermoderung ihr Mark nicht allein, sondern selbst ihr Holz verlieren, und dennoch nicht allein Blätter, sondern selbst Blüthen treiben und Früchte ansetzen! —

§. 247.

Die Blüthe und deren Theile.

Ehe wir zu dem wichtigen Geschäfte der Befruchtung der Pflanzen übergehen, müssen wir die Blüthe und ihre Theile noch etwas näher betrachten: ihre Zusammensetzung, ihre Beschaffenheit, so wie die ver-

schiedenen Formen, welche sie uns darbietet, haben wir früher schon kennen gelernt. Ihre wesentlichen Theile sind die Befruchtungsorgane (Staubfäden und Pistille), welche durch andere schützende Theile noch umhüllt werden. Unter diesen zeichnen sich die zunächst um die Befruchtungsgefäße befindlichen Theile in der Regel durch einen sehr zarten Bau, so wie durch angenehme Farben, oft auch durch einen wohlriechenden Duft aus: dieser Duft besteht aus ätherischen Oeltheilen, welche die Blume ausdünstet. Gewöhnlich bemerken wir auch an der Basis der Blumentheile, oder in eigenen in der Blume befindlichen Theilen die Absonderung eines süßen Saftes, den wir den Honigsaft oder den Nectar der Blüthen nennen. Ueber den Zweck dieses Nectars sind die Meinungen der Naturforscher zweifelhaft: einige glauben, er diene vorzüglich zur Ernährung der Staubgefäße, weshalb die Natur auch so mannigfaltige Apparate zu seinem Schutze gegen die Insecten gebildet habe; andere vermuthen dagegen, es sey eine Excretion der Pflanze, welche ihr weiter nichts nütze, sondern nur zur Nahrung der Insecten diene! — Wahrscheinlicher ist mir die erstere Meinung, da in der That die Honiggefäße verwelken, so wie die Staubgefäße ihren Dienst verrichtet haben.

Der Kelch, welcher zunächst die Blume umgiebt, und der mit ihr einen gleichen Zweck, nämlich die Beschützung der wesentlichen Blüthentheile, zu haben

scheint, zeigt sich in der Regel von grüner Farbe und von blattartiger Form. Er scheint gleichsam das letzte Blatt oder der letzte Kreis von Blättern zu seyn, der sich unter der Blüthe befindet: auch in seinen organischen Verrichtungen stimmt er mit den Blättern überein.

Die Blumen gehören unstreitig zu den reitzbarsten Theilen der Gewächse: es ist etwas Alltägliches, eine Blume am Abend oder kurz vor einem Regen geschlossen zu finden, daher achten wir auf diese wichtige Erscheinung so wenig. Dieses Oeffnen und Schließen erfolgt aber keinesweges bei allen aus gleichen Ursachen, unter gleichen Umständen und zu gleicher Zeit, sondern wir bemerken mannigfaltige Verschiedenheiten dabei. Viele Blumen öffnen sich nur am Tage, und schließen sich, sobald die Nacht eintritt: andere verhalten sich umgekehrt, indem sie sich nur zur Zeit der Nacht öffnen, und am Tage wieder schließen: indessen öffnen und schließen sich die Blumen nicht immer ganz genau beim Anfange und Ende des Tages, sondern sie halten gewisse Stunden, die aber nach der verschiedenen Jahrszeit verschieden sind. Manche Blumen kehren sich selbst nicht an Nacht und Tag, sondern öffnen und schließen sich zu gewissen Stunden. Linne' nannte diese Blumen Flores aequinoctiales, und empfahl sie zu einer Blumenuhr. Er stellte wirklich eine Reihe solcher Blumen zusammen, welche sich in

auf einander folgenden Stunden öffneten und schlossen; allein dieses war in dem Garten zu Upsala, und da es sich in dem mehr südlich belegenen Deutschland schon etwas anders verhalten wird, so müßten wir uns hier eine andere Blumenuhr entwerfen.

Wenn man solche Blumen, die vorzüglich die Eigenschaft des Oeffnens und Schließens zeigen, in einen dunkeln Keller setzt, so verfolgen sie in den ersten Tagen ihre alte Gewohnheit, indem sie sich eben so öffnen und schließen, als wenn sie im Lichte ständen. Allmählig werden sie aber unregelmäßig, und bringt man nun Licht in den Keller, so richten sie sich sehr oft nach diesem. Natürlich müssen aber die Blüthen noch jung und frisch und in ihrer vollen Kraft seyn, wenn sie diese Erscheinungen zeigen sollen. Wahrscheinlich ist also auch bei diesen Erscheinungen das Licht die Hauptursache.

Andere Blumen öffnen sich nur bei schönem Wetter und schließen sich, wenn es regnen will; diese nannte Linne' Flores meteorici. Allein diese Blumen schließen sich gewöhnlich auch gegen die Nacht hin und zu andern gewissen Stunden. Vielleicht ist bei ihnen vorzüglich die Feuchtigkeit Ursache des Schließens. Uebrigens pflegen sie sich nur dann regelmäßig zu schließen, wenn nach lange anhaltendem trocknen Wetter feuchte Witterung eintritt; folgen hingegen

mehrere Regenschauer auf einander, so gewöhnen sie sich auch daran, und man findet sie dann oft bei sehr trübem Wetter offen.

Am häufigsten bemerken wir alle diese Erscheinungen bei den zusammengesetzten Blüthen; ferner bei den regelmäßigen vielblättrigen Blüthen, seltener bei den einblättrigen; bei den rachenförmigen und schmetterlingsförmigen aber gar nicht.

Bei einigen wenigen hochgelben oder feuerfarbigen Blumen hat man in der Dämmerung oder der anfangenden Dunkelheit nach heissen Sommertagen, oft etwas einer electrischen Erscheinung ähnliches bemerkt; indem sich nämlich abwechselnd kleine bläuliche Lichtscheine, gleich electrischen Funken, aus diesen Blumen entwickelten. Die Pflanzen, an denen man diese Erscheinungen bemerkte, waren vorzüglich die indische oder Kapuziner-Kresse (Tropœolum majus), die Feuerlilie, die Ringelblume und einige andere: an der ersteren beobachtete ich diese so selten bemerkte Erscheinung selbst im Sommer 1808. Eine befriedigende Erklärung dieser Erscheinung läßt sich schwerlich entwerfen; vielleicht wirken diese Blumen als Licht- oder Electricitäts-Magnete, indem sie im hellen Tageslichte eine beträchtliche Quantität Licht aufnehmen, welches sie in der Dunkelheit wieder ausströmen lassen.

Verschiedenes Geschlecht der Pflanzen; Befruchtung derselben.

§. 248.

Geschlecht der Pflanzen.

Jetzt ist es ein allgemein anerkannter Grundsatz, daß es ein doppeltes (ein männliches und ein weibliches) Geschlecht der Pflanzen giebt, und daß die verschiedenen Geschlechtsorgane entweder in einer Blüthe beisammen, oder in zwei verschiedenen Blüthen von einander getrennt sind: aber noch sind es kaum 50 Jahre, seit Linne' diesen Grundsatz behauptete, und vielleicht sind es kaum 25 Jahre, seitdem man ihn allgemein anerkannt hat. Zwar wußten unsere Vorfahren schon recht gut, daß bei einigen Gewächsen 2 Individua nöthig wären, um reife Früchte hervorzubringen, und Theophrast und Plinius, so wie spätere Schriftsteller, z. B. Prosper, Alpin, haben schon die Befruchtungsmethode der Dattelpalme beschrieben; allein den wahren Vorgang der Umstände bei diesem Geschäft kannten sie noch nicht. Camerarius war eigentlich der erste, welcher bestimmte Begriffe über die Art der Befruchtung hatte; aber man glaubte ihm nicht, oder seine Meinung wurde nicht allgemein bekannt; genug, diese ganze Lehre blieb unbearbeitet, bis Linne' das Geschlecht der Pflanzen bewies, und seine Meinung durch hinreichende Gründe unterstützte. Ein bekannter Naturforscher der dama-

ligen Zeit, Geoffroy, hatte auch schon das Geschlecht der Pflanzen deutlich gelehrt; aber sein Wirkungskreis war nicht allgemein genug, und für Linne' war es aufbehalten, die Lehre zu begründen und zu verbreiten. Seine Lehre fand anfangs Widerspruch genug, indessen behielt sie doch die Oberhand, und hat sich bisjetzt unwiderruflich bestätigt.

Ihre völlige Bestätigung erhielt diese Lehre damals durch Koilreuters vortreffliche Versuche, von denen ich in der Einleitung schon etwas gesagt habe: er erhielt nämlich durch die Begattung zweier verschiedener Pflanzenarten Bastarde, welche in Hinsicht ihrer Eigenschaften zwischen ihren beiden elterlichen Pflanzen in der Mitte standen. Da die Bastarde im Pflanzenreiche oft fruchtbar sind, so gelang es ihm, durch Begattung mit Individuen ihrer väterlichen oder mütterlichen Pflanze sie nach seiner Willkühr auf diese oder jene wieder zurückzubringen, wodurch der vollständigste Beweis für das Geschlecht der Pflanzen geführt wurde.

§. 249.

Befruchtungstheile.

Jetzt wissen wir es bestimmt, daß wir die Staubfäden mit den Staubbeuteln für die männlichen, und die Staubwege oder Pistille für die weiblichen Befruchtungsorgane zu halten haben. Die Staubbeutel enthalten einen sehr feinen Staub eingeschlossen, der aus einer zahlreichen Menge kleiner geformter Kügelchen besteht, die eine schleimige, ölige Flüssigkeit ent-

halten, welche den befruchtenden Stoff selbst darstellt. Man hat diesen Blüthenstaub chemisch untersucht, und eine eyweiß-artige Substanz, eine thierische Materie, phosphorsauren Kalk ꝛc. darin gefunden: aber so wenig uns die chemische Untersuchung der Saamenflüssigkeit verschiedener Thiere nähere Aufschlüsse über das eigentlich befruchtende Princip geben konnte, so wenig ist es auch möglich, dieses in dem Blüthenstaube durch Hülfe chemischer Mittel zu entdecken. Dieses lebenbringende Princip muß zu fein, zu geistig seyn, als daß es sich in Gefäßen auffangen ließe, und wir sollten doch bedenken, daß diese Substanzen, sobald sie von den organischen Körpern eine Zeit lang getrennt, oder vielleicht gar schon einer chemischen Behandlung unterworfen sind, schon als abgestorbene Theile zu betrachten sind. Die chemischen Stoffe, welche wir darin entdecken, dienen nur zur Hülle des geistigen belebenden Princips, von dem wir nie andere als abstracte Begriffe erhalten werden! —

Der Bau der Staubbeutel, so wie die Beschaffenheit des befruchtenden Staubes und die Art seines Hervordringens ist übrigens bei den verschiedenen Gewächsen noch manchen Verschiedenheiten unterworfen. Bei den mehrsten Gewächsen hängen die Staubbeutel frei an den Staubfäden: zur Zeit der Befruchtung platzen sie, und der eingeschlossene Staub dringt in Gestalt einer kleinen Staubwolke hervor und fällt auf die weiblichen Befruchtungstheile. Bei andern Pflanzen, z. B. den Syngenesisten und einigen andern,

sind die Staubbeutel in einen Ring oder eine Röhre verwachsen, durch welche das Pistill sich zieht, und öffnen sich nach innen. Bei den sogenannten Asklepiaden stehen die Staubbeutel in einer kleinen Höhlung, und bestehen aus zwei zusammengefügten Säckchen, die aber zuerst leer sind, und aus denen erst nachher der Blüthenstaub in Gestalt einer dicklichen Flüssigkeit hervordringt.

Das Pistill oder das weibliche Befruchtungsorgan besteht dagegen aus drei Theilen: dem Fruchtknoten, dem Griffel und der Narbe; unter diesen kann der Griffel sehr oft fehlen, weil er gleichsam nur den hohlen Stiel der Narbe bildet, der nicht immer nöthig ist; Fruchtknoten und Narbe sind dagegen immer da: die letztere ist der Auffangungsort des männlichen Saamenstaubes, und ist deshalb mit einer Menge Wärzchen versehen, welche zur Zeit der Befruchtung eine schleimige Feuchtigkeit ausschwitzen, die theils dazu dient, den Saamenstaub aufzufangen, theils ihn zu den unteren Theilen fortzuleiten; der Fruchtknoten hingegen ist der untere Theil des Pistills, in dem die zarten Embryonen der künftigen Saamen liegen, und nachher ausgebildet werden. Sind mehrere Pistille in einer Blume, so scheinen sie unten mit einander in Gemeinschaft zu stehen, welches Koilreuter durch den Versuch bewies, daß er bei einer solchen Blume alle Griffel bis auf einen abschnitt, diesen einen nun befruchtete, und dennoch aus allen übrigen Pistillen reife Saamen erhielt.

§. 250.

Geschäft der Befruchtung.

Zur Zeit der Befruchtung platzt nun das zarte Häutchen des Staubbeutels, welches den Blüthenstaub eingehüllt hält; dieser fällt auf die, zu dieser Zeit feuchte Narbe; seine feinen Körnchen platzen hier selbst, enthauchen ihren belebenden Dunst, und die hiemit geschwängerte Feuchtigkeit der Narbe dringt nun durch den Griffel zu den im Fruchtknoten vorgebildet liegenden Embryonen des Saamens, welche dadurch befruchtet und belebt werden. Blüthenstaub und die Feuchtigkeit der Narbe sind also zu einer vollständigen Befruchtung unumgänglich nothwendig, und werden sie durch irgend eine äußere Einwirkung gänzlich oder zum Theil entfernt, oder ihr Hervordringen verhindert, so kann auch keine, oder doch nur eine theilweise Befruchtung stattfinden. Daher entstehen oft schlechte Erndten, wenn zur Blüthezeit des Roggens ein anhaltender Regen eintritt, der den Staub der Staubbeutel und die Feuchtigkeit der Narbe abspühlt, so daß keine vollkommene Befruchtung vor sich gehen kann. Ist der Regen nicht sehr anhaltend, so schadet er so viel nicht, denn theils steht das Kornfeld nie auf einmal in Blüthe, so daß oft 14 Tage bis 4 Wochen darüber vergehen können, ehe ein ganzes Feld abgeblüht hat, theils halten selbst die reitzbaren Blüthenschuppen die Befruchtungstheile bei Regenschauern zurück, und ein aufmerksamer Beobachter kann sich leicht davon überzeugen, wie schnell sie sich

nach dem Regen (wenn dieser grade zur Blüthezeit eintritt) öffnen, und die Staubfäden der Sonne und der Luft aussetzen.

Treten in solchen Gegenden, in denen sich viele Nadelwaldungen befinden, zur Zeit der Blüthe dieser Waldungen starke mit Stürmen begleitete Regenschauer ein, so wird der zarte Blüthenstaub derselben vom Regen und Winde oft sehr weit und in solcher Menge fortgetrieben, daß man ihn an manchen Stellen in Gestalt eines gelben Pulvers auf dem Boden liegen sieht.

Der Landmann nennt diese Erscheinung Schwefelregen, und stellt sich vielleicht noch jetzt hier und dort, Gott weiß, welches ihm bevorstehende Unglück dabei vor! Er hat freilich so unrecht nicht, denn ein so anhaltender Regen wird auch auf seine Saaten nachtheilig wirken; aber dann ist es doch der Regen, und nicht der unschuldige Blüthenstaub, der seinen Feldern schadet! — An den Staubbeuteln einiger Pflanzen hängt der Blüthenstaub sehr lose an, so daß er durch die leiseste Erschütterung des Windes herabfällt, statt daß er bei andern fester anhängt, oder mit Einemmale aus dem Staubbeutel entladen wird. Zu den ersteren Pflanzen gehört z. B. auch der Mays, und es ist daher so schädlich für dieses Gewächs, wenn man zur Zeit der Blüthe durch die damit bebauten Felder geht, indem man dann nicht allein die feinen

Narben verletzt, sondern auch durch die Erschütterung der Pflanzen den Blüthenstaub auf dem Boden verschüttet. Eben so muß man sich hüten, bei diesem Gewächse die männliche Blüthenrispe oder die sogenannten Fahnen nicht eher abzuschneiden, ehe die Befruchtung vollendet ist, welches man leicht an der braunen Farbe der Narben erkennt. Auch beim Hanfbau muß man die männliche Pflanze des Hanfs (die man sehr unrichtig Hänfin nennt) ja nicht eher ausziehen, ehe nicht eine vollkommne Befruchtung geschehen ist, weil man sonst keine reifen Saamenkörner erhält.

Einige Naturforscher sind der Meinung, daß durch eine zu starke Bienenzucht die Befruchtung der angebauten Gewächse in einer Gegend leiden könne, indem diese kleinen Thierchen zu viel des den Aetheren anhängenden Staubes mit sich fortführten; ich kann aber dieser Meinung nicht beipflichten; vielmehr mögte ich vermuthen, daß sie vortheilhaft wirken, da wir durch neuere Beobachtungen wissen, daß die Insecten vieles zur Befruchtung der Gewächse beitragen, wovon weiter unten noch ein Mehreres; und da uns Koilreuter durch genaue Versuche belehrt hat, wie wenige Körner des Blumenstaubes eigentlich nur zu einer vollständigen Befruchtung nöthig sind, und wie sehr die Natur durch die ungeheure Menge dieses feinen Staubes dafür sorgte, daß so leicht kein Saamenkorn unbefruchtet bleibt. Koilreuter machte seine

Beobachtungen bei einigen ausländischen Pflanzen; indessen führe ich sie hier doch mit an, weil wir von ihnen mit Sicherheit auf die andern Gewächse schließen können.

Alle Staubbeutel einer Blüthe des Hibiscus syriacus enthielten 4863 Körner Blumenstaub, von denen aber nicht mehr als 50 — 60 zu einer vollkommnen Befruchtung nöthig waren. Nahm er weniger als 50, so kamen nicht alle Saamen zur Reife; aber die, welche ausgebildet wurden, waren ganz vollkommen. Die Mirabilis Jalappa hatte in einer Blume 293 Körner Blumenstaub; die Mirabilis longiflora 321, und bei beiden Pflanzen waren nur zwei bis drei zur Begattung nöthig. Streute man mehrere auf die Narbe, so wurden die Saamen deshalb nicht vollkommner. Nach einer Durchschnittsrechnung können wir also annehmen, daß ungefähr nur der hundertste Theil des vorhandenen Blumenstaubes zur Befruchtung hinreichend ist! —

§. 251.

Mittel der Natur zur Beförderung der Befruchtung.

Wenn freilich durch eine widrige Witterung die Befruchtung der Gewächse zuweilen zurückgehalten, oder die Zahl der befruchteten Saamen bei einigen Gewächsen dadurch vermindert wird, so giebt es dagegen mehrere Mittel in der Natur, welche die Befruch-

tung befördern. Schon bei der Pflanze selbst zeigen sich in dieser Periode oft Veränderungen ihrer Richtung, vermehrte Reizbarkeit ꝛc., welche zu diesem Zweck da zu seyn scheinen. Mehrere Gewächse, welche vor der Befruchtungsperiode aufgerichtete Blüthen trugen, lassen sie oft während der Befruchtung niederhängen, damit der Staub um so besser auf die entfernte Narbe fallen könne. Bei einigen schmetterlingsförmigen Blumen, namentlich bei der Luzerne (Medicago sativa), werden die Befruchtungsgefäße bis zur völligen Ausbildung derselben mechanisch durch das Schiffchen, welches sie umhüllt, zurückgehalten; endlich aber überwinden sie die einschließende Gewalt desselben, springen mit einem Ruck hervor, und streuen in diesem Momente ihre Wolke von Saamenstaub auf die Narbe; sehr leicht kann man diese Erscheinung bemerken, wenn man bei einer eben entfalteten Blüthe der Luzerne, in der die Befruchtungsgefäße noch nicht hervorgedrungen sind, das Schiffchen nur mit einem scharfen Körper etwas reizt, da denn die sämmtlichen Staubfäden sogleich hervorgeschnellt werden. Auch das Oeffnen und Schließen der Blume, dessen ich vorhin schon erwähnte, scheint mit auf den Zweck der Befruchtung hinzuwirken.

Eins der merkwürdigsten Beispiele einer höchst wundervollen Einrichtung zur Beförderung der Befruchtung liefert uns die spiralförmige Wallisnerie

(Vallisneria spiralis). Diese Wasserpflanze findet sich im Oesterreichischen, in Italien und Frankreich, vorzüglich im Kanal von Languedoc, den sie beinahe ganz überzieht; hier senkt sie ihre starke Wurzel in den Grund des Wassers, und treibt lange, schmale, oben etwas zugerundete Blätter. Sie ist getrennten Geschlechts, und zwar sitzen ihre weiblichen und männlichen Blüthen auf abgesonderten Pflanzen. Die weiblichen Blüthen kommen auf langen spiralförmig gewundenen Stielen aus dem Grunde des Wassers hervor, und erscheinen dann als weiße 3blättrige Blumen. Die männlichen Blumen hingegen sitzen in einer Scheide eingeschlossen, die sich dicht an der Wurzel der Pflanze befindet. Zur Zeit der Befruchtung zerreißt diese Scheide, und man bemerkt nun die kleinen röthlichen, gestielten Blüthen. Wenn diese Blüthen an ihrem Befestigungsorte blieben, so wäre eine Befruchtung völlig unmöglich; aber nun reissen sie sich durch einen elastischen Ruck von der Scheide los, steigen auf die Oberfläche des Wassers, und schwimmen hier in Menge umher; die weiblichen Blüthen wenden sich nun vorzüglich nach solchen Stellen hin, wo viele der männlichen Blüthen umher schwimmen, und werden hier befruchtet! — Ist die Befruchtung vollendet, so wickelt sich ihr langer Stiel wieder spiralförmig zusammen, und die Frucht reift nun am Grunde des Wassers.

Bei andern Gewächsen haben die Staubfäden eine vorzügliche Reizbarkeit; es ist eine bekannte Sache, daß die reifen Staubfäden der Berberitze (Berberis vulgaris), wenn man sie an ihrer inneren Seite an der Basis mit einem spitzen Körper reitzt, schnell auf das Pistill zu springen. Wieder bei andern Gewächsen krümmt sich das Pistill zur Zeit der Befruchtung zu den Staubfäden nieder, oder umgekehrt, die Staubfäden beugen sich zum Pistill hin; letzteres findet z. B. bei einer sehr schön gebildeten Wiesenblume, der Sumpfparnaßie (Parnassia palustris) Statt, bei der sich nämlich die Staubfäden wechselseitig, einer nach dem andern, an das Pistill legen, und sich dort ihres Staubes entladen.

Aber nicht allein durch diese, in der Einrichtung der Blüthe selbst begründeten, Mittel wird die Befruchtung befördert, sondern auch durch andere, von außen auf sie einwirkende Ursachen; so trägt z. B. der Wind vieles zur Befruchtung bei, indem er bei den Gewächsen getrennten Geschlechts den männlichen Blüthenstaub den entfernten Pistillen zuweht. Es scheint eine sehr weise Einrichtung der Natur zu seyn, daß die meisten Pflanzen mit getrenntem Geschlecht, z. B. unsere Waldbäume ꝛc., gewöhnlich im Anfange des Frühlings blühen, wo dann ihre Befruchtung durch die Aequinoctialstürme befördert wird.

Es ist eine Entdeckung der neueren Zeit, die wir

einem gewissen Rector Sprengel verdanken, daß die Befruchtung der Gewächse sehr durch die Insecten befördert wird. Er machte uns nämlich nicht allein darauf aufmerksam, daß die vielen Bienen, Hummeln und die übrigen Insecten, welche dem Nectar der Blumen nachgehen, mit ihren Füßen und Flügeln den Blumenstaub einer Blume der andern zutragen, sondern er bemerkte sogar, daß einige Blumen nur von bestimmten Insecten besucht wurden, die gleichsam zum Zwecke der Befruchtung mit angewiesen zu seyn schienen. Durch seine Beobachtungen geleitet, lernten wir den Zweck mehrerer Honiggefäße und Honig beschützender Theile in den Blüthen viel genauer kennen, als sonst. Es würde uns zuweit führen, die wichtigsten seiner Beobachtungen hier durchzugehen; ich führe daher nur eins der frappantesten Beispiele an. Die Osterluzei (Aristolochia clematitis), welche an mehreren Orten in Deutschland wild wächst, sonst aber häufig in Gärten gezogen wird, trägt eine zungenförmige, kleine, gelbe Blume, deren innere Fläche mit vielen nach innen gerichteten Haaren versehen ist. Die Befruchtungstheile stehen in dieser Blüthe so, daß ohne ein anderes hinzukommendes Mittel nicht gut eine Befruchtung stattfinden kann. Zur Zeit der Befruchtung findet sich nun eine kleine Fliege (Tipula pennicornis) bei dieser Blüthe ein, welche dem in derselben abgesonderten Honigsaft nach-

geht. Die nach innen gerichteten Spitzen der Haare verstatten ihr das Eindringen zu den inneren Theilen der Blume sehr gut; will sie aber wieder zurück, so stehen ihr die Spitzen der Haare entgegen, so daß das kleine Insect nun unruhig in der Blüthe umherkriecht, sich umsonst einen Ausweg sucht, und unwillkührlich den Staub der unten sitzenden Staubbeutel oben zur Narbe bringt! — Oft findet man eine Menge dieser kleinen Insecten in einer Blume eingeschlossen, die erst nach der Befruchtung, wenn die Haare sich mehr zur Seite legen, ihrem Gefängnisse wieder entwischen können. Es ließen sich noch eine Menge dieser Beispiele aufzählen, die sich aber dem aufmerksamen Beobachter sehr leicht selbst darstellen.

Sprengel bemerkte ferner, daß sich bei mehreren Blüthen gerade an den Stellen buntgefärbte Flekken finden, wo sich eine Honig-absondernde Drüse befindet, und er vermuthet, daß diese gleichsam den Insecten zum Merkmale dienten, weswegen er diese Flecken Honigmäler (Macula indicantia) nannte.

Mehrere ausländische Gewächse, welche wir in unsern Treibhäusern ziehen, scheinen deshalb keinen reifen Saamen zu tragen, weil bei uns die Insecten fehlen, welche zu ihrer Befruchtung nothwendig sind; man kann sie aber zur Saamenbildung bringen, wenn man zur Zeit der vollkommnen Ausbildung der Blume

mit einem feinen Pinsel Blumenstaub von den Aetheren nimmt, und diesen auf die feuchte Narbe trägt.

Auf ähnliche Weise kann man auch viele große Gewächse ganz getrennten Geschlechts befruchten, wenn man einen Zweig mit männlichen Blüthen abschneidet, und den Blumenstaub desselben über die Blüthen einer weiblichen Pflanze derselben Art ausschüttelt; auf diese Art befruchtet man z. B. die Dattelpalme in Aegypten.

Frucht- und Saamenbildung.

§. 252.

Entstehung und Ausbildung des Saamens.

Ist nun die Befruchtung vollendet, so tritt sogleich eine wichtige Veränderung bei den Gewächsen ein, welche sich bald an dem ganzen Pflanzenkörper, vorzüglich aber an den Blüthetheilen, offenbart. Die Narbe mehrerer Gewächse verwelkt sogleich nach der Befruchtung, bei andern doch in wenigen Tagen; die hohlen Staubbeutel, ihres Staubes entladen, schrumpfen ein, nehmen, wie bei mehreren unserer Grasarten, z. B. dem Fuchsschwanz (Alopecurus pratensis), oft eine ganz andere Farbe an, und fallen ab; auch die Blumenblätter, welche jetzt ihren Dienst verrichtet haben, verlieren an Schönheit, ver-

welken allmählig, und fallen bei den meisten Gewächsen bald ab, nur bei wenigen bleiben sie etwas länger; später oder früher verwelkt auch der Kelch, wenn er nicht, wie bei unsern Aepfeln und Birnen, noch auf der schon reifen Frucht sitzen bleibt.

Dagegen scheint in diesem Momente der ganze Trieb der Pflanze auf die entstehenden Saamen gerichtet zu seyn; vor der Befruchtung schwimmen die zarten Embryonen derselben in einer Flüssigkeit, welche im Fruchtknoten enthalten ist, und die Malpighi Chorion nannte; jetzt dringt das befruchtende Princip (welches wir schwerlich seiner Natur nach ganz werden kennen lernen) zu ihnen herunter, und ihr erster eigenthümlicher Lebensprozeß beginnt. Dabei verändern sie sich ausserordentlich; in der Gegend des Nabels zeigt sich nämlich bei ihnen eine kleine Blase, worin eine geringe Menge einer Flüssigkeit enthalten ist. Diese Blase nannte man (unrichtig genug) das Schaafhäutchen (Sacculus colliquamenti), die in ihr enthaltene Flüssigkeit aber das Geburtswasser (Amnios). Allmählig vergrößert sich die Blase, wobei das Chorion nach und nach eingesogen wird, und endlich ganz verschwindet. Das Geburtswasser füllt sich dabei mit nährenden Substanzen, erhärtet, und verwandelt sich in den Saamenkuchen (placenta). Schon im Anfange, wenn das Bläschen sich zeigt, bemerkt man auch die Entstehung des ersten Entwurfs

der künftigen Pflanze, und bald erkennt man schon deutlich den Keim. Im Anfange erscheint er wie ein flockiges Häutchen, bildet sich aber allmählig aus, und wächst, so wie die Blase, welche ihn umgiebt größer wird.

Gleichzeitig mit den Saamen verändert sich nun auch der Fruchtknoten, welcher sie einhüllt. Alle die mannigfaltigen Formen, welche wir in der Terminologie unter dem Namen der Kapsel, Beere, Schote, Hülse ꝛc. kennen gelernt haben, entstehen aus ihm, je nachdem sein inneres Gefäß- und Zellengewebe bald diesen bald jenen Richtungen und Verbindungen folgt. Befand sich vorhin der Fruchtknoten oberhalb, die Blume und der Kelch aber unterhalb, so finden wir bei der reifenden Frucht diese auch oberhalb, wie z. B. bei der Himbeere ꝛc.; befand sich aber der Fruchtknoten unterhalb, so zeigt sich jetzt der vertrocknete Kelch und die Blüthe auf der reifen Frucht, wie bei dem Apfel, der Birne, der wilden Rose ꝛc.

§. 253.

Chemischer Prozeß bei der Bildung des Saamens und der Früchte.

Aber auch die chemischen Erscheinungen, welche sich uns bei dieser Fruchtbildung darbieten, müssen wir etwas näher betrachten.

Der Sauerstoff, welcher sonst so häufig aus der

Pflanze geschieden wurde, wird jetzt vorzüglich darauf verwendet, theils mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff mannigfaltige Verbindungen einzugehn, theils manche schon in der Pflanze enthaltenen Substanzen durch seine Verbindung zu verändern, welche vereint in dem Saamenkuchen des jungen werdenden Saamens in Gestalt des Schleims, Zuckers, des Stärkemehls und der fetten, so wie auch der ätherischen Oele, niedergelegt werden. Aber auch der Stickstoff ist nicht unthätig; sehr oft bildet er durch seine Verbindung mit den übrigen einfachen Stoffen einige sehr nahrhafte Substanzen, die bald in der Gestalt des Eyweiß, des Klebers oder der thierisch-vegetabilischen Substanz der Hülsenfrüchte bei den verschiedenen Gewächsen erscheinen. Alle diese nahrhaften Substanzen liegen gleichfalls in einem conzentrirten, halb-erhärteten Zustande in den Saamenlappen, werden erst späterhin beim Keimen wieder aufgelöst, und geben dann, wie wir früher schon gehört haben, die erste kräftige Nahrung für die junge Pflanze ab.

Bei den mehrsten Gewächsen sammeln sich auch in der Saamenhülle nahrhafte Substanzen, welche von der Natur zur Ernährung der künftigen Pflanze bestimmt zu seyn scheinen. Viele unserer Baumfrüchte, wie die Aepfel, Birnen, Pflaumen, Kirschen, Pfirsiche ꝛc., so wie auch die Früchte mehrerer kleiner Gewächse, z. B. die Melonen, Gurken ꝛc.,

sind nichts als solche saftige Fruchthüllen. Nie sind in ihnen die nährenden Substanzen so conzentrirt, und gewöhnlich sind sie selbst gar nicht von der Art, wie die in den Saamenkuchen; in diesen Fruchthüllen finden wir in der Regel nur Zucker, Schleim und Pflanzensäuren, mit vielen wässrigen Theilen verbunden; — alles Substanzen, welche leicht in eine stärkere Gährung und bald in Fäulniß übergehen, und dadurch auch die festere Hülle, welche den Saamen gewöhnlich noch zunächst umgiebt, wie bei den Pflaumen die steinharte Schaale ꝛc., angreifen; und bewirken, daß diese sonst undurchdringlich scheinende Hülle allmählig durchdrungen, und von dem in ihr heranwachsenden Saamen zersprengt wird.

§. 254.

Menge der Saamen bei den verschiedenen Gewächsen.

In Hinsicht der Zahl der Saamen, welche von einer Blüthe hervorgebracht werden, finden wir mannigfaltige Verschiedenheiten bei den Gewächsen: bei einigen wird nur ein einziges Saamenkorn, bei andern oft mehrere Hundert Saamen in einem Fruchtknoten hervorgebracht. In der Regel, glaube ich, können wir aber annehmen, daß, je größer und vollkommner das Gewächs ist, um so weniger, je kleiner es hingegen ist, um so viel mehrere Saamen von einer Blume hervorgebracht werden. Unsere Eichen, Bu-

chen, Tannen, Eschen, Ulmen, selbst die meisten unserer Obstbäume, bilden aus einer Blüthe von zwei bis höchstens zu 8 bis 12 Saamen aus. Betrachten wir dagegen manche kleinere Gewächse, welche unendliche Menge finden wir dann! — Der Mohn, der Taback, das Bilsenkraut, der Stechapfel, so wie überhaupt viele Kapseln-tragende Pflanzen, liefern uns oft mehrere 100 Saamen aus einer einzigen Blüthe. Der Engländer Ray bemerkte, daß 1012 Saamen des Tabacks erst 1 Gran wogen, und berechnete danach, daß eine Tabackspflanze oft über 360,000 Saamen tragen müsse! — Einigermaaßen scheint ihre Menge doch aber auch mit ihrer Größe und ihrer Nahrhaftigkeit im Verhältnisse zu stehn; unsere Getreidearten liefern uns aus jeder kleinen Blüthe in ihrer Aehre nur ein einziges, aber — im Verhältniß zu der Pflanze — ziemlich großes und sehr nahrhaftes Korn; wie winzig klein sind dagegen die Saamen der größeren Mohnpflanze, und wie stehen sie ihnen in Hinsicht ihrer Nahrungsfähigkeit nach! —

§. 255.

Mittel zum Schutz und zur Verbreitung der Saamen.

Sehr mannigfaltiger Mittel bediente sich die Natur zum Schutze der Saamen gegen widrige Einflüsse, und zu ihrer Verbreitung. Die Saamen vieler unserer Baumarten, wie die der Eiche, Buche,

der Haselnuß, der Pflaumen, Kirschen ꝛc. sind mit einer oft steinharten Schaale umgeben, welche sie gegen widrige Einwirkungen schützt; bei andern liegen sie in einer Wolldecke, wie bei den Weiden und Pappeln; noch andere, wie der Stechapfel, die Wassernuß ꝛc. tragen stachlichte Kapseln, in denen die Saamen verborgen liegen; und so hat die Natur bei jeder Pflanze zum Schutze der künftigen Brut gesorgt.

Aber auch zu ihrer Verbreitung schuf die Natur mannigfaltige Vorrichtungen. Die Saamen der Esche, der Ulme, des Ahorn ꝛc. sind mit einer Flügelhaut umgeben, vermöge der sie leicht durch den Wind davon getragen werden. Bei den meisten Gewächsen mit zusammengesetzten Blüthen ist der Saame mit einer Saamenfeder versehen, welche ihn so leicht macht, daß er gleich einem Federball durch die Lüfte schwebt; viele Saamen sind mit Häkchen und Spitzen versehen, so daß sie sich an die vorübergehenden und fliegenden Thiere hängen und weit von ihnen fortgetragen werden. Die Spelzen mehrerer unserer Getreidearten sind mit Grannen versehen, an denen sich feine Widerhaken befinden, wodurch sie sich fest an die Körper anhängen; selbst wenn ein solches mit einer Granne versehenes Korn an der Erde liegt, schiebt es sich vermöge seiner Granne weiter fort; die kleinen Widerhaken stehen nämlich einwärts nach dem Saamen zu gerichtet; liegt es nun an der feuchten Erde,

so wird es durch die Feuchtigkeit ausgedehnt; die Granne verlängert sich, und die Häkchen senken sich in den Boden ein; in der Mittagswärme dunstet die Feuchtigkeit wieder fort, die Theile ziehen sich zusammen, allein die Häkchen verhindern die Zusammenziehung nach der Seite des Korns zu, und bewirken, daß das Korn sich immer der Spitze der Granne nachzieht; auf diese Art sieht man ein noch mit seiner Granne versehenes Weitzen- oder Gerstenkorn sich oft in wenigen Tagen einige Schritte weit fortbewegen! —

Bei andern Gewächsen sind die Theile der Saamenkapsel mit Schnellkraft versehen, wie z. B. beim Springkraut (Impatiens noli me tangere); durch den heranschwellenden Saamen wird endlich diese Kraft überwunden, die Kapsel zerreißt, und die Saamen werden durch die zurückspringenden Klappen weit umher geschleudert.

Vieles zur Erhaltung und Verbreitung der Saamen trägt noch die ihnen beiwohnende Lebenskraft bei; diese schützt sie nicht allein gegen die widrigen Einwirkungen der Witterung, wenn sie schon von ihrer Mutterpflanze getrennt sind, sondern macht sie selbst fähig, der Verdauungskraft der Thiere, von denen sie genossen werden, zu widerstehen. Daher gehen die Saamen mancher Früchte, welche die Thiere genießen, unverdaut wieder ab, und erhalten zugleich durch den sie umgebenden Dünger eine kräftige Nahrung in den ersten Perioden ihres Lebens; besonders Pflanzen mit

feinen harten Saamen, wie die Erdbeeren, Himbeeren, Heidelbeeren, Misteln, Vogelbeeren ꝛc., aber auch manche für den Landwirth sehr lästige Unkräuter, werden auf diese Art sehr häufig fortgepflanzt.

Verschiedenes Verhalten der Gewächse nach der Saamen-Erzeugung.

§. 256.

Tod und Verwesung der Gewächse.

Die Vollendung der Frucht oder des Saamens zieht bei allen Gewächsen eine bedeutende Veränderung nach sich, die im Grunde bei allen Gewächsen eine und dieselbe, und nur nach ihrer verschiedenen Lebensdauer verschieden ist. Mit allen den Erscheinungen, welche ich vorhin angegeben habe, nämlich der Entwickelung des Stengels und der Blätter, der Entwickelung der Blüthe, der Befruchtung und Fruchtbildung, scheint ein Vegetationsumlauf vollendet zu seyn; und — ist dieser vollendet, so stirbt nun die Pflanze entweder ganz, oder nur theilweise ab. Bei den einjährigen Gewächsen wird der Vegetationsumlauf während eines Sommers vollendet: im Frühling keimt die Pflanze hervor, im Sommer entwickelt sie ihre Blüthen, reift bald darauf ihre Frucht, und verwelkt gänzlich. Die zweijährigen Gewächse treiben im ersten Jahre nur ihre starke Wurzel und einige Blätter, im zweiten hingegen Blüthen und Früchte, und sterben, sobald diese vollendet sind, wieder ab.

Ihnen folgen in Hinsicht ihrer Lebensdauer die mehrjährigen Gewächse, wozu der größte Theil unserer Zwiebelgewächse gehört; sie erfordern auch zwei, oft drei und mehrere Sommer, ehe ihre Blüthe erscheint, werfen dann mehrere Jahre hinter einander ihre Blüthen und Blätter ab, und treiben neue Zwiebeln, bis endlich der Mutterkörper der Zwiebel abstirbt. Im gleichen Verhältnisse mit ihnen steht ein großer Theil anderer Gewächse, bei denen ebenfalls jährlich alle Theile bis auf die Wurzel absterben, diese aber am Leben bleibt, und mit jedem Frühjahr neue Schüsse hervortreibt. Auf diese Gewächse folgen nun die sogenannten Halbsträucher: sie erfordern schon mehrere Jahre, ehe sie zur Entwickelung ihrer Blüthen kommen; bei ihnen stirbt jährlich, ausser den Blättern, nur die obere Spitze ihrer zarten Zweige und des schon holzartigen Stammes ab, wogegen der übrige Theil den Winter durch dauert. Die Sträuche und Bäume endlich werfen jährlich nur ihre Früchte und Blätter ab, behalten aber sowohl ihren Stamm als ihre Aeste. Bei einigen derselben scheinen selbst, wie ich früher schon erwähnt habe, zwei Vegetationsumläufe in einander zu greifen, so daß wir in einem und demselben Jahre Blüthen und reife Früchte an ihnen finden. Beide, die Halbsträuche, so wie die Sträuche und Bäume, sterben erst gänzlich ab, wenn sich der Vegetations-Umlauf eine, nach ihrer verschiedenen Lebensdauer längere oder kürzere, Reihe von Jahren hindurch in ihnen wiederholt hat.

§. 257.

Das theilweise, so wie das gänzliche Absterben der Gewächse und Gewächstheile, erfolgt theils, indem das Zellengewebe und die Gefäßbündel abgenutzt werden und ihre Spannkraft verlieren, theils, indem sie durch die in ihnen abgesetzten Substanzen, und die zwischen ihnen von neuem entstandenen und gedrungenen Zellen und Gefäße so verengt werden, daß keine lebhafte Zirkulation der Säfte mehr stattfinden kann, wobei dann natürlich die Säfte in Stockung gerathen, und die ohnehin schon abgenutzten Theile endlich ganz absterben, weil ihnen gar keine Säfte mehr zugeführt werden. In der Regel erfolgt das Absterben von innen nach aussen, indem das lockere, saftige, nach innen liegende Mark durch die darin erfolgende Stokkung und Zersetzung der Säfte zerstört wird, worauf denn die äußere Luft und Feuchtigkeit zu den übrigen festeren Theilen treten können, und das ohnehin schon eingetretene allmählige Absterben derselben noch befördern. Ist nun alle Lebenskraft des Gewächses erloschen, so wirken die großen Auflösungsmittel der Natur, Licht, Wärme und Feuchtigkeit, denen sich keine Lebenskraft mehr widersetzt, so thätig auf alle Theile des abgestorbenen Pflanzenkörpers ein, daß er früher oder später in Stücke und endlich zu Moder zerfällt.

Aber eben so viel, vielleicht noch mehr als diese chemischen und physischen Mittel der Natur, wirken Thiere und selbst Pflanzen auf die Zerstörung der

Pflanzen hin. Beinahe die ganze Familie der Schwämme und ein großer Theil der Flechten, der Laub- und Lebermoose siedelt sich auf alten absterbenden an, und zieht sicher einen Theil der Nahrung aus ihnen: ja, wir haben einige dieser kleinen Kryptogamen, welche die größeren Gewächse schon von ihren früheren Lebensjahren an, bis zu ihrem Hinsterben bewohnen. In der neueren Zeit, seitdem man diese kleineren Gewächse näher untersucht hat, findet man, daß beinahe jedes größere Gewächs einen kleinen Blattschwamm hat, welcher sich auf seinen Blättern einfindet (vorzüglich in der Periode, wenn die Verarbeitung des Saftes in den Blättern minder thätig vor sich geht); der großen Anzahl der Kryptogamen überhaupt nicht zu gedenken, welche sich auf der Rinde ansiedeln.

Eben so giebt es eine Menge Insecten, welche die abgestorbenen Gewächse zernagen, um sich von den noch darin enthaltenen Bestandtheilen zu nähren. Aber auch in ihrem lebenden Zustande werden die Gewächse von tausenden kleiner und größerer Insecten bewohnt, welche ihre Nahrung auf ihnen finden, und sie oft in solcher Anzahl befallen, daß dadurch ihr Tod beschleunigt wird. Indessen kann von diesen Feinden der Gewächse nicht hier die Rede seyn, sondern wir werden diese kleinen Thiere theils bei den einzelnen Pflanzen, theils in der Zoologie näher kennen lernen.

So zerfällt dann früher oder später ein jedes Gewächs, selbst die Eiche, welche Jahrhunderten trotzte, zu Moder, zu einer ähnlichen Substanz, wie die,

aus der sie vorzüglich ihre Nahrung zog, und nützt noch in ihrem Tode, indem sie neuen Pflanzengenerationen wieder zum Wohnplatz und zur Nahrung dient. Aber zu wenig der Idee einer allmähligen Vervollkommnung aller Dinge entsprechend wäre es, wenn wir annehmen wollten, die Masse der nährenden Substanzen ginge blos aus dem Boden in die Pflanze, und von dieser im ewigen Kreislaufe wieder in den Boden! — Es ist das allgemeine Geschäft der Pflanzen, die einfacheren in der Erde und der Atmosphäre enthaltenen Substanzen auf die ersten Stufen der Organisation zu erheben, und sie für das Thierreich genießbar zu machen! Betrachten wir sie so, diese stillen Bewohner unserer Erdoberfläche, wie sie vereint dahin wirken, den großen Zweck der Natur — allmählige Vervollkommnung — zu erfüllen, so werden sie uns um so werther, und nicht allein die Sinne unseres Körpers freuen sich des Genusses der schönen Blüthenwelt, sondern auch das Auge des Geistes wagt es, in das Innere ihrer Natur und ihres Wesens zu dringen, und verliert sich in der stillen Betrachtung so vieler Wunder! —

Jetzt bleibt uns noch übrig, die äußeren Bedingungen unserer Aufmerksamkeit zu würdigen, welche zum Leben der Pflanzen durchaus nothwendig sind; zwar haben wir früher schon die Hauptbedingung desselben, die Pflanzennahrung, kennen gelernt, indessen

ist die Lehre derselben zu innig mit den schon abgehandelten Sätzen verflochten, als daß sie, ohne unsern naturgemäßen Gang zu stören, davon getrennt werden konnte. Ausserdem haben wir aber noch den Wohnort der Gewächse, den Einfluß des Wassers, der Luft, der Wärme und des Lichts auf dieselben näher zu betrachten, welche wir daher einzeln durchgehen werden.

Vom Wohnorte der Gewächse.

§. 258.

Wohnort der Gewächse im allgemeinen.

So wie jedes Thier nach seiner verschiedenen Beschaffenheit bald das Wasser, bald die Erde, bald beide zum Wohnplatze wählt, so hat auch eine jede Pflanzenart im freien Naturstande ihren bestimmten Wohnplatz, auf dem sie ihr Leben führt. Diese wohnen auf der Erde, jene lieben das Wasser; aber unter den ersteren sind wieder einzelne Cohorten, welche bestimmte Plätze vorziehen; so nähren die flachen Gegenden, die Gebirge, die Wiesen, die angebaueten Felder, die Gebüsche, die Nadelwälder, die Laubwälder, die Heidesteppen, die Sümpfe, die Torfmoore und Brüche ihre eigenthümlichen Gewächse; eben so ist unter den letztern diesen das süße, jenen das salzige Wasser, diesen Flüsse, jenen Seen, diesen Quellen, jenen Teiche und stehende Gewässer zum Wohnplatze bestimmt: ja tausende kleiner und grö-

ßerer Gewächse wohnen selbst auf dürren Felsen, und mehrere tausende leben als Schmarotzerpflanzen auf anderen Gewächsen. So ist es nun freilich im Thierreiche auch, aber noch eingeschränkter ist der Wohnplatz der Gewächse; und er mußte es seyn, da die Pflanze an der Stelle, wo sie einmal festwurzelt, ihr ganzes Leben zubringen muß, und nicht wie das Thier von Stelle zu Stelle sich bewegen kann, um seine Nahrung zu suchen. Denn nicht allein jene allgemeinen Wohnplätze kommen den Gewächsen zu, sondern jede Art hat ihren eigenthümlichen Boden, den sie vor allen andern liebt, und auf dem sie am besten fortkommt. Es giebt zwar einige Gewächse, die wie die Hausthiere dem Menschen in alle Theile der Erde gefolgt sind, deren Vaterland und Wohnplatz wir gar nicht mehr mit Bestimmtheit wissen (ich mögte sie die Hauspflanzen nennen), und die der Mensch beinahe auf jedem Boden aussäet, um seine Nahrung durch sie zu gewinnen. Aber selbst bei diesen Gewächsen findet doch eine Vorliebe für diesen oder jenen Boden Statt, so sehr sie auch schon an die, oft ganz ihrer Natur entgegen gesetzte Cultur des Menschen gewöhnt sind: der Weitzen liebt mehr einen schweren Lehmboden, der Roggen mehr einen lockeren Mittelboden; Klee und überhaupt Hülsenfrüchte ziehen in der Regel einen kalkhaltigen Boden vor, und die Esparcette kommt beinahe gar nicht anders fort, als auf Kalkfelsen, die nur eine geringe Bedeckung lockerer Erde haben. Es ergiebt sich von selbst, wie wichtig dieser

Gegenstand nicht allein für die Pflanzenkunde im allgemeinen, sondern vorzüglich in seiner Anwendung auf die Lehre der Landwirthschaft ist, da nur von seiner richtigen Kenntniß eine richtige Behandlung der Gewächse stattfinden kann. Da es ferner mehrere Gewächse giebt, welche gleichsam an eine bestimmte Bodenart gekettet sind (statt daß andere minder eingeschränkt sind), so giebt uns dieses selbst ein Mittel an die Hand, vorläufig aus der Gegenwart dieser Pflanzen auf den bestimmten Boden zu schließen; eine Sache, die für jeden Landwirth von der größten Wichtigkeit seyn muß. Im allgemeinen haben wir aber erst wenige ganz genaue Beobachtungen hierüber, und es wäre zu wünschen, daß jeder Naturforscher und jeder gebildete Landwirth sein Augenmerk darauf richtete; sicher gewönnen wir aus der genauen Kenntniß dieses Gegenstandes noch den Vortheil, die Gewächse mehr nach einer naturgemäßen Ordnung in ein paßliches System zu bringen. Wir werden jetzt die Haupt-Klassen des Bodens nach einander durchgehen, und vorzüglich die Pflanzen, welche im allgemeinen auf ihnen wachsen, und ihre Einwirkung auf diese Pflanzen näher betrachten.

§. 259.

Sandboden; Abstufungen desselben, und die ihm eigenthümlichen Gewächse.

Am allgemeinsten auf unserer Erdoberfläche verbreitet finden wir den Sandboden; es giebt aber

mannigfaltige Gradationen desselben, und er wird oft durch Vermengung mit andern Erdarten in Hinsicht seiner physischen Eigenschaften modificirt. Besteht er aus feinen Körnchen, und enthält er 90 p. Ct. und darüber an Sand, so nennen wir ihn Flugsand. Als dieser ist er beinahe zu jedem Pflanzenwachsthum untauglich, denn seine große Lockerheit macht, daß keine Pflanze Wurzel in ihm fassen kann, sondern daß sie von jedem Windstoß umgeworfen, so wie der Sand selbst von ihrer Wurzel wieder entführt wird. Durch Hülfe des Wassers läßt er sich sehr verbessern, und es giebt dann mehrere Gewächse, welche sich auf ihm ansiedeln. Aber selbst für diesen Flugsand schuf die Natur mehrere Gewächse, die ihn durch ihre langen, kriechenden Wurzeln und Rasenläufer, oder durch dichte Rasen überziehen und befestigen. Vorzüglich gehören hieher: Elymus arenarius, Carex arenaria, Carex hirta, Arundo arenaria, Astragalus arenarius, Artemisia campestris, Festuca ovina, Arenaria rubra etc.

Mindern sich die Prozente des Sandes, so daß der Boden zwischen 70 und 90 p. Ct. Sand, und das übrige an einem, wenn auch nur mageren Thon enthält, so verbessert sich seine Grundbeschaffenheit schon sehr. Unter den Pflanzen, welche sich auf solchen Boden häufig vorfinden, zeichne ich hier für den Landwirth folgende auf: Aira canescens, Scleranthus

annuus et perennis, Filago arvensis, Hyoseris minima, Trifolium arvense, Bromus tectorum, Rumex Acetosella, Draba verna, Iberis nudicaulis, Erigeron acre, Herniaria glabra, Carlina vulgaris etc.

Sinkt das Verhältniß des Sandes noch tiefer, so nennen wir den Boden schon einen guten Mittelboden, und es kommen dann nach Verschiedenheit seiner übrigen Beimischungen sehr verschiedene Gewächse darauf vor. Bestehen diese übrigen Beimischungen vorzüglich aus Thon, so verliert sich schon die große Lockerheit des Sandbodens, weil er dann das Wasser schon stärker zurückhält, nicht so leicht von Wärme und Wind ausgedörrt wird, und den Pflanzen eine festere Grundlage verschafft. Bestehen sie hingegen größtentheils aus Humus, und nur einer geringen Menge Thon, so gewinnt er freilich sehr an Nahrungstheilen, allein eine große Quantität des Humus macht ihn nur noch lockerer und schwammiger; die Gewächse schießen sehr üppig in ihm empor, können sich aber gewöhnlich nicht gehörig darin befestigen, und stürzen oft um, oder verdorren, ehe sie zur Reife kommen können. Hin und wieder finden wir einen solchen Boden in den Niederungen, er ist aber wegen seines zu großen Reichthums an Humus und der damit verbundenen Lockerheit zum Pflanzenbau nicht angemessen, und läßt sich vielleicht nur durch Auffahren eines bin-

denden Thonmergels und durch Abbrennen verbessern. Auf einem solchen Boden bemerkte ich vorzüglich häufig: Cerastium vulgatum, Alsine media, Polygonum amphibium, und an den lockersten Stellen eine weiße Flechte, die auf den ersten Anblick wie ein Salzanflug erscheint, daher auch von dem Landwirth oft damit verwechselt, und Salpeter genannt wird, aber keinesweges ein Salz, sondern, wie gesagt, ein kleiner Kryptogam ist, den ich für die Verrucaria humosa (Lichen humosus seu uliginosus) erkannte, und die man wegen ihrer weißen Farbe auf dem dunkeln Boden leicht gewahr wird.

Anmerk. Ich führe alle diese Gewächse, welche zu Merkmaalen einer gewissen Bodenart dienen können, unter ihren systematischen, und nicht ihren deutschen Namen auf, denn jene nur sind bestimmt, diese hingegen beinahe in jeder deutschen Provinz verschieden. Uebrigens wird man im 2ten Bande diese Pflanzen näher beschrieben, so wie auch mehrere ihrer deutschen Namen aufgezeichnet finden.

§. 260.

Der Thonboden; seine Abstufungen und die Pflanzen, welche ihn andeuten.

Nächst dem Sandboden ist der Thonboden der häufigste: aber auch von ihm giebt es die mannigfaltigsten Abstufungen, welche theils aus der mehreren oder minderen Bindigkeit des Thons, theils aus der Quantität desselben entstehen, in der er im Ackerboden enthalten ist. Seine Eigenschaften sind gerade

die entgegengesetzten des Sandbodens; er läßt die Feuchtigkeit sehr schwer fahren, zieht sich dabei in einen oft steinharten Klumpen zusammen, und widersetzt sich daher nicht allein dem Eindringen der Pflanzenwurzeln, sondern klemmt auch die eingedrungenen Wurzeln, wenn er erhärtet, ein. Pflanzen, welche vorzüglich einen solchen schweren, bindenden Boden anzeigen, sind unter andern: Tussilago Farfara, Tussilago Petasites, Potentilla reptans, Verbascum Blattaria, Limosella aquatica (an überschwemmten Stellen) ꝛc.

Schon durch den Sand wird zum Theil die widerspenstige Beschaffenheit eines solchen Bodens gemildert. Noch mehr aber geschieht dies durch Humus und Kalk: ersterer giebt ihm mehr Lockerheit, und letzterer befördert sein Zerfallen an der Luft.

Aus der Verbindung des Kalks mit dem Thon entsteht auch die wohlthätige Substanz, welche einem jeden Landwirth unter dem Namen des Mergels bekannt ist: dieser liegt oft von ihm unbenutzt unter seinen Aeckern; er verräth sich aber gewöhnlich durch folgende Gewächse, die, wenn sie auf einer Stelle häufig und üppig stehen, sicher unten liegenden Mergel anzeigen: Rubus caesius, Medicago lupulina, Prunella grandiflora, Potentilla anserina, Sium Falcaria, Alyssum calycinum, Salvia pratensis etc.

§. 261.

Der Kalkboden und dessen Pflanzen.

In manchen Gegenden macht selbst der Kalk einen Hauptbestandtheil des Bodens aus; in Hinsicht seiner physischen Eigenschaften pflegt er ungefähr in der Mitte zwischen Sand und Thon zu stehen: selten sind doch aber in einem solchen Boden die Prozente des Kalks überwiegend, und gewöhnlich sind ihm Sand und Thon beigemengt. Seine in der Regel weiße Farbe bewirkt, daß er die Lichtstrahlen stark zurückwirft, und daher nicht so warm ist, als der dunkel oder durch vielen Humus schwarz gefärbte Thonboden, welcher die Lichtstrahlen anzieht, und indem er den Lichtstoff derselben einsaugt und ihren Wärmestoff frei macht, eine sehr warme Beschaffenheit zeigt. Außerdem hat der Kalkboden eine starke zersetzende Kraft auf den Humus; er zerstört also leicht die in ihm befindliche Quantität desselben, und mergelt sich gleichsam selbst aus, wenn er nicht gehörige Düngung erhält. Vorzüglich der Familie der Diadelphisten (Pflanzen mit Schmetterlingsblüthen) scheint der Kalkboden, noch mehr aber der Gypsboden zuträglich zu seyn, ausserdem aber gedeihen noch manche andere Gewächse, bei guter Düngung, sehr gut auf ihm. Eine seiner nachtheiligen Eigenschaften ist noch die, daß er in den heißen Sommermonaten leicht zu einem sehr feinen Staube zerfällt, und dann damit die Oberfläche der auf ihm gebauten Gewächse leicht überzieht, und ihre Poren verstopft. Pflanzen, welche gern auf Kalkbo-

den hervorkommen, und die wir als Zeichen desselben ansehen können, sind unter andern: Reseda lutea, Hippocrepis comosa, Hedysarum Onobrychis (Esparzette), Trifolium melilothus alba, Turritis glabra, Silene nutans etc.

§. 262.

Der Moderboden und seine Pflanzen.

Der Humus macht nie den Hauptbestandtheil eines Bodens aus, er kann aber in beträchtlichen Quantitäten, ungefähr bis zu 30—35 p. Ct. damit vermengt seyn, dann ist aber der Boden zur Cultur unfähig, und zeigt sich ungefähr so, wie ich ihn am Ende des §. 259. beschrieben habe. Je größer seine Quantität ist, um so lockerer, schwammiger und dunkler macht er den Boden: einige Gewächse, die auf einem an Humus sehr reichen Boden gern hervorkommen, habe ich vorhin schon angegeben. Sonst sind es (außer jenen) noch Lamium purpureum, Lamium amplexicaule, Aethusa Cynapium, Sonchus oleraceus, Sonchus asper, Galium aparine, Urtica urens, Euphorbia helioscopia, Atriplex hastata etc., welche uns einen ziemlich beträchtlichen Gehalt eines Bodens an Humus anzeigen. Thierischen Dünger, gewöhnlich noch in der Zersetzung begriffen, verrathen uns Amaranthus Blitum, Datura Strammonium, Xanthium Strumarium, Asperago procumbens, Chenopodium album, Chenopodium viride, Urtica dioica etc.

Bisweilen hat der Humus eine adstringirende Eigenschaft, indem er nemlich vorzüglich von der Haide und den ihr verwandten Pflanzen hervorgebracht wurde, und dann bemerken wir vorzüglich auf ihm: Genista germanica, Orobus tuberosus, Tormentilla erecta, Nardus stricta, Erica vulgaris ꝛc.

Häuft sich ein solcher Humus in feuchten morastigen Gegenden an, so entsteht der sogenannte Torf, welcher sich vorzüglich mit folgenden Pflanzen überzieht, und aus ihnen gebildet wird: Eriophorum vaginatum, Er. polystachion latifolium, Andromeda polifolia, Ledum palustre, Erica tetralix, Vaccinium oxycoccos, Drosera rotundifolia, D. longifolia, Sphagnum palustre ꝛc.; auf Torfwiesen wächst besonders gern die Melica coerulea.

Ausserdem ernähren die Berge, die Felsen, die Wälder, Weiden, Wiesen, Aecker ꝛc. eigenthümliche Pflanzen, die aber nach der Grundbeschaffenheit, und in den verschiedenen Gegenden verschieden sind. Es würde zu weitläuftig seyn, hier die Register solcher Pflanzen zu liefern, und es wird sich zweckmäßiger darüber manche Bemerkung bei Gelegenheit der Beschreibung der einzelnen Gewächse einschalten lassen.

§. 263.

Das Wasser als Wohnort der Pflanzen betrachtet.

Ein zweites Medium, in welchem die Pflanzen

nächst der Erde und der Luft leben, ist das Wasser; ich sage: nächst der Erde und der Luft; denn wol die meisten Wassergewächse wurzeln in den Boden des Wassers, erheben sich von dort bis zur Oberfläche, und blühen und befruchten sich unter dem Zutritte der Luft; nur eine große Gewächsfamilie, die der Algen oder kryptogamischen Wassergewächse, macht gleichsam die Wasserthiere des Gewächsreichs aus, indem diese Gewächse sich nur selten bis zur Oberfläche erheben, sondern entweder am Grunde festgeheftet sind, oder frei im Wasser schwimmen.

Nach seiner mehreren oder minderen Reinigkeit betrachten wir das Wasser als süßes (mildes) und salziges, und nach seiner größeren oder geringerer Bewegung als fließendes und stehendes, weil es unter diesen verschiedenen Umständen auch verschiedene Pflanzen ernährt.

In den Flüssen, wenn sie nicht zu reißend fließen, flottirt gewöhnlich der Ranunculus fluviatilis und das Potamogeton densum. Die Quellen und Bäche zeichnen sich in der Regel durch die Veronica Beccabunga, Veronica Anagallis, Sisymbrium Nasturtium ꝛc. aus. In den Gräben zeigen sich die Utricularia vulgaris, Hottonia pallustris, Alisma Plantago, Potamogeton natans, Stratiotes alcoides, Hydrocharis morsus ranae. Die Teiche nähren vorzüglich viele Arten von Potamogeton, Myriophyllum spicatum und verticillatum, Chara vulgaris, Ch. hispida, Nymphaea alba und

N. lutea, Butomus umbellatus, Typha latifolia ꝛc., und die Seen sind gewöhnlich mit Acorus Calamus und Arundo Phragmites eingefaßt, und auf ihrer Oberfläche schwimmt das Polygonum amphibium, die Nymphaea und mehrere Potamogeta. Die Ufer sind in der Regel mit Eupatorium cannabinum, Solanum Dulcamara, Lythrum Salicaria, Scutellaria galericulata ꝛc. eingefaßt. Vorzüglich die Pflanzen, welche ich bei den Gräben und Teichen erwähnt habe, liefern eine Menge Moder, und es ist nicht selten, daß diese Gewächse das Wasser oft so überziehen, daß man endlich dort, wo sonst Wasser war, Sumpf oder Land findet.

Vorzüglich ausgezeichnet sind noch die Pflanzen, welche wir am Meeresstrande finden; besonders sind es viele Arten von Fucus, namentlich F. vesiculosus, F. divaricatus, F. palmatus, ferner Zostera marina ꝛc., die theils schon am Ufer des Meeres wachsen, theils in großer Menge von Wind und Wellen ans Ufer gespült, und in mehreren Ländern zur Düngung von den dortigen Landwirthen benutzt werden. Unter den übrigen Panzen, welche am Meeresstrande wachsen, zeichne ich hier vorzüglich die Salsola Kali, Triglochin maritimum, Eryngium maritimum, Aster Tripolium, Salicornia herbacea, Plantago maritima, Glaux maritima ꝛc. auf. Die Salzquellen und der Salzboden tief im Binnenlande tragen beinahe dieselben Gewächse, vorzüglich die letzteren, zu denen sich dann noch der Ru-

mex maritimus, Cochlearia coronopus, Arenaria serpillifolia ꝛc. gesellen. Findet man also mehrere solcher Pflanzen auf einem Boden üppig und in Menge beisammen stehend, so kann man sicher auf eine verborgene Salzquelle schließen.

§. 264.

Physische und chemische Eigenschaften des Wassers.

Aber auch die physischen und chemischen Eigenschaften dieses, so wie des atmosphärischen Wassers, und der verschiedenen Formen, unter denen es durch seine Verbindung mit einer größeren oder geringeren Menge Wärmestoff erscheint, müssen wir etwas näher betrachten.

Ist das Wasser mit einer hinreichenden Menge Wärmestoff verbunden, so erscheint es als ein im höchsten Grade flüssiger, durchsichtiger Körper, der sich vorzüglich durch seine starke auflösende Kraft, die er mehr oder minder auf die meisten übrigen Körper ausübt, auszeichnet. Schon als allgemeines Auflösungsmittel wirkt es sehr wohlthätig auf die Pflanzen ein, indem es die feinsten Zwischenräume der oberen Erdkrume durchdringt, die darin befindlichen auflöslichen Theile aufnimmt, und sie den feinen Pflanzenwurzeln zuführt. Zu diesen aufgelösten Substanzen gehört vorzüglich der Extractivstoff, dessen ich in dem Abschnitte von der Ernährung der Gewächse erwähnte; bisweilen werden aber auch mineralische Substanzen von dem Wasser aufgenommen, welche bald vortheil-

haft, bald schädenbringend auf die Pflanzen einwirken können. Hat es einen bedeutenden Gehalt an Kohlensäure, und dringt es durch Kalklager, so löst es leicht vermöge dieser Säure Kalk auf, und setzt diesen, wenn es mit der Luft in Berührung kommt, auf den Stellen, welche es überrieselt, als Kalksinter wieder ab, der oft für den Boden, so wie die Gewächse, welche es unten benetzt, sehr vortheilhaft wirkt. Eben so vortheilhaft wirkt der Gyps, den es schon für sich aus den Gypslagern aufnimmt, und ihn den Pflanzen zuführt. Schädlich wirkt dagegen oft das Eisen, welches es bald als kohlensaures Eisen (Eisenocher), bald als phosphorsaures Eisen (von unten liegendem Ortstein, Urstein oder Sumpfeisenstein), bald selbst als schwefelsaures Eisen (Eisenvitriol) aufnimmt; die beiden ersteren Verbindungen wirken vorzüglich dadurch schädlich, indem sie unter der Berührung der Luft als ein zartes gelbes Pulver niedergeschlagen werden, welches die Oberfläche der Pflanzen überzieht, ihre Poren verstopft, und dadurch ihren Untergang befördert; die letztere, der Eisenvitriol, wirkt, wenn er den lebenden Pflanzen im aufgelösten Zustande zugeführt wird, zu ätzend, und ebenfalls dadurch, daß er an der Luft zersetzt, und das niedergeschlagene Eisenoxyd auf die Oberfläche der Pflanzen abgesetzt wird; unter andern Umständen und in andern Verbindungen kann er aber sehr vortheilhaft als Düngungsmittel dienen, wovon wir in neueren Zeiten einige frappante Beispiele erhalten haben. (Siehe

darüber meine Abhandlungen in Hermbstädts Archiv der Agricultur-Chemie, B. 4. 1s Heft; und in Thaers Annalen, Jahrg. 1809. B. 2.)

Vorzüglich wohlthätig wirkt das Wasser auf die Gewächse ein, wenn es ihnen in der Gestalt des Regens aus der Atmosphäre zugeführt wird; einestheils ist dieses Wasser reiner, wie das in der Erde enthaltene, indem es gleichsam eine Destillation erlitten hat; anderntheils wirkt es wol deshalb so gut, weil dadurch, daß die Regentropfen auf die Oberfläche der Pflanzen herabfallen, diese ein natürliches Bad erhalten, wobei der Staub und die übrigen Unreinigkeiten von ihrer Oberfläche entfernt, die Poren wieder geöffnet werden, und nun das Respirationsgeschäft der Blätter mit neuer Thätigkeit vor sich gehen kann: das in der Erde enthaltene Wasser berührt dagegen nur die Wurzeln, höchstens den unteren Theil der Pflanzen, und kommt mit ihren oberen Theilen nicht in Berührung. Man darf nur nach einem warmen Frühlingsregen ins Freie gehen, um sich von der erfrischenden und belebenden Wirkung desselben zu überzeugen. Aber so wohlthätig ein gewöhnlicher milder Regen für die Gewächse ist, so schädlich kann ein zu heftiger und zu anhaltender Regen auf sie einwirken; das zu viele Wasser schadet ihnen in mehrerer Hinsicht: theils, indem es ihre Gefäße überfüllt und sie erschlafft; theils, indem es durch seine fortwährende Verdunstung von ihrer Oberfläche ihnen einen beträchtlichen Theil ihrer natürlichen Wärme raubt; theils endlich, indem es

nicht allein die auflöslichen Theile des Bodens, sondern selbst die leichten Substanzen und Erden desselben, wie den Humus und den Thon, fortschwemmt. So wirkt jedes Uebermaaß einer sonst sehr wohlthätigen Sache auf die Pflanzen, so gut wie auf jeden organischen Körper, schadenbringend ein! —

Noch vortheilhafter, wie der Regen, wirkt wol der Thau; er entsteht dadurch, daß die Dünste, welche in den wärmeren Jahrszeiten bei Tage erhoben wurden, und noch in der unteren Atmosphäre schweben, durch die kältere Temperatur wieder niedergeschlagen werden, und sich in Gestalt der Tropfen an die Pflanzen hängen. Es ist wohl wahrscheinlich, daß er Kohlensäure enthält, zumal wenn er aus einem nahrungsreichen Boden aufsteigt, und daß er dadurch um so wohlthätiger wirkt. Noch rechne ich zu seinen Vorzügen, die er vor dem Regen voraus hat, daß er sich vorzüglich an die untere Fläche der Blätter hängt, und hier um so eher von ihnen aufgenommen werden kann, weil sich vorzüglich an dieser Fläche die meisten Saugöffnungen befinden. Sehr erfrischend für die Pflanzen wirken gewiß auch die Nebel: sie umgeben die ganze Oberfläche der Pflanzen, und können wegen der ohnehin schon so feinen Zertheilung des Wassers, welches sie zusammensetzt, um so eher in die Pflanzen eindringen. Gewiß wird selbst das luftförmig in der Atmosphäre verbreitete Wasser von den feinen Pflanzenporen aufgenommen.

Wird dem atmosphärischen Wasser ein bestimmter

Theil seines Wärmestoffs entzogen, so erscheint es bald in der Gestalt des Schnee's, bald als Hagel, oder als Reif.

Der Schnee wirkt sehr wohlthätig auf die Gewächse ein: in unseren nördlichern Gegenden überzieht er das Land mit seiner wohlthätigen Decke, die, als schlechter Wärmeleiter, die Wärme der unten liegenden Erde zusammenhält, und so unsere Wintersaaten und alle Gewächse, welche in der freien Natur den Winter durch dauern, gegen die zu heftigen Einwirkungen des Frostes schützt. Da er gewöhnlich nach und nach schmilzt, und selbst, wenn er uns nicht zu schmelzen scheint, doch unten, wo er die Erde berührt, aufgelöset wird, so durchdringt sein Wasser, wenn der Frost nicht gar zu tief in den Boden eingedrungen ist, denselben, lockert ihn und sammelt sich allmählig in beträchtlicher Menge darin an, so daß die nahrhaften Substanzen der im Herbste vermoderten thierischen und vegetabilischen Ueberreste, davon aufgelöset und den Pflanzenwurzeln zugeführt werden. In den nördlichsten Gegenden liegt er in der Regel so lange, bis keine Fröste mehr eintreten, und befördert auf diese Art die so schnelle Vegetation jener Gegenden. Tritt zu heftiges Thauwetter mit Einemmale ein, so kann er durch schnelles Schmelzen schädlich wirken, indem dann sein schnell fortströmendes Wasser nahrhafte Theile des Bodens mit fortschwemmt; indessen ist es

dann doch eigentlich die zu heftig auf den Schnee einwirkende Wärme, welche schadenbringend wirkt, und nicht der Schnee selbst. In älteren Zeiten glaubte man, vielleicht wegen der krystallinischen Form des Schnees, ihm seyen Salze, vorzüglich Salpeter beigemischt, und er wirke deshalb so vortheilhaft: wenn gleich dieses nun nicht der Fall ist, so machen es einige Untersuchungen wahrscheinlich, daß der Schnee einen größeren Gehalt an Sauerstoff besitzt, als der Regen; indessen schon der Umstand muß ihm auch vor dem Regen Vorzüge geben, daß er die ganze Oberfläche der Pflanzen umgiebt, von ihrer natürlichen Wärme allmählig geschmolzen wird, und nun um so leichter in ihre Poren eindringt.

Die andere Form, unter der uns das gefrorne atmosphärische Wasser in der Gestalt des Hagels erscheint, ist dagegen dem Landwirth um so schrecklicher. Aller Schaden, den der Hagel (über dessen Entstehung ich an einem andern Orte mehr sagen werde) auf unsere Gewächse ausübt, entsteht blos mechanisch, durch die Gewalt, mit der er auf die Gewächse niederstürzt; er wirkt daher um so schädlicher, je größer er ist. Indessen, glaube ich, berechnet man seinen angerichteten Schaden in der Regel zu hoch, da man freilich einen Theil seiner Erndte verliert, dagegen aber wieder an der Kraft des Ackers gewinnt, indem viele der zertrümmerten vegetabilischen Ueberreste, die

man unter andern Umständen dem Acker nicht ließe, ihm zu Gute kommen, und seine Fruchtbarkeit dadurch oft so vermehren, daß er im kommenden Jahre desto reichlichere Früchte trägt.

Auch der Reif, der gefrorne Thau, wirkt bisweilen schadenbringend auf die Gewächse ein: gewöhnlich erscheint er nur im Winter, und dann schadet er so viel nicht, tritt er aber noch spät im Frühjahre zugleich mit Nachtfrösten ein, so kann er oft, besonders unter den jüngeren zarten Gewächsen, einen bedeutenden Schaden anrichten. Als Rauhreif kann er oft mechanisch schädlich auf die Bäume einwirken, wenn er sich in großer Menge auf ihren Aesten anhäuft; da er dann diese nicht selten so belastet, daß sie abbrechen. Er wirkt aber wieder in so fern vortheilhaft, daß er die an der Rinde hängenden Insectenlarven und Eyer zerstört.

Daß übrigens das Wasser, es mag nun in dieser oder jener Form den Gewächsen mitgetheilt werden, wenn es von ihnen eingesogen ist, in ihrem Körper selbst eine Zersetzung erleidet, und mit als Nahrungsmittel dient, das habe ich früher schon bei Gelegenheit der Ernährung der Gewächse näher auseinandergesetzt.

Wir haben bisjetzt das Wasser nicht allein als ein Medium, in welchem mehrere Gewächse leben, sondern auch seine physischen und chemischen Einwirkungen

zugleich mit betrachtet, welche es auf die Gewächse äußert: jetzt müssen wir noch einmal zum Wohnort der Gewächse zurückkehren.

§. 265.

Die Pflanzen selbst, als Wohnplatz anderer Pflanzen, betrachtet.

Es giebt viele Gewächse, welche so wenig auf der Erde als im Wasser, sondern die auf anderen größeren Gewächsen leben; nicht allein ganze Familien aus dem Gebiete der Kryptogamen gehören hieher, sondern auch mehrere größere Gewächse, die wir mit dem Namen der Schmarotzerpflanzen (plantae parasiticae) bezeichnen. Diese Gewächse keimen entweder in der Erde auf, schlingen sich dann, wenn sie heranwachsen, um die nebenstehenden Pflanzen, ziehen sie nieder, und leben völlig auf ihnen, oder sie leben lediglich auf der Pflanze, welche sie bewohnen, keimen auf ihrer Oberfläche auf, und gehen darauf wieder unter. Mehrere dieser Schmarotzerpflanzen sind für verschiedene angebauete Gewächse sehr gefährliche Feinde, und ich darf hier nur an die Flachsseide (Cuscuta europaea) und den Hanfwürger (Orobanche ramosa) erinnern, die manchen Gegenden oft einen sehr bedeutenden Schaden zugefügt haben. Im weiteren Sinne des Worts können wir selbst die Ackerwinde (Convolvulus arvensis), die Zaunwinde (Convolvulus sepium) und mehrere unserer Unkräuter hieher rechnen.

Vorzüglich aber unsere größeren Gewächse, die Bäume, sind mit einer Anzahl kleiner Moose, Flechten und Schwämme bedeckt, die ganz und gar ihr Leben auf ihnen führen; mehrere dieser kleinen Pflanzen sind aber den größeren wol nicht schädlicher, als die kleinen Insecten, die sich auf jedem großen Thiere einfinden; nehmen sie überhand, so sind sie allerdings schädlich, indessen findet dies in der Regel nur bei zunehmendem Alter der Gewächse Statt, oder wenn sie von Krankheiten befallen werden, die ihre Energie schwächen. Ausser diesen kleineren Gewächsen finden sich aber auch größere auf ihnen ein, z. B. die Mistel (Viscum album), der Epheu (Hedera Helix) ꝛc.; in den wärmeren Gegenden giebt es dieser großen Schmarotzerpflanzen eine große Menge, dafür sind dort aber weniger Kryptogamen.

Selbst die Luft, mögte ich sagen, ist der Wohnort mehrerer Gewächse, denn wir haben, besonders unter den saftigsten Pflanzen, mehrere, welche auf den dürrsten Steppen und in Felsenritzen wohnen, aus denen sie wenige oder nur einen sehr geringen Theil ihrer Nahrung ziehen können, und die ihnen daher hauptsächlich zur festen Grundlage dienen; wogegen sie ihre Hauptnahrung aus der Atmosphäre ziehen. Die härtesten Felsen, die Mauern, die Dächer ꝛc., überziehen sich mit kleinen Flechten, die ebenfalls allein durch die Atmosphäre ernährt werden.

Vom Einflusse der atmosphärischen Luft, der Wärme und des Lichts auf die Gewächse.

§. 266.

Einfluß der Luft auf die Gewächse.

Der größte Theil der Gewächse, so wie der Thiere, lebt auf der Erde und in der Luft zugleich, und sie würden sogleich untergehen, wenn ihnen die Luft, dieses nothwendige Requisit ihres Daseyns, geraubt würde. Thiere und Pflanzen athmen in jedem Augenblicke ihres Daseyns eine bestimmte Quantität der atmosphärischen Luft ein, und eignen sich Bestandtheile derselben zu; nur mit dem Unterschiede, daß die Thiere sich den Sauerstoff mit Wärmestoff verbunden, aneignen, kohlensaures und Stickstoffgas dagegen ausathmen; — die Pflanzen hingegen vorzüglich Kohlenstoff, vielleicht auch eine Quantität Stickstoff einathmen, und Sauerstoffgas wieder aushauchen. Aber auch ausser diesen durchaus zum thierischen und vegetabilischen Leben unentbehrlichen Stoffen, welche die atmosphärische Luft in jedem Augenblicke liefert, ist sie zum Daseyn der organisirten Körper durchaus nothwendig [ich spreche hier im allgemeinen, denn allerdings giebt es auch Thiere und Pflanzen, welche größtentheils von der Luft ausgeschlossen sind]; sie ist das leicht durchdringliche, durchsichtige, elastische Medium, welches jede Bewegung begünstigt, indem sie nicht allein von jedem bewegten Körper leicht durchdrungen wird, sondern auch selbst wieder ein Mittel zur Bewe-

gung ist, indem sie sich als Masse den Theilen eines jeden Körpers widersetzt, und so ihn in ihr schwebend hält: sicher würden jeder Baum und jede Pflanze zusammenstürzen, wenn wir um sie her einen ganz luftleeren Raum bewirken könnten; aber das vermögen wir nicht! — Wie sehr die Luft die freie Ausdehnung eines jeden Körpers begünstigt, das sehen wir an den meisten Wasserpflanzen, die unter dem Wasser in der Regel schmale oder feine haarförmige Blätter treiben, weil sich die Wassermasse ihrer Ausdehnung entgegensetzt, wogegen sie über dem Wasser in der Luft, wo sich ihr Körper freier ausbreiten kann, große ausgedehnte Blätter hervorbringen.

Ferner wirkt sie vorzüglich als Auflösungsmittel sehr mannigfaltiger Nahrungsstoffe, die den Gewächsen durch ihre Hülfe erst mitgetheilt werden.

§. 267.

Einfluß der Wärme auf die Gewächse.

Nicht minder thätig als die Luft wirkt jener allgemein verbreitete Stoff (oder Kraft, wie wir ihn nennen wollen) auf die Gewächse ein, dessen größere Quantität wir unter den Namen der Wärme oder Hitze, und dessen verringerte Quantität wir unter dem Namen der Kälte kennen.

Einen bestimmten Wärmegrad verlangt eine jede Pflanze zu ihrer Existenz; dieser Wärmegrad ist aber höher oder niedriger, je nachdem die Pflanze in einem wärmeren oder kälteren Klima wohnt. Wir haben

aber mehrere Gewächse, welche sich durch allmählige Gewöhnung aus einem wärmeren Klima in ein kälteres, und umgekehrt, übertragen lassen, nur muß diese Veränderung erst nach und nach, und ja nicht plötzlich geschehen. Viele unserer Kornarten, Gartengewächse und Obstarten gehören zu diesen Pflanzen.

Hauptsächlich begünstigt die Wärme den Verlängerungstrieb der Gewächse; die durch sie vermehrte Bewegung der Säfte scheint gleichsam die festeren Theile der Pflanzen mit in die Höhe zu reissen, und so den ganzen Pflanzenkörper zu vergrößern. Daher finden wir auch in den heissesten Weltgegenden die größten, in den Polargegenden hingegen die kleinsten Gewächse. Aber Wärme allein ohne Licht schwächt die Pflanzen ausserordentlich, indem sie ihren Verlängerungstrieb vermehrt, ohne daß dabei der tonus (Spannkraft) der Gewächse (§. 235.) verstärkt würde, der vielmehr, so wie jener Trieb vermehrt, negativ verringert wird. Daher sind die Pflanzen, welche in Kellern, im Schatten, unter Glasfenstern und in Treibhäusern bei beträchtlicher Wärme getrieben werden, geil und üppig, aber schwach in die Höhe geschossen, und ohne Farbe und Geruch, so lange ihnen das Licht fehlt. Starke Wärme ohne Licht ist daher in jedem Falle für die Gewächse schädlich: ausserdem wirkt aber eine zu starke Wärme nachtheilig auf die Pflanzen ein, indem sie die Ausdünstung zu sehr befördert, und den Boden austörrt, so daß die Gewächse endlich verdursten müssen.

Aber so wie eine zu starke Wärme nachtheilig für die Gewächse seyn kann, eben so kann es auch eine zu starke Verminderung derselben, die Kälte, seyn. Sie schadet vorzüglich, indem sie nachtheilig auf die Lebensthätigkeit der Gewächse einwirkt; und sie schadet um so mehr, je plötzlicher die Aenderung zwischen hohen und niedrigen Wärmegraden eintritt. Daher schaden auch starke Fröste in der Mitte des Winters den Gewächsen nicht so sehr, als wenn sie im Herbste oder im Frühjahre nach vorhergegangener warmer Witterung schnell eintreten. Jemehr der organische Körper vorher an einen Reitz gewöhnt war, um so heftiger und zerstörender wirkt jeder entgegengesetzte Reitz auf ihn ein.

§. 268.

Einfluß des Lichts auf die Gewächse.

Das Licht endlich ist das große Hauptwirkungsmittel in der Natur, wodurch die Lebensthätigkeit der Pflanzen in ihrer Activität unterhalten wird. Vorzüglich scheint es desoxydirend auf die Pflanzen zu wirken (es entwickelt den Sauerstoff, der sich in ihnen angehäuft hat, als Lebensluft); daher werden die Blätter und Stengel grün im Lichte; die Blumen schmücken sich mit schöneren Farben; ätherische Oele und Harze häufen sich in der Pflanze an; die Früchte färben sich, und nehmen an Wohlgeschmack zu, und die Saamen reifen unter dem Zutritte des Lichts, wogegen, beim Mangel desselben, in der Dunkelheit alles bleich, geruchlos und kraftlos wird. —

Selbst das künstliche, das Lampenlicht, wirkt beim Mangel des Sonnenlichts desoxydirend auf die Gewächse ein, da die Versuche von Saussure und Humboldt uns bewiesen haben, daß Kresse und mehrere andere Gewächse, die man in einem dunkeln Keller aufwachsen ließ, durch den Schein einer Lampe grün gefärbt wurden.

Aber so wie jedes Gewächs sein bestimmtes Wärmemaaß erfordert, dessen Ueberschreitung, so wie dessen Verminderung, schadenbringend auf dasselbe einwirkt, so scheinen auch alle Gewächse einen bestimmten Grad dieses großen Reitzmittels (des Lichts) zu bedürfen, den sie nicht überschreiten dürfen. Leider haben wir noch keine Instrumente, um die Grade des Lichts zu messen, sonst würden wir die Grade, welche für jedes Gewächs zuträglich sind, so wie die Wärmegrade bestimmen können. Junge Pflanzen scheinen empfindlicher zu seyn gegen das Licht, als ältere schon ausgewachsene. Pflanzen, welche im freien Zustande an Schatten gewöhnt sind, wie alle Waldpflanzen, kümmern und sterben ab, wenn zu starkes Licht auf sie einwirkt. Je länger die Zeit war, in welcher die Pflanzen des Lichts entbehren mußten, desto stärker ist nachher ihre Reitzempfänglichkeit für dasselbe; am stärksten ist sie daher des Morgens; schwächer schon am Mittage, und am schwächsten des Abends. — So lange die Gewächse in ihrer vollen Kraft sind, ruft das Licht ihre grüne Farbe hervor; sobald aber ihre Lebensthätigkeit abnimmt, und sie verwelken, wirkt das

Licht gerade entgegengesetzt; statt der vorhin grünen Farbe nehmen sie jetzt eine braune, gelbe oder bleiche Farbe an.

V.

Von den Krankheiten der Gewächse.

§. 269.

Ueber Pflanzenkrankheiten im allgemeinen.

Bisjetzt haben wir die Vegetabilien immer in ihrem gesunden Zustande betrachtet, wir finden sie aber bisweilen auch in einem ähnlichen Zustande, wie dem, den wir bei uns und den Thieren den kranken Zustand nennen; daher wird es nöthig seyn, daß wir uns auch mit ihnen in diesem Zustande bekannt machen.

Ein jeder organischer Körper ist verletzbar; das heißt: es können auf jeden organischen Körper die verschiedenen Einflüsse von aussen in der Art einwirken, daß er, verglichen mit andern organischen Körpern seiner Art, in einem unnatürlichen Zustande erscheint, der sich durch verschiedene Symptome (Zeichen) äußert, und wenn er nicht durch die Natur oder die Kunst wieder gehoben wird, früher oder später das Absterben dieses organischen Körpers nach sich zieht. Diesen Zustand der organischen Körper nennen wir Krankheit.

Je zusammengesetzter und künstlicher der Bau eines organischen Körpers ist, je vielfachere und mannigfaltigere Organe da sind, auf welche äußere Einflüsse

einwirken können, um so leichter kann eine Krankheit bei ihm eintreten: wir bemerken daher auch, daß der mehr zusammengesetzte thierische Körper weit mehreren Krankheiten unterworfen ist, als der viel einfacher gebauete Pflanzenkörper.

Es giebt gewisse Thiere, welche von der Natur dazu bestimmt scheinen, mit dem Menschen in Gesellschaft zu wohnen, die ihm nun schon in die entferntesten Gegenden gefolgt, und so allgemein verbreitet sind, daß wir von den wenigsten ihr wahres Vaterland wissen; diese Thiere nennen wir Hausthiere, und ein Jeder weiß, welche dazu gehören. Eben so giebt es gewisse Pflanzen, welche ich Hauspflanzen nennen mögte, die mit dem Menschen in eben den Verhältnissen leben, wie jene Thiere. Dadurch, daß der Mensch diese Hausthiere und Pflanzen gleichsam aus ihrem natürlichen Zustande, und sie sich angeeignet hat, wobei sie sich dann immer nach den Umständen der Menschen, mit denen sie lebten, bequemen mußten, und bald dieser, bald jener Behandlungsart unterworfen wurden, bald eine ganz vortreffliche Wartung und Pflege, bald wieder beinahe gar keine erhielten, wurden sie immer mehr und mehr von ihrem wilden, naturgemäßen Zustande abgeleitet, und bald so verwöhnt, bald durch schlechte Behandlung so verschlechtert, daß jetzt jeder schädliche Einfluß weit stärker auf sie einwirkt, als auf die Thiere und Pflanzen, welche noch ihrem Naturzustande überlassen sind. Vorzüglich diese Pflanzen und Thiere, mit denen es

besonders der Landwirth und der Forstmann zu thun haben, sind daher mannigfaltigen Krankheiten unterworfen, deren Kenntniß und Heilung für ihn, wenn er seine Gesellschafter liebt, ein sehr wichtiges Studium seyn muß.

Bei den Thieren ist die Kenntniß so wie die Heilung der Krankheiten weit leichter, als bei den Pflanzen, weil sie nämlich in ihrem Körperbau dem unsrigen etwas ähnlich sind (zum wenigsten ähnlicher, wie die ganz von uns verschieden organisirten Pflanzen), und wir daher analogisch von uns auf sie zurückschliessen können. Bei den Pflanzen ist beides weit schwieriger, und hier kann uns beinahe nur die Erfahrung, die Theorie aber fast gar nicht, ihre hülfreiche Hand bieten.

§. 270.

Ursache, Wirkung und Aeußerung der Krankheiten.

Bei einer jeden Krankheit müssen wir sehr wohl unterscheiden: ihre Ursache, die Wirkung derselben und ihre Aeußerung. Eine und dieselbe Ursache kann oft verschiedene Wirkungen hervorbringen, und eben so verschieden können sich diese Wirkungen äußeren: so kann z. B. eine dem Boden mitgetheilte unangemessene Nahrung bei dieser Pflanze eine Stockung der Säfte bewirken, die sich dadurch äußert, daß die Pflanze ihre Blätter abwirft, und so nach und nach abstirbt; bei jener Pflanze hingegen kann sie gerade das Gegentheil, eine zu lebhafte Bewegung und einen Ueberfluß

der Säfte bewirken, die sich dadurch äußern, daß die Rinde aufreißt, und die Säfte hervorquellen. Sehr unrichtig würde es nun bei der Behandlung der Krankheiten seyn, wenn wir nur auf die Aeußerung, nicht aber auf die Ursache und Wirkung, welche diese Aeußerung veranlaßten, unser Augenmerk richteten. Wollen wir in der Kenntniß und der Heilung der Pflanzenkrankheiten Fortschritte machen, so müssen wir vor allen Dingen die Ursachen kennen zu lernen suchen, welche Krankheiten bewirken können, alsdann uns eine genaue Kenntniß derjenigen Wirkungen erwerben, welche die verschiedenen Ursachen bei dieser und bei jener Pflanze, und wieder bei diesem und jenem Theile derselben hervorbringen, und endlich die Aeußerungen (Symptome) sammeln, durch welche sich jene Wirkungen zu erkennen geben. Unser Heilverfahren muß dann vorzüglich dahin gerichtet seyn, die Ursache der Krankheit zu heben, da dann von selbst Wirkung und Aeußerung wegfallen werden! Diese ganze Materie zerfällt daher von selbst in zwei Hauptabtheilungen: in die Lehre der Pflanzenkrankheiten oder die Pflanzenpathologie, und die Lehre von dem Heilverfahren bei denselben, oder die Pflanzentherapie; beide lassen sich wieder eintheilen in eine allgemeine und specielle, von denen dann die erstere im allgemeinen über die Krankheiten der Gewächse, die letzte über die jeder Gewächsart eigenen Krankheiten handelt; eben so dann auch die Therapie. Hier kann indessen nur im allgemeinen über beide geredet werden.

Unserer Erfahrungen über diesen wichtigen Gegenstand in der Pflanzenkunde sind übrigens noch zu wenige, und die ganze Lehre desselben ist noch zu wenig wissenschaftlich behandelt, als daß sich etwas Vollständiges darüber sagen ließe. Was ich hier sage, kann daher auch nur der Entwurf einer künftigen Pathologie und Therapie der Pflanzen seyn.

Allgemeine Pflanzenpathologie.

Von den Ursachen der Krankheiten und den Wirkungen derselben.

§. 271.

Innere und äussere Krankheitsursachen der Gewächse.

Wir können die Ursachen der Pflanzenkrankheiten nicht besser eintheilen, als in innere und äussere, oder mit andern Worten in solche, welche in dem Pflanzenkörper selbst ihren Sitz haben, und in solche, die von außen herbeigeführt werden.

Wenn man die Sache genau betrachtet, so sind der inneren Ursachen im Grunde nur wenige, und sehr oft ist das, was man dafür ansieht, Folge einer vorhergegangenen Schädlichkeit. Es gehören übrigens hieher: alle Verkrüppelungen der Gewächse, sie mögen nun in dem gänzlichen Mangel einzelner Theile, oder in einer fehlerhaften Beschaffenheit derselben bestehn. Der Mangel eines Theils läßt sich nicht durch die Kunst ersetzen, und einzelne verkrüppelte Theile

trennt man am besten gänzlich von dem Pflanzenkörper, wenn dieser nicht darunter leidet.

Der äusseren Ursachen sind dagegen unzählige, und ein jeder äusserer Einfluß, selbst das Medium, in dem sie lebt, können bei der Pflanze zur Schädlichkeit werden, wenn sie in unangemessener Quantität, und unter unangemessenen Verhältnissen auf sie einwirken.

Der Boden kann eine für die Pflanze unangemessene Beschaffenheit besitzen, zu locker oder zu fest, zu warm oder zu kalt ꝛc. seyn. In einem zu lockeren Boden wird freilich die Pflanze ihre Wurzeln verbreiten, aber sie nicht befestigen können; ein solcher Boden trocknet auch in der Regel leicht aus; er wird, wenn er mit genugsamen Nahrungstheilen durchdrungen ist, ein zu rasches in die Höhe Schießen der Pflanzen bewirken, und sie werden aus Mangel an Haltung oder an Wasser erkranken und absterben. Ein zu fester Boden hingegen wird sich dem Eindringen der Pflanzenwurzeln widersetzen, und da er gewöhnlich sehr wasserhaltig ist, so wird er bald die Wurzel zu lange feucht erhalten, woraus eine Fäulniß derselben entstehen kann; oder er wird, wenn er einmal hart wird, zu einer steinharten Masse erhärten, da er dann sowohl mechanisch als physisch schädlich auf die eingeschlossenen Pflanzentheile einwirken kann.

Auch die chemische Zusammensetzung des Bodens kann schädlich für die Pflanzen seyn, indem, wie ich früher gesagt habe, jede Pflanzenart ihren eigenthümlichen Boden liebt, und, wenn sie in einen Boden ganz entgegengesetzter Art, z. B. statt in Kalkboden in Sandboden, gepflanzt wird, durchaus erkranken muß.

Mehr noch wie der Boden können die in ihm enthaltenen und ihm mitgetheilten nährenden Substanzen schädlich auf die Pflanzen wirken. Sie können in zu großer und in zu geringer Quantität da seyn, da sie dann im ersteren Falle eine schädliche Ueberfüllung der Pflanze mit Nahrungssäften, und eine leicht daraus entstehende Fäulniß, im letztern eine Auszehrung und Verkümmerung der Pflanzen nach sich ziehen werden. Aber nicht blos die Quantität, sondern auch vorzüglich die Qualität der Nahrungstheile, kann zu einer Schädlichkeit werden. Saurer Humus z. B. wird auf das Wachsthum aller Gewächse, diejenigen ausgenommen, welche ihn erzeugen und die im freien Naturzustande darauf wachsen, schädlich einwirken. Selbst die verschiedenen Düngerarten, unrechtmäßig angewandt, können für die Pflanzen nachtheilig seyn; so schadet z. B. der schnell zersetzbare ammoniakalische Schaafdünger manchen Gewächsen, indem er sie zu geil in die Höhe treibt, statt daß er wieder für andere sehr zuträglich ist.

Wie sehr Wärme und Licht, wenn sie entweder im Uebermaaße oder in zu geringer Quantität da sind, auf die Gewächse einwirken, davon habe ich schon in der Physiologie gesprochen, und verweise also darauf.

Auch das Wasser kann nicht allein dadurch zur Schädlichkeit werden, daß es in unangemessener, entweder zu starker oder zu geringer Quantität auf die Pflanzen einwirkt, da es dann im ersten Falle eine Wassersucht, im letzteren das Vertrocknen der Pflanze nach sich ziehen wird, sondern auch durch seine auflösende Kraft, indem es nemlich schädliche Substanzen auflöst, und diese den Pflanzen zuführt.

Eben so kann selbst die Luft schadenbringend auf die Gewächse einwirken; bald, wenn sie als allgemeines Auflösungsmittel Dünste und andere Luftarten aufnimmt, welche den Gewächsen nicht zuträglich sind, bald auch, wenn sie in zu starker Bewegung die Pflanzen umweht (als Wind); in dieser Gestalt wirkt sie nicht allein mechanisch schädlich, indem sie ganze Gewächse umwirft, oder doch Theile von ihnen losreißt, sondern selbst physisch, indem sie zur Blüthezeit der Pflanzen den Blumenstaub forttreiben und eine Unfruchtbarkeit nach sich ziehen kann, oder auch, indem sie den Boden so wie auch die Pflanzen so austrocknet, daß sie vor Dürre umkommen müssen ꝛc.

Hauptsächlich schädlich können aber auch andere

Pflanzen, Thiere, und selbst der Mensch, auf die Gewächse einwirken. — Von den kleinen Blätterschwämmen, den Flechten, Moosen und größeren Schmarotzerpflanzen habe ich auch schon in der Physiologie gesprochen: ein jeder Landwirth kennt z. B. gewiß die kleinen Pilze auf der unteren Fläche der Berberitzenblätter, die Flachsseide, die so oft den Lein befällt ꝛc., und weiß, wie sehr diese kleineren und größeren Schmarotzerpflanzen die Nahrung den Pflanzen entziehen, auf denen sie leben.

Vor allen aber sind es die Legionen feindseliger Insecten, welche die Gewächse plagen und belästigen, und ihnen manche Krankheit, ja oft selbst ihren völligen Untergang zuziehen; ich darf hier nur an die Verheerungen der vielen Kiefern-Insekten, der sogenannten Roggenraupe (Phalaena graminis), des Kornwurms, des Erdkrebses, der Erdflöhe, der vielen Obstraupen, der unzähligen Arten von Blattläusen (Aphis) ꝛc. erinnern. Aber auch nicht allein diese kleineren, sondern selbst große Thiere, z. B. das Wild, wirkt oft sehr schadenbringend auf die Pflanzen, besonders auf die jungen Anpflanzungen in den Forsten ein, indem es zarte Bäume zerbricht und verstümmelt, größere benagt ꝛc.

Selbst des Menschen erwähnte ich vorhin noch! — Zwar rede ich hier nicht von dem schändlichen Muthwillen, zarte Anpflanzungen zu zerstümmeln, und

durch unsinniges Abschlagen der Früchte die Bäume zu beschädigen; denn dieses sind Excesse, die in keinem gesitteten und gut organisirten Staate mehr stattfinden müßten; sondern von den Fehlern bei der Behandlungsart der Gewächse.

Eine unrichtig gewählte Aussaatszeit, Vernachlässigung bei der Vertilgung der Unkräuter, fehlerhafte Bearbeitung ꝛc. können besonders den angebauten Gewächsen durch die Schuld des Menschen manche Krankheiten zuziehen.

Von den Krankheits = Aeusserungen.

§. 272.

Symptome der Pflanzenkrankheiten.

Alle diese Ursachen, welche auf so mannigfaltige Art auf den vegetabilischen Organismus einwirken, können sich nun bei den so verschiedenen Pflanzenarten auf die mannigfaltigste Art äussern. Beinahe eine jede einzelne Krankheit hat ihre charakteristischen Kennzeichen, woran sie sich äussert; indessen giebt es doch auch einige, welche den meisten kranken Gewächsen zukommen, und diese wollen wir hier im Allgemeinen betrachten.

Ein Ueberfluß, Mangel oder unangemessener Zustand der Nahrungssäfte äussert sich vorzüglich an den inneren Theilen der Gewächse, und bringt hier

Verschleimungen, Verstopfungen, Ergießungen fehlerhafter Säfte, Geschwülste, faule Geschwüre, Krebs ꝛc. hervor.

Zu sehr vermehrte oder verminderte Ausdünstung zeigt sich gewöhnlich an den Blättern, indem Flecken von mancherlei Farben, Runzeln, Blattern ꝛc. hervorkommen. Auch Insecten und kleine Schwämme können ähnliche krankhafte Gestalten der Blätter hervorbringen.

Mangel an Licht, besonders wenn er mit hinlänglicher Nahrung der Pflanze verbunden ist, giebt sich gleich an dem Bleichwerden der ganzen Pflanze, und ihrem geilen, üppigen Wuchs zu erkennen.

Mangel an Feuchtigkeit zeigt sich durch das Welkwerden der ganzen Pflanze; bemerkungswerth ist es, daß einige Pflanzen nach und nach, so wie der Wassermangel eintritt, welk werden, andere aber noch beim eintretenden Wassermangel ihr frisches, gesundes Ansehen beibehalten, dann aber auf einmal verwelken.

Bei unsern Waldbäumen erkennt man ihren kranken Zustand leicht, a) wenn ihre Rinde die Farbe verändert, aufgerissen und gesprungen ist, und sich mit den Händen losmachen läßt.

b) Wenn man große rothe oder weiße Flecke auf ihrer Rinde bemerkt, die von oben nach unterwärts

gehen; unter diesen pflegen gewöhnlich hohle Löcher oder ein Auslaufen des Safts stattzufinden.

c) Einige geben auch den Ueberzug eines Baums mit Moosen oder Flechten als Krankheitszeichen an, indessen ist dieses sehr relativ; ich kenne viele sehr gesunde Stämme, welche an ihrer Nordseite stark bemoost sind, ohne daß sie dadurch Schaden litten.

Viele Flechten können eher als Krankheitszeichen anzusehen seyn; besonders aber viele Schwämme, die sich in der Regel nur an schon abgestorbenen Pflanzentheilen festsetzen (ich rede hier von den Schwämmen, welche man bei dem allgemeinen Sprachgebrauch darunter versteht; kleine Blattschwämme ꝛc. kommen allerdings häufig auf lebenden Theilen vor).

d) Eine schwarze Rinde zeigt eine Entzündung im Baume; eine rothe, vorzüglich an den Buchen, eine innere Verdorrung des Baums an.

e) Faulflecke, Krebsschäden, faule Knoten (sogenannte Ochsenaugen), Saftergießungen ꝛc. sind das vorzüglichste Kennzeichen einer fauligten Krankheit.

f) Durch häufige Wülste und strickförmige Erhöhungen, welche mit der Richtung der Fibern gleichlaufen, äussert sich gewöhnlich eine nach innen liegende Eiskluft.

g) Werden alle obere Aeste, oder einige derselben, abgezehrt und kränklich, so ist dieses ein sicheres

Zeichen, daß diese Bäume, welche man in diesem Zustande gekrönte Bäume nennt, anfangen einzugehen.

h) Werden einige Aeste dünn, und mit sehr vielen grünen Blättern besetzt, so muß man besorgen, daß in der Nähe derselben das Holz schlecht oder angegriffen ist.

i) Gelbe oder bleiche Farbe der Blätter, und zu frühzeitiges Abfallen derselben zeigt auch bei den Bäumen, so wie den kleineren Gewächsen an, daß es ihnen entweder an Licht fehlt, oder daß ihre Wurzeln sich nicht gehörig verbreiten können, oder daß sie eine ihnen unangemessene Nahrung finden.

Interessant wäre es noch, bei den Krankheiten unserer großen Gewächse auf deren Temperatur durch ein hineingestecktes Thermometer zu achten, und dieses mit einem andern in einem nebenstehenden gesunden Baume zu vergleichen; meines Wissens sind noch keine Versuche dieser Art angestellt.

Was nun die Krankheiten der Gewächse selbst betrifft, so denke ich, ließen sie sich am besten eintheilen: 1) in innere Krankheiten, und zwar a) des Ernährungssystems, b) des Respirationssystems, c) der Befruchtungsorgane, und d) der Früchte; 2) in äussere Krankheiten: a) durch mechanische Schädlichkeiten, b) durch Insecten, c) durch Pflanzen hervorgebracht. Nach dieser Eintheilung halte ich es am

zweckmäßigsten, über die einzelnen, dem Landwirthe interessantesten Krankheiten der Gewächse dann zu reden, wenn ich von ihrer Heilungsart spreche.

Von den Heilmitteln der Pflanzen.

§. 273.

Heilmittel der Pflanzen.

Heilmittel oder Arzneimittel sind bekanntlich solche, welche man anwendet, um den kranken Zustand eines organischen Körpers zu heben, und seinen gesunden Zustand wieder herzustellen. In der Regel theilt man sie im Allgemeinen ein: in innere und äussere, und rechnet dann zu den letzteren auch alle chirurgische Instrumente; bei den Pflanzenkrankheiten gehörten daher auch hieher alle Instrumente, welche man zur Heilung der größeren Gewächse anwendet; von den letzteren kann indessen hier nicht die Rede seyn, sondern nur von denen Substanzen, welche man mit dem Pflanzenkörper selbst in Verbindung setzt, und die irgend eine physische oder chemische Wirkung auf ihn äussern; denn im weitesten Sinne des Worts würde hierher sonst auch eine Verbesserung des Bodens, eine Versetzung der Gewächse, die Reinigung ihres Standorts von Unkraut ꝛc. zu rechnen seyn.

Bei der Anwendung der Heilmittel müssen vorzüglich, nächst ihrer Qualität, ihre Quantität und die

Art ihrer Verbindung unter einander berücksichtigt werden. Ein Mittel kann in geringer Quantität sehr vortheilhaft wirken, welches in zu großer Quantität grade entgegengesetzte Wirkungen hervorbringt; so bringt z. B. der Salpeter, in geringen Quantitäten angewandt, sehr reitzende und belebende Wirkungen auf die Gewächse hervor, statt daß er sie in zu starken Gaben augenblicklich tödtet. Eben so kann bisweilen durch die Wirkung mehrerer Mittel ihre Wirksamkeit erhöht werden, statt daß sie in andern Fällen ganz aufgehoben wird; bei den verschiedenen Mischungen der Heilmittel muß also immer die Chemie zu Rathe gezogen werden.

Die wenigen Heilmittel, welche man bisjetzt practisch bei den Pflanzenkrankheiten angewandt hat, lassen sich am besten nach ihren physischen und chemischen Eigenschaften und Wirkungen in folgende Abtheilungen bringen.

1) Alkalische Körper. Es gehören in der Regel hieher die Alkalien und die alkalischen Erden, wie der Kalk, Bittererde ꝛc. Sie wirken theils, um die vielleicht in den Säften der Gewächse entstandenen Säuren abzustumpfen, theils um verdickte Säfte aufzulösen; bisweilen werden sie aber auch äusserlich im ätzenden Zustande angewendet.

2) Saure Körper. Hieher gehören die Säuren, und zwar die sogenannten mineralischen Säuren sowohl als die Pflanzensäuren; die ersteren wirken gemeiniglich schneller und kräftiger, weil sie reiner

und stärker sind, als die letzteren, welche oft schleimigte und andere Substanzen in ihrer Mischung enthalten. Im Allgemeinen wirken sie wol, indem sie die Säfte verdicken und sie auf diese Art verbessern.

3) Salze. Die Verbindungen der beiden vorigen Körper, z. B. der Salpeter, der Gyps, das Küchensalz, Glaubersalz, gehören hierher, so wie auch die Verbindungen einiger Metalle mit Säuren, z. B. der Eisenvitriol, einige Quecksilbersalze ꝛc. In der Regel wirken die ersteren, in geringen angemessenen Quantitäten, reitzend und belebend auf die Gewächse ein, selbst der Eisenvitriol, den man jetzt an einigen Orten als Düngungsmittel anwendet. Die Quecksilbermittel hat man angewandt, um die Pflanzen gegen die Angriffe schädlicher Insecten, z. B. des Borkenkäfers, zu schützen.

Gewissermaaßen gehören hieher auch die mineralischen Wasser, welche immer eins oder das andere erdige oder selbst metallische Mittelsalz aufgelöst halten, und theils schon hiedurch wirken, theils durch das ihnen in der Regel beiwohnende kohlensaure Gas, theils endlich durch ihre Verdünnung, welche sie als Wasser in den Säften bewirken. Man hat sie erst in neueren Zeiten vorzüglich angewendet, und sie in manchen Fällen sehr heilsam gefunden.

4) Süße Körper: besonders Honig gehört hieher; man gebraucht ihn vorzüglich in Verbindung

mit Säuren, theils um die Säfte zu verbessern, theils um die Ausdünstung zu befördern.

5) Balsamische Körper. Harze, ätherische Oele ꝛc. gehören hieher; sie scheinen vorzüglich den Trieb und die Bewegung des Saftes in den Gewächsen zu befördern, und sie gegen Fäulniß zu schützen.

Meiner Meinung nach scheint man bei der Auswahl der Pflanzenheilmittel noch viel zu wenig auf Heilmittel aus dem Thierreich Rücksicht genommen zu haben. Die Pflanzen liefern uns und unsern Hausthieren die kräftigsten Arzneimittel; sollte nicht auch ein umgekehrtes Verhältniß stattfinden? Ich will hier nur an den berühmten Forsyth'schen Kitt erinnern, der vorzüglich aus Kuhmist oder Ochsenblut besteht, und dessen Recept einst vom Könige von England mit 15,000 Rthlrn. bezahlt wurde! — Ich bin überzeugt, daß wir noch eine Menge der wirksamsten Pflanzenarzneimittel finden würden, wenn wir Versuche mit den mannigfaltigen thierischen Secretionen und Auswurfsmaterien, z. B. mit den verschiedenen Excrementen, selbst des Geflügels, der Hunde, Katzen ꝛc.; ferner mit dem Urin, vorzüglich aber mit dem Blute, der Galle ꝛc. der Thiere anstellten. Wie kräftige Düngungsmittel alle diese Substanzen, mit vermoderten vegetabilischen Theilen gemischt, abgeben, das wissen wir.

§. 274.

Pflanzen-Therapie.

Es ist nun das Geschäft der Heilkunst, durch richtige Anwendung der Heilmittel den kranken Zustand des vegetabilischen Körpers wieder zu heben, oder ihn doch wenigstens zu vermindern. Ohne eine genaue Kenntniß der Pflanzenkrankheiten und der Heilmittel ist dieses nicht möglich, und das Studium dieser beiden muß ihr daher durchaus vorhergehen. Bisjetzt ist diese Pflanzenheilkunst lediglich Erfahrungssache gewesen; durch ein fortgesetztes Studium der Physiologie und Anatomie der Gewächse werden wir aber gewiß einst noch dahin gelangen, aus den bloßen Krankheits-Erscheinungen, ohne vorhergegangene anderweitige Erfahrungen, auf ihre Heilung zu schließen. Immer nur muß es unser vorzüglichstes Bestreben seyn, uns eine klare und deutliche Ansicht von den Ursachen der Krankheiten zu erwerben, und den Gang der Natur zu belauschen, den sie wählt, um bei denen, ihrem freien Naturzustande noch überlassenen Gewächsen eine eingetretene Krankheit zu heben. — Schwierig bleibt dieser Theil der Pflanzenkunde immer, besonders, da wir auch hier, so wie im Thierreiche, selten nur eine Krankheit ganz rein, sondern gewöhnlich mehrere derselben in Verbindung antreffen, und also auch sehr oft gegen mehrere Ursachen zu kämpfen haben; indessen muß uns dieses nicht

abschrecken, durch angestrengte Beobachtungen und genaue Versuche der Wahrheit immer näher zu kommen.

§. 275.

Allgemeine und besondere Pflanzen-Therapie.

Die Pflanzentherapie kann eine **besondere** oder eine **allgemeine** seyn; eine besondere, insofern sie sich mit jeder einzelnen Pflanzenkrankheit, so wie diese in der Natur vorkommt, beschäftigt; eine allgemeine hingegen, wenn diese einzelnen Krankheitsfälle und die Erfahrungen über ihre Heilungsart verglichen und daraus allgemeine Resultate gezogen werden. An eine allgemeine Pflanzentherapie dürfen wir jetzt noch nicht denken, da erst noch mehrere einzelne Erfahrungen gesammelt werden müssen; es wird daher auch zweckmäßiger seyn, wenn wir hier die dem Landwirthe interessantesten Pflanzenkrankheiten, so wie die Heilungsart derselben, nach einer naturgemäßen Ordnung durchgehen.

I. Von den inneren Krankheiten und ihrer Heilungsmethode.

1) Krankheiten des Ernährungssystems.

§. 276.

Die Spalte.

Beinahe aus keinen Ursachen entspringen häufiger und mannigfaltigere Krankheiten, als aus der

Ernährung der Gewächse. Vorzüglich verstehe ich hierdurch die Nahrung, welche sie aus dem Boden aufnehmen, und die entweder der Qualität oder der Quantität nach schädlich für sie werden, und dann mannigfaltige Krankheiten nach sich ziehen kann. Besonders ist dieses bei unsern angebauten Gewächsen der Fall, die wir oft unrechtmäßiger Weise auf eine Stelle bringen, auf die sie von der Natur vielleicht nicht gesetzt wären, und eben so ihnen Nahrungsmittel zutheilen, die ihnen sonst nicht zugefallen wären. Wir wollen die vorzüglichsten der hieher gehörigen Krankheiten einzeln durchgehen.

Die sogenannte Spalte entsteht bei den baumartigen Gewächsen, indem sich feste Stücke, z. B. der Stamm selbst, oder Aeste vom Stamme, von freien Stücken lostrennen. Sie entsteht immer aus einer zu großen Saftfülle der Gewächse; bisweilen schreibt man sie auch dem Froste zu, indessen würde dieser sie nicht bewirken, wenn nicht eine große Vollsaftigkeit stattfände, welche bei schnell eintretendem Froste durchaus einen Riß oder eine Spalte nach sich ziehen muß, weil die frierende Flüssigkeit sich ausdehnt, und ihre Gefäße zersprengt.

Vorsichtsmaaßregeln gegen diese Krankheit sind, wo möglich, eine Aenderung des Bodens, indem man dem Baume einen Theil des zu nahrhaften Bodens in der Nähe seiner Wurzeln nimmt, und einen minder guten an dessen Stelle bringt, oder indem man ihn versetzt. Läßt sich beides nicht wohl thun, so schröpft

man ihn, oder läßt ihm zur Ader, welches durch einen zarten Einschnitt in die Rinde geschieht, den man der Länge nach macht. Will man ihn noch gegen den Frost schützen, so bedeckt man ihn mit Stroh.

Ist die Spalte einmal entstanden, so muß man nur dafür sorgen, den Einfluß der Atmosphäre abzuhalten, weil sonst leicht eine Frostkluft und ein Geschwür daraus entstehen kann; dieß geschieht am besten, indem man die Wunde mit gutem Baumwachs belegt.

§. 277.

Der Blutsturz; der Baumkrebs.

Eine andere hieher gehörige Krankheit ist der sogenannte Blutsturz, der sich dadurch äussert, daß bei den größeren Gewächsen der Saft, welcher von verschiedener Art seyn kann, bald aus dem Stamme, bald aus den Aesten hervorquillt, welches oft in solcher Menge seyn kann, daß der Baum dadurch Schaden leidet; vorzüglich zeigt sich diese Krankheit bei den Birken und den Ahornarten. In der Regel entsteht sie von unangemessener oder auch von zu vieler Nahrung, wobei in beiden Fällen eine zu starke Absonderung der Säfte vor sich geht, die von dem Zellengewebe und den Gefäßen nicht alle aufgenommen werden können, daher die Rinde an einer Stelle durchbrechen und ausfließen. Gewöhnlich sind diese Säfte wäßriger Art, wie bei den Birken, Ahornarten, dem Weinstock ꝛc., oder sie sind gummigter Art, wie bei

den Kirschen- Pflaumen- Mandelbäumen ꝛc. Diese letzteren sind selten für den Baum gefährlich, eher noch die ersteren; der erste freiwillige Blutsturz bei den Birken ist wol nicht gut heilbar, zumal wenn die Pflanze sich schon einige Mahle daran gewöhnt hat, sich ihres Saftes zu entledigen. Dieses letztere freiwillige Ausschwitzen von Gummi schadet so leicht nicht; es mögte denn in zu großer Menge stattfinden, welches man aber dadurch verhüten kann, daß man die Wunde mit Baumwachs zu heilen sucht.

Verlieren die Obstbäume zu vieles Gummi, und geht dieses in saure Gährung über, so entsteht leicht eine böse Krankheit, der Baumkrebs, daraus; besonders leicht ist dieses der Fall, wenn die Gärten tief liegen, und Ueberschwemmungen ausgesetzt sind. Man unterscheidet den offnen und den verborgenen Baumkrebs; beide bestehen aus einem großen schwammigten Auswuchse, aus dem eine ätzende Jauche fließt, welche alles anfrißt, nur mit dem Unterschiede, daß dieses Geschwür bei dem offnen Baumkrebs offen an der Luft, bei dem verborgenen aber unter der Rinde liegt, und dort, indem die Jauche um sich frißt, vielen Schaden anrichten kann. Man heilt sie beide durch Hinwegnahme der schadhaften Stelle, und durch nachherige Bedeckung der verletzten Theile mit Forsythschen Kitt. Dieser Kitt besteht aus 16 Theilen Kuhmist, 8 Theilen trocknen Kalk von einem alten Gebäude, 8 Theilen Holzasche und einen Theil Flußsand. Statt des Kuhmistes kann man auch Ochsenblut, und statt des

Kalks trockene Kreide nehmen. Man streicht diesen Kitt nur dünn auf, und reibt ihn dann mit einem Pulver ab, welches aus sechs Theilen Holzasche und einem Theil gebrannten Knochen oder Kreide besteht, bis die Fläche ganz glatt ist. Dieser Kitt hält sich nicht lange, man muß daher nur so viel davon bereiten, als man gebrauchen will; auch muß er bei trockenem Wetter aufgetragen werden, damit er bald fest wird.

Rasn empfiehlt dagegen eine Mischung von feingestoßenen Kohlen und Kartoffelbrei, welche gewiß wegen der fäulnißwidrigen Eigenschaft der Kohlen beim Krebs sehr angemessen ist: nur wird diese Mischung nicht haften, und man wird vielleicht etwas Mehl dazwischen setzen müssen, um ihr Consistenz zu geben. Werneck empfiehlt vorzüglich salzsauren Kalk.

Mit dem Baumkrebs größtentheils übereinstimmend sind wol die Geschwüre, d. h. angefressene Theile der Gewächse, aus denen eine Jauche fließt. Ihre Behandlung ist eben die des Krebses.

§. 278.

Die Wassersucht.

Durch zu feuchten Boden, durch lange anhaltenden Regen, oder zu starkes Begießen entsteht bisweilen eine Krankheit der Gewächse, welche man die Wassersucht nennt: einzelne Theile schwellen dabei widernatürlich an, und gehen gewöhnlich in Fäulniß über. Die Säfte der Pflanze sind dabei zu sehr verdünnt, überfüllen zugleich wegen ihrer großen Menge

die Theile der Pflanze, und diese werden durch den so häufigen und so verdünnten Nahrungssaft so geschwächt, daß sie anschwellen, und zumal bei warmer Witterung verfaulen müssen. Ist die Wassersucht einmal eingetreten, so ist sie in der Regel unheilbar. Vorsichtsmaaßregeln sind: Ableitungen des zu vielen Wassers durch kleine Kanäle ꝛc., und nicht zu häufiges Begießen.

Aus ähnlichen Ursachen, zumal wenn im Boden viele Nahrungstheile enthalten sind, entsteht eine Krankheit, die man den feuchten Brand nennt, und die sich durch das Weichwerden einzelner Gewächstheile und durch nachherige Fäulniß derselben äußert. Er zeigt sich gewöhnlich an den Wurzeln, Blättern, Blumen und Früchten, selten am Stamme. Zu heilen ist diese Krankheit nicht, und man kann nichts thun, als ihre Ursachen zu heben suchen, indem man den Boden verändert.

Auf dürrem Boden, zumal wenn er mit saurem Humus gedüngt ist, entsteht bei dem Getreide bisweilen eine Krankheit, die unter dem Namen des Staubbrandes bekannt ist. Das Mark der Pflanze wird dabei in ein schwarzes Pulver verwandelt; die Aehre ist dünn und mager, und die Spelzen sind dünn und durchscheinend. Diese Krankheit muß nicht mit dem nachher zu erwähnenden Kornbrande verwechselt werden, welcher nur die Körner, wogegen dieser die ganze Pflanze befällt. Dieser Staubbrand pflanzt sich nicht fort und steckt auch nicht an. Er scheint auch nur

Folge einer schlechten Beschaffenheit des Bodens und der Witterung zu seyn; es fehlen uns aber auch über ihn noch genaue Beobachtungen. —

2) Krankheiten des Respirations- und Ausdünstungs-Systems.

§. 279.

Die Bleichsucht. Das Verscheinen der Saat.

Unter dieser Rubrik werde ich alle Krankheiten der Gewächse aufführen, die mir von einer fehlerhaften Einathmung oder Ausdünstung herzurühren scheinen. Von manchen derselben kann man dieses freilich noch nicht gewiß behaupten, indessen ist doch die größte Wahrscheinlichkeit dafür da. Ich zähle vorzüglich folgende Krankheiten hieher.

Die Bleichsucht, die sich dadurch äußert, daß an allen Theilen der Gewächse die grüne Farbe nach und nach gänzlich verschwindet, und eine weiße oder bleiche Farbe an deren Stelle tritt. Sie entsteht aus fehlerhafter Respiration, indem der Sauerstoff in zu großer Menge in ihnen angehäuft, und — durch irgend eine hinzukommende Ursache die Ausscheidung desselben verhindert wird. Zu diesen hinzukommenden Ursachen gehören vorzüglich a) der Mangel des Lichts: wie wir aus der Physiologie wissen, ist das Licht das große Reitzmittel in der Natur, wodurch die Ausscheidung des Sauerstoffs aus den Gewächsen bewirkt wird; fehlt also das Licht, so häuft dieser sich an und erzeugt diese Krankheit. b) Aber auch eine un-

angemessene zu fette Nahrung kann bisweilen diese Krankheit bewirken; wobei denn die Gewächse geil und üppig in die Höhe schießen, dadurch geschwächt werden, und einen großen Theil ihrer Reitzbarkeit für das Licht verlieren, so daß dieses, wenn es nun auch auf sie einwirkt, dennoch nicht die Ausscheidung des Sauerstoffs bewirken kann: oft kann eine Bleichsucht der Gewächse durch eine zu starke Jauchendüngung entstehen, welches man nicht besser bemerkt, als an den Gewächsen, welche zufällig einem beständigen Zuflusse der Jauche ausgesetzt sind. c) Auch durch kleine Insecten, welche die feinen Wurzeln der Gewächse benagen, oder in ihnen nisten, kann diese Krankheit erregt werden, indem sie ihnen theils die Nahrung entziehen, theils ihre Reitzbarkeit schwächen und sie für den Reitz des Lichts unempfindlich machen. So sieht man diese Krankheit häufig bei dem Weißkohl entstehen, indem unten in seinem Stengel, dicht über der Wurzel eine kleine Made nistet, welche bei ihm die Bleichsucht bewirkt.

Vielleicht entsteht auch das sogenannte Verscheinen der Saat von gestörter Respiration: in der Regel ist aber ein Mangel der Nahrung damit verbunden.

Gewöhnlich ist gegen diese Krankheit keine Hülfe möglich, und man kann nichts thun, als die Gelegenheitsursachen, z. B. zu viele Nahrung, zu weniges Licht ꝛc. zu entfernen.

Einige Schriftsteller führen auch unter den Krank-

heiten der Gewächse die Gelbsucht auf: dieses scheint mir aber nichts als die Folge des natürlichen Absterbens der vorher grünen Gewächstheile zu seyn, indem dabei das dem grünen Satzmehle beigemischte grüne Pflanzenwachs durch die Sonnenstrahlen gebleicht wird, seine grüne Farbe verliert und eine gelbe annimmt. Wollten wir diese Erscheinung zu den Krankheiten der Gewächse rechnen, so müßten wir auch das Gelbwerden unserer Saaten dahin zählen.

§. 280.

Der trockene Brand.

Eine Krankheit gerade entgegengesetzter Art wie die vorige scheint mir diejenige zu seyn, welche sich durch ein Vertrockenen, oft auch ein Kräuseln und nachheriges Schwarzwerden der Blätter äußert, und die von einigen der trockene Brand genannt wird. Ich vermuthe nämlich, daß sie von einer Anhäufung des Kohlenstoffs in den Gewächsen entsteht. Hieher gehört z. B. die Krankheit, welche man zuweilen bei den Kartoffeln bemerkt, und die man die Kräuselkrankheit nennt. Sie äußert sich bei diesen durch ein Zusammenkräuseln der Blätter und nachher der ganzen Pflanze, wobei denn sowohl das Wachsthum der oberen Pflanzentheile, als auch das der Wurzel gestört wird. Merkwürdig ist es jedoch, daß ihr nur gewisse Spielarten unterworfen sind, daß sie sich fortpflanzt, und sich in einigen Gegenden häufiger als in anderen findet. So soll sie z. B. in Eng-

land häufig seyn, wogegen sie hier in Deutschland nur selten bemerkt wird.

Auch bei den Bohnen (Vicia Faba) zeigt sich eine ähnliche Krankheit, indem nämlich die Blätter schwarz und kraus werden, abfallen, und so das Absterben der Pflanze nach sich ziehen.

Große Dürre, austrocknende Winde, späte Nachtfröste ꝛc. bringen ähnliche Erscheinungen bei den Gewächsen hervor, indem nämlich dabei auch ihre Blätter zusammenschrumpfen, schwarz werden und abfallen. Hiebei scheint die Lebenskraft der Blätter durch die, bald durch eine schnelle Entziehung ihrer Feuchtigkeit, bald durch Kälte bewirkte, plötzliche Zusammenziehung ihrer Gefäße und ihres Zellengewebes unterdrückt, und so die Veränderung und das Absterben derselben bewirkt zu werden; schwerlich können wir aber etwas Aehnliches bei den vorhin erwähnten Krankheiten annehmen. Gegen jene Krankheiten der Kartoffeln und Bohnen sind mir keine Mittel bekannt, gegen diese aus der Witterung entspringende Schädlichkeiten können aber allerdings einige Vorsichtsmaaßregeln getroffen werden.

§. 281.

Der Honigthau.

Noch zähle ich zu den hieher gehörigen Krankheiten der Gewächse den Honigthau und den Mehlthau.

Der Honigthau äußert sich durch die Absonderung einer zähen schmierigen Substanz auf den Stengeln

und den Blättern der Pflanzen, welche süß ist, wie Honig, und auch dessen Consistenz hat; vorzüglich bemerkt man sie, wenn heiße Tage mit kalten Nächten abwechseln. Diese Krankheit zeigt sich bei sehr vielen Gewächsen, kann aber vorzüglich dem Getreide gefährlich werden. Es waren von jeher die verschiedensten Meinungen über den Honigthau: Einige glaubten, er falle aus der Luft, Andere waren der Meinung, er werde von den Blattläusen aus besonderen Drüsen am After abgesondert; — die erstere Meinung widerlegt sich dadurch, daß unter mehreren beisammen stehenden Gewächsen einige mit Honigthau befallen sind, andere wieder nicht; so wie auch dadurch, daß er sich vorzüglich an der Unterfläche der Blätter befindet. Was die zweite Meinung anbetrifft, so widerlegt sie sich auch dadurch, daß wir in den meisten Fällen den Honigthau ohne Blattläuse finden, daß also die Blattläuse nicht als Ursache, sondern als Folge desselben anzusehen sind.

Meiner Meinung nach (in der ich auch mit mehreren geschätzten Naturforschern übereinstimme) ist der Honigthau nichts als eine Ausdünstungsmaterie der Gewächse, welche durch den schnellen Wechsel der Temperaturen in dieser Gestalt erscheint: daher zeigt sie sich auch vorzüglich an der Unterfläche der Blätter, wo bekanntlich die Ausdünstung am stärksten ist. Wahrscheinlich finden sich ähnliche Auswürfe bei mehreren Gewächsen, die wir nur noch nicht so bemerkt haben, als diese, welche sich an den, ohnehin an Zuckerstoff

reichen Getreidearten häufig finden, und uns so wegen ihres süßen Geschmacks am leichtesten auffallen mußten. Im Großen läßt sich gegen diese krankhafte Excretion nichts unternehmen, weil sie Folge der Witterung ist: bei kleinen in Töpfen gezogenen Gewächsen wird es gewiß helfen, wenn man sie in eine gleichmäßige Temperatur bringt.

§. 282.

Der Mehlthau.

Der Mehlthau kommt einigermaaßen mit dem Honigthau überein, unterscheidet sich doch aber noch sehr davon. Er fängt an mit dem Ausschwitzen klebriger Tropfen, die vorzüglich aus den Blättern, aber auch aus den Stengeln, hervorquellen; nachher werden diese Tropfen in eine weiße mehlartige Substanz verwandelt. Auch über den Mehlthau sind die Naturforscher sehr verschiedener Meinung: Einige glaubten, er entstehe durch Insecten; Andere halten ihn für kleine Pilze; die wahrscheinlichste Meinung ist mir noch die, daß er keins von beiden, sondern wie der Honigthau eine Ausdünstungsmaterie ist, die aus den geschwächten Organen hervortritt. Einhof, welcher sehr genaue chemische Untersuchungen über den Mehlthau anstellte, hält ihn für weißes Wachs, welches aus dem grünen Satzmehle abgesondert wurde. Er löset sich nicht im Wasser, wol aber in Weingeist und in ätzenden Alkalien auf, wird aber aus den letztern durch Säuren wieder niedergeschlagen; er verbrennt

am Lichte und wird in der Wärme weich: also zeigt er ein ähnliches Verhalten wie Wachs, und Einhof hatte wol Recht, ihn dafür zu halten. Was ich übrigens beim Honigthau über die Blattläuse sagte, das gilt auch hier; sie sind nicht Ursache, sondern Folge dieser Krankheit.

Vorzüglich findet sich der Mehlthau bei den Hülsenfrüchten, besonders gern an den Bohnen, und an den gurkenartigen Gewächsen. Gewöhnlich entsteht er, wenn nach anhaltender Nässe, Dürre eintritt, und zeigt sich vorzüglich nur auf stark gedüngten Plätzen. Er zeigt auf jeden Fall eine kränkliche Beschaffenheit der damit befallenen Gewächse an; diese Gewächse verlieren ihr frisches Ansehen, welken allmählig hin, verkümmern, und setzen weniger Früchte an, wie gewöhnlich. Sauſſure hält den Mehlthau für salzsauren Kalk mit Schleim.

Einige haben gerathen, wenn nur wenige Blätter mit Mehlthau befallen sind, diese abzupflücken und zu verbrennen; ist aber die ganze Pflanze befallen, sie mit einem Tabacksdecokt fleißig zu waschen; dieses ist aber nur eine Palliativkur und läßt sich ohnehin nur bei einzelnen Topfgewächsen, nicht aber im Großen anwenden. Was man dort thun kann, ist, daß man nicht übermäßig düngt, und auf den Feldern Abzugsgräben zur Ableitung zu vieler Feuchtigkeit macht; aber auch den Boden durch gute Pflüge tief genug lockert, damit eine geringe Dürre den Pflanzen nicht sogleich schadet.

§. 283.

Der Rost.

Hier ist vielleicht der beste Ort, noch von einer Krankheit zu reden, welche das Getreide häufig befällt, und die unter dem Namen des Rosts bekannt ist. Diese Krankheit äußert sich dadurch, daß sich an den grünen Stengeln und Blättern zuerst gelbe Flecke zeigen, die immer brauner werden, zuletzt an der Oberfläche zerplatzen, und einen braunen Staub ausschütten. Befallen diese Flecke die Pflanzen häufig, so entsteht eine Abzehrung der ganzen Pflanze dadurch, und sie setzt weit weniger Körner an, als sonst. Wir sind längst darin übereingekommen, daß diese braunen Flecke kleine Blattschwämme sind, die zu der Gattung Aecidium gehören, und sich nicht allein auf dem Getreide und den Grasarten, sondern auf unzähligen andern Gewächsen finden. Ihre Zahl ist in neuern Zeiten durch die Untersuchungen im Gebiete der Kryptogamie so sehr vermehrt, daß es in der That wenige Gewächse giebt, auf denen nicht ein Blattschwamm anzutreffen wäre. Ob aber die Blattschwämme, zum wenigsten mehrere derselben, als wirkliche selbstständige Pflanzen, oder als Excrescenzen (Auswüchse) oder Hautkrankheiten anderer größerer Pflanzen anzusehen sind, das wollen wir noch dahin gestellt seyn lassen. Mehreres über diesen Gegenstand habe ich im Jahr-

gange 1809 des Hoppeschen Taschenbuchs für die Botanik gesagt, worauf ich hier verweisen muß.

Sey es nun, was es sey, so ist der Rost immer eine schädliche unangenehme Sache, gegen die wir noch wenige Hülfsmittel haben. Bei dem Getreide soll bisweilen ein Einweichen des Saatkorns in Salz- oder Kalklauge, oder eine Wechselung mit dem Saatkorn, geholfen haben; doch sind dieses noch zu unbestimmte Erfahrungen. Wahrscheinlich ist es mir, daß der Rost ebenfalls von gestörter Ausdünstung oder fehlerhafter Assimilation der Säfte entsteht — die Schwämmchen mögen nun Auswurfsmaterie selbst, oder kleine selbstständige Gewächse seyn, welche darauf ihre Nahrung finden —, und daß jener Fehler wol lediglich in einer unangemessenen Nahrung oder in einer fehlerhaften Grundmischung des Bodens liegt. Wir müssen über diese, so wie über mehrere andere Krankheiten, erst mehrere richtig aufgefaßte Erfahrungen haben, ehe wir in ihrer Kenntniß Fortschritte machen und gehörige Vorkehrungen gegen sie treffen können! —

3) Krankheiten der Befruchtungsorgane.

§. 284.

Volle, gefüllte und ungestaltete Blumen.

Die Krankheiten der Pflanzen, welche unter diesem Abschnitt stehen, kommen zwar selten in der freien

Natur vor, machen aber dagegen in den Augen manches Blumenliebhabers (und sollte denn nicht auch unter den Landwirthen mancher seyn, der sich in einem artigen Garten der schönen Blüthenwelt freut! —) grade eine Schönheit ihrer Blumen aus, und ich sage daher einige Worte darüber. Es gehören hieher vorzüglich die vollen, die gefüllten, die ungestalteten und die sprossenden Blumen.

Unter vollen Blumen versteht man solche, die mehr Blumenblätter haben, als gewöhnlich, bei denen aber demungeachtet noch die Staubfäden und Pistille da sind, um reifen Saamen erzeugen zu können.

Gefüllt hingegen nennt man eine Blume, wenn sie so viele Blumenblätter hat, daß selbst die Befruchtungsorgane (Staubfäden und Pistille) in Blumenblätter verwandelt sind, so daß sie also gar keinen Saamen hervorbringen kann. Diese beiden Abweichungen vom natürlichen Zustande der Blumen entstehen wol in der Regel durch zu guten Boden und zu sorgsame Wartung, und man kann nur dadurch, daß man die Pflanze nach und nach in einen schlechteren Boden bringt, den natürlichen Zustand der Blume wieder herstellen.

Am häufigsten kommen die vollen und gefüllten Blumen bei solchen Gewächsen vor, die viele Blumenblätter und viele Befruchtungsgefäße haben, seltener bei denen mit einblättrigen Blumen und mit wenigen

Befruchtungsgefäßen. Uebrigens giebt es auch noch eine große Menge natürlicher Familien, bei denen niemals gefüllte Blumen vorkommen.

Zu den ungestalteten Blumen zählt man mehrere andere Monstrositäten der Blumen, bei denen ihre ursprüngliche Form verändert, hin und wieder auch ihre Befruchtungsorgane nicht ausgebildet werden, und die ebenfalls Folge der Kultur sind. Hieher gehört z. B. der in den Gärten so häufige, sogenannte Schneeball (Viburnum Opulus flore pleno); im freien Naturzustande zeugt dieser bei uns wildwachsende Strauch doldenförmige Blüthen, die in der Mitte aus kleinen glockenförmigen fruchtbaren, am Rande aus großen radförmigen unfruchtbaren Blumen bestehen: wird er aber in einem fetten Boden im Garten gezogen, so verwandeln sich alle kleinen glokkenförmigen Blumen in große radförmige unfruchtbare Blumen, und die vorige Dolde nimmt eine kugelige Gestalt an.

§. 285.

Sprossende Blumen.

Häufiger wie die vorigen kommen im Naturzustande die sogenannten sprossenden Blumen vor, unter denen man solche versteht, bei denen aus einer Blume eine zweite, oder selbst ein kleiner Ast hervorwächst, der eine Blume, sogar noch einige Blätter trägt. Bei den Rosen, den Nelken, den Ranunkeln ꝛc.

ist diese Erscheinung keine Seltenheit; hin und wieder kommt es selbst vor, daß einige halmtragende Gewächse, z. B. der Roggen, das Wiesenlieschgras, der Wiesenfuchsschwanz ꝛc. eine sprossende Aehre treiben; eine ähnliche Monstrosität ist es auch bei den letzteren, wenn statt einer Aehre zwei oder mehrere an der Spitze aus einer Stelle hervorkommen. Alles dieses sind ebenfalls Abweichungen vom natürlichen Zustande, die von zu vieler und zu guter Nahrung herrühren.

§. 286.

Unfruchtbarkeit.

Einige rechnen hieher auch noch die Unfruchtbarkeit und den Mißfall der Gewächse.

Die Unfruchtbarkeit oder das Unvermögen, Früchte hervorzubringen, kommt allen vorhergenannten Monstrositäten der Blumen zu, bei denen die Befruchtungsgefäße in Blumenblätter verwachsen sind. Bisweilen tritt aber auch der Fall ein, daß Gewächse aus andern Ursachen, z. B. aus unangemessenem Boden, schlechter Behandlung, zu gutem Boden und zu großer Saftfülle keine Blüthen und Früchte treiben. Hier muß alsdann der Boden verändert werden. Unseren Obstbäumen — wenn sie aus zu großer Saftfülle unfruchtbar sind — läßt sich aber auch bisweilen dadurch helfen, daß man, besonders an den unfruchtbaren Aesten, einen Zylinder der Rinde ungefähr ei-

nen Zoll lang völlig abschält, oder auch mit einem scharfen Messer den Stamm und die Hauptzweige der Länge nach schlangenförmig ritzt, wodurch der zu rasche Umlauf des Saftes aufgehalten und ein vorhin unfruchtbarer Ast zum Fruchttragen genöthigt wird.

Unter Mißfall versteht man diejenige Krankheit, wenn blühende Pflanzen mit vollkommen ausgebildeten Pistillen dennoch keine Früchte und Saamen zur Reife bringen. Dieses kann von den mannigfaltigsten Ursachen herrühren, gegen die man sehr oft gar nicht kämpfen kann. So können Sturm und Regengüsse, die zur Blüthezeit eintreten, den Blumenstaub fortführen, und das Fruchttragen verhindern; Insecten können sich in dem Fruchtknoten einnisteln und die kaum entstandene Frucht zum Abfallen bringen; unangemessener dürrer Boden kann dem Baume die nöthige Nahrung zum Fruchttragen versagen, und eben so eine zu große Fülle des Nahrungssaftes das Abwerfen der zarten Früchte bewirken. Gegen diese beiden letzten Ursachen kann man theils durch Veränderung des Bodens wirken, theils dadurch, daß man das vorhin genannte Mittel anwendet.

Ich muß hier noch einer Erscheinung erwähnen, die hin und wieder beim Buchweitzen vorkommt, und die man sich noch nicht hinlänglich erklären kann. — Der Buchweitzen blüht nemlich oft sehr schön; treten aber während seiner Blüthezeit Gewitter — wenn auch

nur starkes Wetterleuchten — ein, so wird aus der Erndte nichts. Es ist bekannt, daß er, wenn er eine recht gute Erndte liefern soll, eine sehr abwechselnde Witterung haben muß; indeß stimmen doch die Beobachtungen darin überein, daß er bei vielem Wetterleuchten mißräth. — Vielleicht wirkt auch hier die Entladung der Electricität nachtheilig, und es tritt wahrscheinlich ein ähnlicher Fall ein, wie der, den ich weiter unten (§. 291) angeführt habe.

4) Krankheiten der Früchte und Saamen.

§. 287.

Der Kornbrand.

Hieher gehören zwei dem Landwirth oft sehr nachtheilige Krankheiten seiner angebaueten Gewächse: nämlich der sogenannte Kornbrand und das Mutterkorn.

Bei dem Kornbrande, der gewöhnlich den Weitzen befällt, behält das Korn seine Form und einigermaaßen seine Consistenz, nimmt aber inwendig eine graue oder schwärzliche Farbe, einen stinkenden Geruch (ungefähr wie nach faulen Krebsen oder Heringen) und einen unangenehmen Geschmack an. Diese Krankheit scheint mit der Fructificationsperiode einzutreten, denn schon in der Blüthe nehmen die Spelzen eine weißliche, grün und schwarz getüpfelte Farbe an; außer dieser veränderten Farbe scheinen Spelzen und

Aehren ganz gesund zu seyn: auch das Korn ist eigentlich nicht zerstört, sondern hat seine Form beibehalten, nur haben seine Bestandtheile eine Zersetzung erlitten; der übrige Theil der Pflanze ist nicht angegriffen.

Das eingeerndtete Getreide läßt sich von diesem Brande fast gar nicht reinigen; vielleicht ginge es noch am besten durch starkes Werfen. Das davon bereitete Mehl bekömmt einen widrigen Geschmack und Geruch. Merkwürdig ist es, daß die Körner ihre Keimfähigkeit behalten; im allgemeinen geben sie denn schlechtes Getreide wieder, indessen hat man doch auch Beispiele, daß viele brandige Körner unter dem Weitzen waren, und dennoch bei der Erndte ganz gute Körner erhalten wurden.

Aus Fourcroy's Untersuchung der brandigen Weizenkörner ergibt es sich, daß sie eine Zersetzung ihrer Bestandtheile erlitten haben, die einer Fäulniß ziemlich gleichkömmt. Dieser Chemiker fand darin 1) ein grünes, butterartiges, stinkendes Oel, welches fast den dritten Theil des Gewichts der angewandten Körner ausmachte, und von dem die fettige Beschaffenheit derselben herrührt;

2) eine dem faulenden Kleber ähnliche Substanz, welche ungefähr $\frac{1}{4}$ des Ganzen ausmachte;

3) Kohle, welche die ganze Masse schwarz färbt und ungefähr den fünften Theil des Ganzen ausmacht. Noch sind diesen Hauptbestandtheilen des Brandes Phosphorsäure und phosphorsaure Kalk- und

Bitter-Erde beigemengt, von welchen die erste dem Brande seine säuerliche Beschaffenheit giebt.

Hiernach fehlt das Stärkemehl, welches sonst den Hauptbestandtheil des Weitzens ausmacht, dem brandigen Weitzen völlig, und die übrigen nährenden Bestandtheile sind, als Oel und faulender Kleber, in einem solchen Zustande, daß sie dem thierischen Körper zuwider seyn müssen; die Kohle endlich ist bei der Verdauung völlig unauflöslich, und nützt daher zur Ernährung nichts.

Vermuthlich finden bei dieser Zersetzung der Weizenkörner mehrere Gradationen Statt, und wol nur in den ersten wird noch ein Keimen derselben möglich seyn, da es hingegen, wenn die Zersetzung völlig eingetreten war, gewiß unmöglich ist!

Man hat bei dem Saatkorn manche Vorbauungsmittel gegen den Brand gebraucht; größtentheils wirken sie dahin, theils die Absonderung, theils die Tödtung der Körner zu befördern. Von der erstern Art ist das Verfahren, durch Abschwemmen in Salzwasser die guten Körner von den schlechten abzusondern: das Salzwasser wird hiebei gebraucht, um dem Wasser mehr eigenthümliches Gewicht zu geben, da dann die guten Körner am Grunde liegen bleiben, die schlechten aber abgeschlemmt werden.

Nach Anderen ist dieses Schlemmen noch nicht zureichend, sondern sie gebrauchen nachher noch eine

Kalkbeize; oder sie wenden nur eine Kalkbeize an, und schlemmen gar nicht. Auf einen Wispel Getreide nimmt man dazu 2 Scheffel frisch gebrannten und gepulverten, oder durch aufgesprengtes Wasser zum Zerfallen gebrachten Kalk, mischt diesen genau mit dem Getreide, und läßt ihn eine Zeitlang damit liegen. Andere setzen noch Asche hinzu, wodurch dann ätzendes Kali entsteht, welches allerdings noch ätzender wirken muß. Einige nehmen blos heisses Wasser und begießen damit das Getreide, um die kranken Körner zu zerstören; und wieder Andere bereiten eine ätzende Lauge und tauchen das Getreide darein. Unter allen Verfahrungsarten scheint diese letztere wol die zweckmäßigste zu seyn, die sich am besten auf die Art anwenden läßt, daß man das Getreide in einen Korb schüttet und diesen in die Lauge taucht.

Mehrentheils hat man sich durch diese angewandten Mittel gegen den Brand gesichert, indessen gibt es doch Bodenarten, welche das Getreide so sehr zum Brande geneigt machen, daß man dennoch brandige Aehren erhält. So soll z. B. in dem eigentlichen schweren Weitzenboden eher Brand entstehen, als in dem leichteren trockenen Weitzenboden; leicht soll er entstehen, wenn man Weitzen nach Weitzen baut, und leichter bei einer dicht als bei einer weitläuftig stehenden Saat; bei der Drillkultur hat man ihn daher selten entstehen gesehen.

Vielleicht ist es, um sich gegen den Brand zu sichern, schon hinreichend, wenn man das Saatkorn überjährig werden läßt, da dann die Körner, bei denen schon eine Zersetzung eingetreten ist, in der längeren Zeit sich völlig zersetzen, die übrigbleibenden gesunden Körner aber eine gesunde Saat liefern werden.

§. 288.

Bei dem Weitzen, der Gerste und dem Hafer bemerkt man eine der vorigen einigermaaßen ähnliche Krankheit, bei der nur die Körner noch mehr zerstört sind: die Pflanzen werden davon überfallen, wenn sie eben im Begriff sind, ihre Körner zu vervollkommnen. Entweder bei einzelnen oder bei allen Körnern einer Aehre schwellen nemlich die noch grünen Spelzen an, und füllen sich mit einem schwarzen Pulver, welches, wenn die Spelzen zerplatzt sind, als ein schwarzer Staub vom Winde fortgeführt wird. Bei dem Weizen wird von diesem Pulver vorzüglich die Stelle schwarz gefärbt, wo die Körner aus den Spelzen hervorkommen, und man nennt dieses vorzugsweise den Nagelbrand.

Einhof unterwarf diese zersetzten Körner einer chemischen Untersuchung, und fand ebenfalls, wie Fourcroy in dem andern brandigen Weitzen, kein Stärkemehl, sondern eine in Fäulniß begriffene kleber-ähnliche Substanz, eine kohlen-ähnliche Substanz und freie Phosphorsäure.

Auch diese Krankheit entsteht nicht von Schwämmen und Insecten (wenn diese zwar hinzukommen können), sondern sie ist eine widernatürliche Zersetzung des entstehenden Saamenkorns. Die Ursachen, welche zu ihrer Entstehung vorzüglich beitragen, sind wol schwaches oder kränkliches Saatkorn, unangemessene Beschaffenheit des Bodens, der Witterung ꝛc.

§ 289.

Das Mutterkorn.

Auch bei den Roggenkörnern bemerken wir eine dem Weitzenbrande ähnliche Krankheit, nämlich das Mutterkorn, die aber auch bei andern Grasarten vorkommt. Einzelne Körner einer Aehre schwellen dabei zu einer ungewöhnlichen Größe an, haben aber keinen Keim. Diese Körner sind bleich, mehr oder weniger stahlgrau oder schwärzlich, innerhalb bald weiß, bald grau, und eben so bald geruch- und geschmacklos, bald mit einem üblen widrigen Geruch und Geschmack versehen. Da diese Krankheit unter so verschiedenen Erscheinungen vorkommt, so unterschied man ein gutartiges und ein bösartiges Mutterkorn, und zählte zu dem letztern das mit widrigem Geruch und Geschmack versehene. Meiner Meinung nach sind aber beide eine Krankheit, nur in verschiedenen Graden. Nach Einhofs Untersuchungen enthält das übelriechende Mutterkorn gar keine Stärke, sondern besteht größtentheils aus einer unauflöslichen

faserigen Substanz; ferner aus etwas flüssigem fetten Oele (wie beim Weitzenbrande), welches dem ranzigen Mohnöle an Geruch und Geschmack völlig gleichkömmt, und aus einer kleber-ähnlichen Substanz, die aber sehr leicht in eine stinkende Fäulniß übergeht.

Nach Bonvoisin's Versuchen befördert das Mutterkorn auch die Fäulniß anderer Substanzen sehr. Er vermengte Kalbfleisch und Mutterkorn, und setzte etwas Wasser hinzu; nach 10 Stunden entwickelte sich schon ein unerträglicher Geruch, und es waren alle Merkmaale der Fäulniß da; nach 48 Stunden hatte das Fleisch schon allen Zusammenhang verloren. Weitzenmehl mit Mutterkorn und Wasser vermengt, ging sogleich in eine faule, und nicht erst in eine saure Gährung über.

Alles dieses beweist uns, daß das Mutterkorn im höchsten Grade seiner Zersetzung schädlich auf die Gesundheit einwirken kann, und es ist wol keinem Zweifel unterworfen, daß es die vorzüglichste, vielleicht einzige Ursache der sogenannten Kribbelkrankheit ist. In den zuerst anfangenden Graden seiner Zersetzung kann es vielleicht noch ganz ohne Nachtheil genossen werden.

Einige geben den Biß oder den Stich eines Insects als Ursache des Mutterkorns an, indessen ist es wol wahrscheinlicher, daß es auch von unangemessenem Boden und zu feuchter Witterung entsteht.

Aeußere Krankheiten der Gewächse.

Verletzungen durch mechanische Schädlichkeiten.

§. 290.

Wunden.

Noch in weit höherem Grade wie die Thiere sind die Gewächse verletzbar; jene entfliehen ihren Feinden, statt daß diese ihnen selten eine Waffe, z. B. Dornen u. dergl. entgegenstrecken können, vielmehr ihren am Standorte festgehefteten Körper den Angriffen eines jeden Feindes willig darbieten müssen. Daher entstehen nicht allein durch den Menschen und die Thiere, sondern selbst durch nachtheilige Einwirkungen der Witterung ꝛc., die mannigfaltigsten Verletzungen des vegetabilischen Körpers, von denen ich hier nur zwei der gewöhnlichsten, die wir an unseren größeren Gewächsen (den Wald- und Obstbäumen) bemerken, ausheben will.

Wird die Oberfläche des vegetabilischen Körpers auf irgend eine Art so verletzt, daß die inneren tiefer liegenden Theile der Luft ausgesetzt werden, oder wird selbst ein ganzer Theil, ein Glied der Pflanze, abgehauen oder abgeschnitten, so entsteht eine Wunde. Die mannigfaltigsten äusseren Einwirkungen können eine Wunde bewirken: der Mensch kann ganze Theile eines Gewächses abhauen; unsere Hausthiere und das

Wild können sich an ihnen reiben, können sie benagen; ein durch eine Stange gestützter Baum kann bei heftigem Winde sich an seiner Stütze reiben, und was dergleichen Ursachen mehr sind.

Durch Vorsichtsmaaßregeln lassen sich allerdings Wunden der Bäume verhüten, z. B. Einzäunung des Holzes, um es gegen Vieh und Wild zu sichern, gehörige Maaßregeln bei der Anpflanzung, Vorsicht beim Abhauen der Zweige u. dergl.

Ist die Wunde noch frisch, so ist es nöthig, sie sogleich mit einem guten Kitt, oder mit Baumwachs zu bedecken, damit die Atmosphäre keinen Zutritt erhält. War aber die Wunde schon lange dem Zutritt der Luft, des Regens ꝛc. ausgesetzt, und hat sie schon weiter um sich gegriffen, so muß man die schadhafte Stelle bis auf das gesunde Holz wegschneiden, und alles mit gutem Baumwachs verkleben.

§. 291.

Brüche.

Findet eine völlige Trennung des Stammes oder seiner Aeste in mehrere Stücke Statt, so nennt man dieses einen Bruch. Je größer die getrennten Stücke sind, je weniger damit eine Quetschung verbunden, und je jünger der Baum ist, den dieses Unglück befällt, um so eher ist es noch wieder zu verbessern; sind hingegen die getrennten Stücke sehr zersplittert, ist eine starke Quetschung dabei und betrifft dieses einen alten Baum, so ist oft keine Rettung mehr möglich.

Das beste Mittel ist: alles wieder in seine gehörige Lage zu bringen, den ganzen Theil fest zu umbinden, ihn zu unterstützen, allenfalls die Fugen noch mit Baumwachs oder Kitt zu verstreichen, und die übrige Heilung der Natur zu überlassen.

Mehr wie durch Menschen und Thiere wird ein solcher Bruch durch atmosphärische Einwirkungen herbeigeführt; der Blitz, heftige Stürme, und zu große Massen von Schnee und Rauhreif sind es in der Regel, welche einen Baum zersplittern; bisweilen kann selbst ein Bruch durch zu starke Belastung mit Früchten entstehen. Gegen diese letztere Ursache kann man zur Verhütung eine Stütze setzen, hingegen gegen die übrigen läßt sich schwerlich eine Vorsichtsmaaßregel treffen, vorzüglich nicht gegen den Blitz. Gegen die schädlichen Einwirkungen der Stürme schützt gewiß ein dichter Stand des Holzes, weil dann ein Baum den andern stützt, statt daß einzeln stehende Bäume leicht von ihnen umgerissen und zersplittert werden.

Gehört sie freilich nicht genau genommen hieher, sondern zu den Krankheiten durch physische Ursachen, welche die ganze Pflanze tödten, so erwähne ich hier noch des völligen Absterbens der Saat, welches oft auf einzelnen kleinen (feuchten) Strichen der Getreidefelder so urplötzlich stattfindet, daß man an dem einem Tage die Saat noch frisch und gesund, am andern aber völlig abgestorben, gleichsam wie vom Schlage gerührt, findet. Man bemerkt diesen Unfall gewöhnlich nach Gewittern; die Engländer schreiben

sie auch dem Blitze zu, und nennen sie blight. Ist nun wol freilich der Blitz nicht Ursache derselben, so entsteht sie doch vielleicht von einer electrischen Strömung, die, von den feuchteren Stellen (wie von einem Conductor) angezogen, allerdings die Gewächse schnell tödten kann.

Krankheiten der Insecten.

§. 292.

Kaum lassen sich alle Krankheiten zählen und namentlich anführen, welche durch die Insecten, diese ewigen Feinde der Gewächse, herbeigeführt werden: große und kleine, alte und junge Pflanzen werden von ihnen angegriffen; ganze Waldungen, ganze Anpflanzungen, ganze Saaten werden von ihnen verwüstet, und es giebt selten sicher wirkende Mittel, diese gar zu kleinen Feinde, die aber in so ungeheurer Anzahl sich vermehren, zu besiegen, und in der Regel müssen wir ihre Hauptvertilgung der Natur überlassen. Es giebt keinen Theil des Gewächskörpers, sowohl unter den äußeren als den inneren, der nicht von ihnen angegriffen, und eben so giebt es im Ganzen genommen wenige Gewächse, die nicht von einem Insect befallen würden. Es würde zu weitläuftig seyn, hier umständlich von den Verwüstungen des Borkenkäfers, überhaupt der vielen feindlichen Insecten der Nadelhölzer, der Obstraupe, der Kohlraupe, der Roggenraupe, des Erdkrebses, des Erdflohes, des Wei-

denbohrers, des Kornwurms ꝛc. zu reden (worüber sich vielleicht zweckmäßiger im 2ten Bande bei der Beschreibung der einzelnen Gewächse einige Worte sagen lassen), sondern ich muß mich hier darauf beschränken, einige ganz eigenthümliche Krankheitsformen zu beschreiben, welche größtentheils durch Insectenstiche hervorgebracht werden.

§. 293.

Gallåpfel.

Eine der bekanntesten Krankheiten dieser Art, welche wir vorzüglich auf den Blättern unserer größeren Gewächse entstehen sehen, sind die Gallåpfel. Es sind dieses in der Regel rundliche, fleischige, gewöhnlich röthlich oder braun gefärbte Auswüchse, die auf den Blättern, Blattstielen, selbst zuweilen auf den Blumenstielen hervorkommen. Sie entstehen von dem Stich einer eigenthümlichen Gattung kleiner Fliegen, die man Gallwespen (Cynips) nennt: diese kleinen Thierchen stechen nämlich mit ihrem Legestachel in die Substanz der Pflanze, und legen in die kleine Oeffnung ein Ey. Vielleicht theils durch den Reiz, den dieser Stich an den verletzten Stellen bewirkt, vielleicht auch noch durch eine Flüssigkeit des Insects, welche dieses in die Wunde absetzt, wird hier ein Zufluß der eigenthümlichen Säfte der Pflanze, und eine Veränderung derselben bewirkt, so daß nun dieser widernatürliche Auswuchs der Pflanze entsteht. Aus dem Ey der Gallwespe kriecht nun mit der Zeit eine

kleine Made hervor, die sich von dem Auswuchse selbst ernährt, sich hernach darin verpuppt, und endlich, wenn ihre Entwickelung als vollkommenes Insect vollendet ist, sich aus seiner Wohnung herausfrißt, und ihr entschlüpft. Daher findet man auch in den vollkommen ausgebildeten Gallapfeln eine Höhle und ein kleines Loch; wo man aber dieses Loch nicht findet, da starb das Thierchen darin, und man wird sicher im Inneren des Gallapfels noch die umgekommene Made oder Larve finden. Unter unseren größeren Gewächsen sind es vorzüglich die Eichen und die Weiden; unter den kleineren mehrere Arten der Gattung Veronica, Salvia, Hieracium, Glechoma, Thymus etc., an denen wir solche Gallapfel finden. In der Regel schaden aber die Gallapfel den Gewächsen nicht, weil sie sich im Ganzen in geringer Menge auf ihnen finden, und sie nützen uns noch, da wir sie zu manchem technischen Gebrauche, z. B. zur Bereitung der so nützlichen Tinte, anwenden.

§. 294.

Fleischzapfen, Zapfenrosen und Bedeguar.

Auf den Blättern der schwarzen Pappel, der Linde, der Buche, der Ulme ꝛc. finden sich ähnliche Auswüchse wie die Gallapfel, die sich von diesen nur dadurch unterscheiden, daß sie pfriemenförmig und zugespitzt sind; man nennt sie **Fleischzapfen**: sie entstehen ebenfalls durch den Stich besonderer Insecten, sind doch aber selten in solcher Menge da, daß die Gewächse dadurch erkrankten.

Andere Insecten stechen in die noch unentfalteten Knospen verschiedener Bäume und Sträuche, und legen ihre Eyer darein, wodurch der kleine Zweig, welcher aus der Knospe hervorgehen sollte, verkrüppelt wird, indem seine Blätter alle aus einem Punkte hervorkommen und nicht ausgebildet werden; diese monströse Form eines so verkrüppelten Zweiges nennt man eine Zapfenrose; vorzüglich sieht man sie an den Weiden entstehen.

An den Rosen bemerkt man einen ganz eigenthümlich gestalteten Auswuchs, der unter dem Namen des Bedeguars oder des Rosenapfels bekannt ist: er entsteht ebenfalls durch den Stich eines kleinen Insects (Cynips Rosae), welches auch an die Spitze einer Knospe mehrere Eyer legt, wodurch dann eine rundliche fleischige Masse entsteht, die überall mit haarförmigen, farbigen Verlängerungen bedeckt ist, und aus deren Spitze sehr oft noch ein kleiner Ast mit Blättern hervorwächst.

Am schädlichsten — vorzüglich für die kleineren Gewächse sind unstreitig die sehr kleinen Insecten, die uns unter dem Namen der Blattläuse (Aphis), der Schildläuse (Coccus) und des Kankers (Acarus tellarius) bekannt sind, und die theils durch ihre Anzahl, womit sie die Gewächse befallen, theils auch durch Stiche, Fraß, feine Gespinnste ꝛc. das Respirationsgeschäft der Pflanzen unterdrücken, ihnen einen großen Theil ihrer Nahrung rauben, und so ihren Untergang befördern. Ein Glück ist es noch, daß sich diese klei-

nen Insecten selten in so großer Menge auf ganzen Saatfeldern verbreiten, sondern vorzüglich die Treibhauspflanzen befallen, die man durch fleißiges Reinigen, durch Waschen mit Tabacksdecokt und Räuchern mit Taback oder Schwefel davon befreiet, welches bei den großen Saatfeldern des Landmanns unmöglich wäre! — Unsere angebaueten Gewächse werden dagegen von einer großen Menge kleiner Insecten verwüstet, die bald ihre Halme, bald die unreifen oder reifen Körner, bald auch ihre Wurzeln zernagen, oder auch in die Substanz dieser Gewächse ihre Eyer legen, die darin auskommen und nun als Maden viele Verwüstungen anrichten. — Wenn ich von den einzelnen Gewächsen besonders rede, werde ich ihrer vorzüglichsten Feinde mit erwähnen. Mittel zur Vertilgung sind schwerlich gegen sie anzuwenden, und man muß dieses in der Regel der Natur überlassen.

Krankheiten durch Gewächse.

§. 295.

So wie die größeren Thiere auf und in ihrem Körper oft eine unzählige Menge kleiner Insecten und Gewürme mit sich umhertragen, welche ihnen ihre Nahrung entziehen und dadurch eine Abzehrung bei ihnen bewirken können, eben so giebt es nun auch besonders unter den kleineren Gewächsen, den Kryptogamen, eine unzählige Menge, welche lediglich auf größeren Gewächsen leben und ihnen einen Theil ihrer

Nahrung entziehen. Hiedurch können sie denn allerdings, wenn sie in zu großer Menge da sind, mehrere Krankheiten der Gewächse, wie die Bleichsucht ꝛc. nach sich ziehen. So giebt es eine Menge von Flechten, Laubmoosen, Lebermoosen, kleinen Blattschwämmen ꝛc., welche die größeren Gewächse oft in so großer Anzahl bedecken, daß diese dadurch mehr oder weniger Schaden an ihrer Gesundheit leiden. Es sind aber, wie ich auch schon früher bemerkte, nicht allein diese kleineren Gewächse, welche die größeren befallen, sondern auch manche größere, die wir deshalb Schmarotzerpflanzen nennen, weil sie sich von den Säften anderer Gewächse nähren. Für unsere Waldungen sind unter diesen die Mistel, für unsere Leinfelder die Flachsseide, und für die Hanffelder der Hanfwürger ꝛc. oft sehr schädlich: diese letzteren beiden Schmarotzerpflanzen lassen sich schwerlich anders, als durch sorgfältige Reinigung des Hanf- und Leinsaamens von den Saamen dieser Unkräuter, fortbringen.

VI.

Systemkunde.

§. 296.

Ueber Systeme im allgemeinen; Nutzen und Schaden derselben.

In den vorstehenden Abschnitten haben wir es versucht, die Gewächse im allgemeinen kennen zu lernen,

indem wir zuerst ihren äußeren und inneren Bau, ihre chemische Zusammensetzung, nachher das Leben, welches in ihnen waltet, und die Erscheinungen, welche sie uns während dieses Lebens darbieten, betrachteten, und endlich auch ihre Krankheiten untersuchten; ehe wir jetzt zu den einzelnen Gewächsen übergehen, und diese für sich betrachten, ist es noch nöthig, uns mit den Hülfsmitteln bekannt zu machen, welche uns dazu dienen, die unzählbare Masse der verschiedenen Gewächse, die wir unmöglich mit einem Blicke übersehen, und ohne Hülfsmittel unserm Gedächtnisse nicht einprägen können, auf eine zweckmäßige Art von einander zu unterscheiden. Diese Hülfsmittel finden wir in den Systemen. Unter einem Systeme verstehen wir eine auf bestimmte Grundsätze gegründete Methode, nach der wir alle Gewächse in ein großes Register bringen, in welchem jede Pflanzenart ihren bestimmten Platz nach gewissen Kennzeichen erhält, so daß es hiedurch dem Anfänger möglich wird, eine jede Pflanzenart, die er vorher nicht kannte, darin aufzufinden, und so ihren Namen ꝛc. kennen zu lernen.

Was ich hier von den Systemen der Pflanzen gesagt habe, läßt sich ebenfalls auf die übrigen beiden Naturreiche, auf die Thiere und die anorganischen Körper, anwenden.

Der Nutzen der Systeme ist so unleugbar, daß ich kaum einige Worte darüber verlieren mag. Es gewährt uns einen leichten Ueberblick, und ohne dasselbe wäre es uns unmöglich, die ganze Masse der bis-

jetzt bekannten Gewächse, geschweige denn der gesammten Naturkörper, zu übersehen. Ueberdem gewöhnt sich unser Geist dadurch an eine gewisse Regelmäßigkeit und Ordnung im Nachforschen, Betrachten und Untersuchen, und eben so wird es uns dadurch möglich, das Neue von dem schon Bekannten zu unterscheiden, und die neueren Entdeckungen den älteren anzureihen.

Aber auch den Schaden, den die Systeme, unrichtig gebraucht, hervorbringen können, dürfen wir nicht übersehen. Wir müssen nicht vergessen, daß diese Systeme nur in uns, in unserm Geiste und unsern Schriften, und nicht in der Natur selbst existiren. Es ist möglich, ja — höchst wahrscheinlich — (da wir immer mehr eine so planvolle Ordnung in der Natur entdecken), daß die Natur selbst eine gewisse Ordnung, ein gewisses System befolgt; aber eben so wahrscheinlich ist es, da lange noch nicht alle Winkel der Erde durchsucht sind, und da wahrscheinlich selbst hin und wieder neue (zum wenigsten kleinere) Thiere und Pflanzen entstehen, daß wir dieses Natursystem noch nicht aufgefunden haben. Folgen wir nun einem der bisjetzt bekannten Systeme blindlings, ohne uns umzublicken, so werden wir leicht dadurch zur Einseitigkeit verleitet, weil Jeder, der ein System entwarf, die Sache aus seinem eigenen Gesichtspunkte betrachtete, und gewiß sehr viele noch übersah.

§. 297.

Natürliche und künstliche Systeme.

Man unterscheidet gewöhnlich natürliche und künstliche Systeme. Ein Jeder, wenn er sich auch nur oberflächlich mit der Pflanzenkunde beschäftigt, bemerkt nämlich leicht, daß einige Gewächse große Aehnlichkeit mit einander haben, und so gleichsam natürliche Classen zu bilden scheinen, wie z. B. die Gräser, die Doldenpflanzen, die Pflanzen mit Schmetterlingsblüthen ꝛc.; wenn sich nun freilich hiebei keine scharfe Grenzen ziehen lassen, so veranlaßte dieses doch mehrere berühmte Pflanzenforscher, diese Aehnlichkeiten und Annäherungen im äußeren Bau ꝛc. der Pflanzen so viel als möglich zu sammeln, und so viel als möglich scharfe Grenzen zu ziehen, woraus denn die sogenannten natürlichen Systeme hervorgiengen. —

Andere Pflanzenforscher suchten sich ein oder wenige Merkmaale, welche allen Gewächsen zukommen, und bildeten aus der Zahl, der Regelmäßigkeit, der Uebereinstimmung, dem Verhältniß derselben zu einander ꝛc. Systeme, welche man, weil diese Merkmaale in der Regel sehr fein, und nicht leicht in die Augen fallend waren, und ferner, weil mehrere verwandt scheinende Gewächse dadurch getrennt und andere äußerlich sehr verschieden gestaltete dadurch zusammengebracht wurden, zum Unterschiede von den vorhingenannten, künstliche Systeme nannte. Da im Systeme des

berühmten Linné, welches auch zu den künstlichen gehört, die Befruchtungswerkzeuge zum Unterscheidungsmerkmaale gewählt waren, so nannte man dieses deshalb Geschlechtssystem.

Vielleicht wäre es zweckmäßig, die natürliche und die künstliche Methode zu verbinden, und aus beiden ein System zusammenzusetzen, wie ich dieses in dem Systeme, welches ich nachher noch ausführlich auseinander setzen, und wonach ich im zweiten Bande die einzelnen Pflanzenarten durchgehen werde, versucht habe.

Bestimmung der Grundbegriffe eines jeden Pflanzensystems.

§. 298.

Grundbegriff der Pflanzensysteme. Begriffe einer Art und Spielart.

Betrachten wir die Gewächse um uns her, so bemerken wir, daß viele Individuen derselben in ihren wesentlichen Merkmaalen beinahe völlig mit einander übereinstimmen; so bemerken wir z. B. leicht, daß alle Roggen- oder alle Weizenpflanzen ꝛc. so sehr mit einander übereinstimmen, daß wir sie auf den ersten Anblick von Unkräutern, die dazwischen stehen, z. B. von Kornblumen, Klatschrosen ꝛc., unterscheiden können. Aus jenen mit einander übereinstimmenden Merkmaalen bilden wir uns einen Begriff, den wir durch das Wort Art (Species) bezeichnen. Zu den

wesentlichen Merkmaalen übrigens, aus denen wir uns den Begriff der Art bilden, gehören die einer jeden Art zukommende Theile, woraus jedes Individuum derselben besteht, z. B. Wurzel, Halm, Blätter ꝛc., ferner die Lage dieser Theile, ihr gegenseitiges Verhältniß, die Art ihrer Zusammensetzung zum Ganzen, ihre Form, ihre Zahl und ihre Farbe. Die letzteren drei, vorzüglich aber die beiden letzteren, Zahl und Farbe, sind jedoch manchen Abänderungen unterworfen, die vorzüglich dann leicht entstehen, wenn man die Gewächse aus ihrem natürlichen Zustande nimmt, wie es der Landwirth mit den angebaueten Gewächsen, und noch mehr der Gärtner und Blumist mit seinen künstlich-gezogenen Gewächsen macht. Die Blumen füllen sich, verändern ihre Farbe, oft sogar ihre Form; selbst die Form, Farbe, Geruch und Geschmack der Früchte verändern sich, und es entstehen dann die eben genannten Abweichungen vom natürlichen Zustande, die wir durch das Wort: Spielart [Abart] (Varietas) bezeichnen, und wobei ich nur an unsere vielen Obstsorten, Kohlsorten ꝛc. und an die vielen Spielarten unserer Gartenblumen (Nelken, Aurikeln, Primeln ꝛc.) erinnern will. Alle diese — oft verschieden scheinenden Spielarten gehen aber wieder in die wahre Pflanze oder die Mutterpflanze über, wenn man sie mehrere Generationen hindurch dem freien Naturzustande überläßt.

§. 299.

Begriff der Gattung.

Aus dem, was ich vorhin von dem Begriffe der Art gesagt habe, ergiebt es sich, daß eine große Menge von Merkmaalen dazu gehören, und daß eine lange Beschreibung herauskommt, wenn wir diese von einer jeden Pflanzenart aufzeichnen. Wenn wir nun z. B. ein Werk besäßen, worin alle bisjetzt bekannte Pflanzenarten auf die vorhin erwähnte Weise genau beschrieben, aber ohne alle weitere Ordnung zusammengestellt wären, so müßten wir erst, um eine dem Namen nach uns noch unbekannte Pflanze darin aufzufinden, alle diese langen Beschreibungen durchlesen, welches unserer Bestimmung kein geringes Hinderniß in den Weg legen würde.

Um diesem Hindernisse abzuhelfen, suchen wir mehrere Arten zusammen, welche in verschiedenen ihrer wesentlichen Merkmaale mit einander übereinstimmen; aus diesen mit einander übereinstimmenden Merkmaalen bilden wir uns einen zweiten Begriff (gleichsam einen höher liegenden Begriff), den wir durch das Wort „Gattung“ (Genus) bezeichnen. Zu der Bildung dieses Gattungsbegriffes bedurften wir nur einige wesentliche Merkmaale des Artenbegriffs; es bleiben uns also von den verschiedenen Arten, die wir unter einen Gattungsbegriff vereinigt haben, noch mehrere wesentliche Merkmaale übrig, die sich nicht mit unter den Gattungsbegriff bringen las-

sen; diese nützen uns nun, um die verschiedenen Arten, welche wir in einer Gattung vereinigt haben, eine von der andern zu unterscheiden, und wir nennen sie daher den Arten-Unterschied (differentia specifica).

§. 300.

Begriff der Ordnung.

Die Gattungsbegriffe haben schon einen bedeutend größeren Umfang, als die Artenbegriffe, und bestehen aus wenigeren Merkmaalen als diese; wir würden aber doch noch nicht viel gewonnen haben, wenn wir nun nicht wieder die Gattungen zusammenbrächten, die in mehreren ihrer Merkmaale mit einander übereinstimmten, diese mit einander übereinstimmenden Merkmaale sammelten, und aus diesen wieder einen dritten, noch höher liegenden Begriff bildeten, den wir durch das Wort „Ordnung" (Ordo) bezeichnen. Es bleiben uns hierbei wieder eben so, wie vorhin, mehrere Gattungsmerkmaale übrig, die wir nicht mit unter den Ordnungsbegriff bringen können, und diese dienen uns nun, um die verschiedenen Gattungen von einander zu unterscheiden; wir nennen sie daher den Gattungs-Unterschied (Differentia generica).

§. 301.

Begriff der Classe; Verbindung dieser Begriffe im Systeme.

Wenn wir nun endlich die gemeinschaftlichen

Merkmaale sammeln, in denen mehrere Ordnungen mit einander übereinstimmen, so erhalten wir den höch en Begriff, nämlich den einer Classe (Classis). —

Aus diesen Classen und ihren verschiedenen Unter-Abtheilungen, wie Ordnung und Gattung — wird nun ein großes zusammenhängendes Gebäude gebildet, welches uns alle bekannten Pflanzenarten leicht übersehen läßt, und dem Anfänger, wenn er das System gehörig studiert, vorzüglich dazu dient, den Namen der ihm noch unbekannten Pflanze darin nach den Merkmaalen aufzusuchen, und so die Pflanze richtig zu bestimmen.

Zur Erläuterung der vorigen Sätze mag hier noch ein Beispiel aus dem Linne'ischen Systeme stehen.

Kartoffel. (Solanum tuberosum.)	Nachtschatten. (Solanum nigrum.)
A. Die Wurzel knollentragend.	A. Die Wurzel ästig, faserig.
B. Der Stengel krautartig, ästig.	B. Der Stengel krautartig, ästig.
C. Die Blätter gefiedert, ganzrandig.	C. Die Blätter eyförmig-zugespitzt, gezähnt.
D. Die Blüthen erscheinen in aufrechtstehenden, vielblüthigen Doldentrauben.	D. Die Blüthen erscheinen in zweitheiligen, niederhängenden, armblüthigen Doldentrauben.
a) Der Kelch ist einblättrig und fünftheilig.	a) Der Kelch einblättrig und fünftheilig.
b) Die Blume einblättrig,	b) Die Blume einblättrig,

radförmig; die Röhre sehr kurz; der Rand halb-fünftheilig.

c) Der Staubgefäße sind 5; der Staubfaden ist sehr kurz; die Staubbeutel beträchtlich lang, schließen alle zusammen, und öffnen sich an der Spitze in zwei Punkten.

d) Es ist nur ein Pistill da; der Fruchtknoten ist rundlich, oberhalb der Blume; der Griffel ist fadenförmig; die Narbe abgestumpft.

E. Die Frucht besteht aus einer fleischigen zweifächrigen Beere, in welcher viele Saamen zerstreut liegen.

radförmig; die Röhre sehr kurz; der Rand halb-fünftheilig.

c) Der Staubgefäße sind 5; der Staubfaden ist sehr kurz; die Staubbeutel sind beträchtlich lang, schließen alle zusammen, und öffnen sich an der Spitze in zwei Punkten.

d) Es ist nur ein Pistill da; der Fruchtknoten ist rundlich, oberhalb der Blume; der Griffel ist fadenförmig; die Narbe abgestumpft.

E. Die Frucht besteht aus einer saftigen zweifächrigen Beere, in welcher viele Saamen zerstreut liegen.

Linne' wählte, wie ich schon vorhin gesagt habe, zum Hauptmerkmaal seines Systems die Befruchtungswerkzeuge, und zwar dienten ihm die Zahl, die Lage, das Verhältniß ꝛc. der Staubgefäße zur Unterscheidung der Classen; zur Unterscheidung der Ordnungen diente ihm (wenn auch nicht immer) das Pistill, und die Blüthe und die Frucht zu den Merkmaalen der Gattung; die, welche dann noch übrig blieben, dienten zum Arten-Unterschiede.

In dem eben angeführten Beispiele wird die

Classe also durch die Staubfäden bestimmt; es sind deren bei beiden angeführten Pflanzen 5, wonach beide zur 5ten Linn. Classe (Pentandria) gehören; ferner finden wir bei beiden ein Pistill, und sie gehören deshalb zur ersten Ordnung mit einem Pistill (Monogynia). Die Merkmaale der Gattung Solanum sind: ein einblättriger, 5theiliger Kelch; eine einblättrige, radförmige, 5theilige Blume; die zusammenschließenden Aetheren, und die 2fächrige Beere. Die Merkmaale, welche nach Wegnahme der eben angeführten nun noch übrig bleiben, wie die Wurzel, die Blätter, der Blüthenstand und die Beschaffenheit der Beere, unterscheiden die beiden Arten.

Würdigung der vorzüglichsten Pflanzensysteme.

§. 302.

Aeltere Pflanzensysteme.

Es würde uns zu weit führen, wenn wir die unzählige Menge der in früherer und späterer Zeit entworfenen Pflanzensysteme einzeln durchgehen, und uns genauer damit bekannt machen wollten; und es wird unserm Zwecke entsprechender seyn, wenn ich nur einige der vorzüglichern aufführe, und dann das bisjetzt allgemein angenommene Linne'sche System näher erkläre.

Das erste und älteste System, welches wir in der Pflanzenkunde haben, ist von Cäsalpin, der am Ende des 16ten Jahrhunderts lebte. Er sah, wie

die meisten älteren Pflanzenforscher, dabei noch auf die kraut- oder baumartige Beschaffenheit der Gewächse, und wählte ausserdem den Keim des Saamens und die Frucht zu Unterscheidungsmerkmaalen seiner Classen.

Ein vorzüglicheres System entwarf späterhin am Ende des 17ten Jahrhunderts Herrmann, der vorzüglich die Frucht, ausserdem aber auch die Blüthe und die ganze äussere Gestalt der Pflanze, zu Eintheilungsmerkmaalen wählte. Für die damaligen Zeiten, in denen man vielleicht nur den 4ten Theil der jetzt bekannten Gewächse kannte, hatte sein System viele Vorzüge vor andern, welche früher und gleichzeitig mit dem seinigen entstanden waren.

Auch der Engländer Wray, oder wie er sich nachher nannte, Rajus, der in der Mitte und am Ende des 17ten Jahrhunderts lebte, entwarf ein System, welches viel Eigenthümliches hatte, und von mehreren Botanikern angenommen wurde.

Vorzüglich beliebt war aber in der damaligen Zeit das System eines Franzosen, Namens Joseph Pitton, nach seinem Geburtsorte Tournefort genannt, der ebenfalls gegen das Ende des 17ten und im Anfange des 18ten Jahrhunderts lebte. Er wählte vorzüglich die Blumenkrone zum Haupt-Eintheilungsgrund seines Systems, unterschied aber auch noch die Gewächse im Allgemeinen in Kräuter, Sträucher und Bäume, weswegen sein System für die neueren Zeiten unbrauchbar wurde. Er erwarb sich das große

Verdienst um die Botanik, die Gattungen, deren Merkmaale damals noch sehr schwankend waren, fester zu begründen, und trug dadurch besonders vieles zu der Vervollkommnung der Kräuterkunde bei.

Ich übergehe hier die vielen übrigen Systeme, unter denen sich mehrere sehr scharfsinnig zusammengesetzte befinden, z. B. die von Geditsch, Haller ꝛc., und komme jetzt zu den großen Verdiensten, welche sich Linne' (ein Schwede von Geburt) um die Pflanzenkunde erwarb. Linne' gründete nicht allein die Gattungsmerkmaale noch fester, wie es bisher geschehen war, sondern er führte auch zuerst den vortrefflichen Gedanken aus, einer jeden Pflanzenart zwei Namen zu geben: einen Gattungsnamen (nomen genericum) und einen Artsnamen oder Trivialnamen (nomen triviale). Vor ihm hatte man die Arten noch nicht durch eigene Namen unterschieden, sondern man mußte, wenn man eine Art bezeichnen wollte, eine kurze Beschreibung derselben mit dem vorstehenden Gattungsnamen abfassen, wodurch das Studium sehr erschwert wurde. Durch diese sichere Bestimmung der Arten erleichterte er daher das Studium der Gewächse ausserordentlich, und schon dieser eine, so scharfsinnig durchgeführte Gedanke würde seinen Namen in der Botanik unvergeßlich gemacht haben. Noch mehr geschah dieses aber durch die Gründung seines vortrefflichen Systems, welches noch von dem größten Theile, zum wenigsten der deutschen Botani-

ker, allgemein angenommen wird, und das wir daher etwas näher betrachten wollen.

Linne's Pflanzensystem.

§. 303.

Linne's System; die Classen desselben.

Linne' wählte die Zahl, die Lage, die Verwachsung und das Verhältniß der Staubfäden zur Abtheilung seiner Classen. Sein System hat vier und zwanzig Classen, welche folgende Namen führen:

1. Classe:	Monandria.	13. Classe:	Polyandria.
2. —	Diandria.	14. —	Didynamia.
3. —	Triandria.	15. —	Tetradynamia.
4. —	Tetrandria.	16. —	Monadelphia.
5. —	Pentandria.	17. —	Diadelphia.
6. —	Hexandria.	18. —	Polyadelphia.
7. —	Heptandria.	19. —	Syngenesia.
8. —	Octandria.	20. —	Gynandria.
9. —	Enneandria.	21. —	Monoëcia.
10. —	Decandria.	22. —	Dioecia.
11. —	Dodecandria.	23. —	Polygamia.
12. —	Icosandria.	24. —	Cryptogamia.

Die ersten 13 Classen werden nach der Zahl und dem Sitz der Staubfäden in einer Zwitterblume bestimmt; es gehören nemlich in die erste Classe diejenigen Pflanzen, deren Blüthen einen Staubfaden

einschließen; in die zweite die mit 2 Staubfäden; in die dritte die mit drei; in die vierte mit vier, und so zählt man bis zur zehnten Classe fort. In der eilften Classe stehen die Pflanzen, welche über 10 bis 19 Staubfäden haben; in der 12ten die, welche 20 bis 100 (viele) Staubfäden haben, die auf dem Kelche befestigt sind; und in der 13ten die Gewächse mit vielen Staubfäden, welche auf dem Fruchtboden befestigt sind. In der 14- und 15ten Classe nimmt man zugleich auf die Zahl und das Verhältniß der Länge der Staubfäden Rücksicht; so stehen nämlich in der 14ten Classe die Pflanzen, welche zwei lange und zwei kurze Staubfäden tragen; und in der 15ten die, welche 4 lange und 2 kurze Staubfäden tragen. Von der 16ten bis zur 20sten Classe achtet man auf die Verwachsung der Befruchtungsgefäße unter sich; so stehen nemlich in der 16ten Classe diejenigen Gewächse, deren Staubfäden in ein Bündel verwachsen sind; in der 17ten die, bei denen sie in zwei Bündel, und in der 18ten diejenigen, bei denen sie in mehrere Bündel verwachsen sind. In der 19ten Classe stehen die Gewächse, deren Staubbeutel verwachsen sind, und in der 20sten die, bei denen die Staubgefäße mit dem Pistill verwachsen sind. In diesen zwanzig ersten Classen stehen alle Gewächse, welche Zwitterblumen (Blüthen, welche Staubfäden und Pistille zugleich einschließen) tragen, und es folgen nun noch 3 Classen, in denen die Blüthen getrennten Geschlechts sind; in der 21sten Classe stehen nämlich die Ge-

wächse, welche abgesonderte männliche und weibliche Blüthen auf einer Pflanze (einem Individuum) vertheilt tragen. In der 22sten Classe stehen die, welche abgesonderte männliche und weibliche Blüthen auf zwei Pflanzen (Individuen) tragen, so daß das eine Individuum blos männliche, das andere blos weibliche Blüthen trägt. In der 23sten Classe sind die Geschlechter gemischt, so daß sich getrennte männliche und weibliche, aber auch zugleich Zwitterblüthen bald auf einem, bald auf zwei Individuen finden. In der 24sten Classe endlich stehen alle Gewächse, deren Befruchtungsgefäße so klein und unkenntlich sind, daß man sie kaum durch Hülfe großer Vergrößerungsgläser entdecken kann.

Vielleicht erleichtert es die Uebersicht über dieses künstliche, dem Anfänger in der Regel etwas schwierige System, wenn ich hier eine tabellarische Uebersicht über die Eintheilung der Linne'ischen Classen, oder einen sogenannten Schlüssel zum Linne'ischen Systeme beifüge.

I. Die Befruchtungsgefäße sind dem bloßen Auge sichtbar.

1) Männliche und weibliche Befruchtungsgefäße befinden sich in einer Blüthe beisammen; also Zwitterblüthen.

A. Die Befruchtungsgefäße sind nicht unter sich verbunden.

a) Die Staubfäden beobachten kein bestimmtes Verhältniß ihrer Länge.

(1ste — 13te Classe; Monandria — Polyandria).

b) Die Staubfäden beobachten ein bestimmtes Verhältniß ihrer Länge.

(14te u. 15te Classe; Didynamia, Tetradynamia.)

B. Die Befruchtungsgefäße sind unter sich verbunden; und zwar sind:

a) die Staubfäden verwachsen; —

(16te - 18te Classe; Monadelphia — Polyadelphia)

b) Die Staubbeutel verwachsen;

(19te Classe; Syngenesia.)

c) Die Staubbeutel sind mit dem Pistill verwachsen;

(20ste Classe; Gynandria.)

2) Männliche und weibliche Befruchtungsgefäße sind in getrennten Blüthen, und zwar sind sie:

a) auf einer Pflanze getrennt;

(21ste Classe; Monoecia.)

b) auf zwei Pflanzen getrennt;

(22ste Classe; Dioecia.)

c) die Geschlechter sind vermischt;

(23ste Classe; Polygamia.)

II. Die Befruchtungsgefäße sind dem bloßen Auge verborgen, und nur bei starker Vergrößerung sichtbar.

(24ste Classe; Cryptogamia.)

§. 304.

Ordnungen des Linné'ischen Systems.

Die Merkmaale, nach denen die Ordnungen entworfen sind, sind verschieden; in den meisten Classen dient die Zahl der Pistille dazu, in einigen die Frucht, und noch in andern die Zahl der Staubfäden.

In den 13 ersten Classen zählt man nämlich die Griffel, und benennt danach die Ordnungen; so heißt die erste Ordnung **Monogynia** (mit einem Griffel), die zweite **Digynia** (mit 2 Griffeln), die dritte **Trigynia** (mit drei Griffeln), die vierte **Tetragynia** (mit vier Griffeln), die fünfte **Pentagynia** (mit fünf Griffeln), die sechste **Hexagynia** (mit sechs Griffeln); dann sagt man gewöhnlich **Polygynia** (mit vielen Griffeln); fehlt der Griffel, so zählt man die Fruchtknoten, und benennt dann die Ordnungen eben so.

In der 14- und 15ten Classe werden die Ordnungen nach der Frucht gebildet: in der 14ten sieht man nämlich danach, ob die Saamen frei im Kelche liegen (**Gymnospermia**), welches das Kennzeichen der ersten Ordnung ausmacht, oder ob sie in eine Kapsel eingeschlossen sind (**Angiospermia**), das Kennzeichen der zweiten Ordnung. In der 15ten Classe berücksichtigt man die Gestalt der Schoten; sind sie eben so breit, als sie lang sind, so nennt man sie Schötchen (**Siliculae**), und nennt danach die erste Ordnung **Siliculosa**; übertrifft aber ihre Länge die Breite bei weiten, so nennt man sie eigentlich Scho-

ten (Siliquae), und benennt danach die zweite Ordnung Siliquosa.

In der 16. 17. und 18ten Classe, welche die Gewächse mit verwachsenen Staubfäden enthalten, zählt man die frei heraushängenden Staubbeutel, und benennt danach die Ordnungen: so hat z. B. die 16te Classe die Ordnungen Triandria, Pentandria, Heptandria, Octandria, Decandria, Dodecandria, Polyandria (mit 3, 5, 7, 8, 10, 12 — 18, 20 Aetheren und mehreren). In der 17ten und 18ten Classe werden sie auf ähnliche Art benannt und gezählt.

Die Ordnungen der 19ten Classe sind etwas verwickelt. Die Pflanzen, welche diese Classe enthält, tragen in der Regel zusammengesetzte Blüthen, und nur in der letzten Ordnung derselben stehen einige andere. Weil bei diesen Blüthen viele kleine Blümchen auf einem gemeinschaftlichen Kelche stehen, so nennt Linné dieses eine gemischte Ehe (Polygamia), und setzt diesen Namen den ersten fünf Ordnungen immer vor. Die erste Ordnung nennt er Polygamia aequalis, und zählt dazu alle zusammengesetzte Blüthen, deren einzelne Blümchen alle von gleicher Gestalt (sie mögen nun röhrenförmig oder zungenförmig seyn) und fruchtbare Zwitter sind.

In der zweiten Ordnung (Polygamia superflua) stehen alle Strahlenblumen, deren Scheibe fruchtbare Zwitterblüthen und deren Strahl frucht-

bare weibliche Blüthen enthält. Hier werden die weiblichen Blüthen des Strahls mit von den Zwitterblüthen der Scheibe befruchtet; und da sie gleichsam überflüssig am Rande sitzen, so nennt Linné diese Ordnung Polygamia superflua (überflüssig viel-ehige).

Die dritte Ordnung heist Polygamia frustranea, und enthält die Strahlenblüthen, deren Scheibe aus fruchtbaren Zwittern, und deren Strahl aus unfruchtbaren weiblichen Blüthen besteht. Hier sitzen die Blümchen des Strahls gleichsam vergeblich da; daher der Name: Polygamia frustranea (vergeblich viel-ehige).

In der vierten Ordnung (Polygamia necessaria) stehen die Strahlenblüthen, deren Scheibe aus Zwitterblüthen besteht, bei denen die Griffel nicht völlig ausgebildet und die also unfruchtbar sind, deren Strahl dagegen fruchtbare weibliche Blüthen enthält. Hier werden die Griffel des Strahls von den Staubfäden der Scheibenblüthen befruchtet, und sind daher gleichsam nothwendig; daher der Beiname necessaria.

Die fünfte Ordnung (Polygamia segregata) enthält die zusammengesetzten Blüthen, bei denen jedes kleine Blümchen noch von einem eigenen Kelche umschlossen ist, ausser dem großen Kelche, welcher sie alle einschließt.

Die sechste Ordnung endlich nannte Linné Mo-

nogāmia (ein-ehig), und zählte zu ihr die Pflanzen mit verwachsenen Staubbeuteln, die aber keine zusammengesetzte Blüthen tragen.

In der 21sten und 22sten Classe werden die Ordnungen theils nach der Zahl der Staubgefäße bestimmt, theils aber auch nach der Verwachsung der Staubfäden und Staubbeutel. So hat z. B. die 21ste Classe folgende Ordnungen: Monandria, Diandria, Triandria, Tetrandria, Pentandria, Hexandria, Polyandria, Monadelphia, Syngenesia, Gynandria: mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, vielen Staubfäden, mit verwachsenen Staubfäden, mit verwachsenen Staubbeuteln, und (Gynandria) mit Staubfäden, welche auf einer griffel-ähnlichen Verlängerung stehen, die sich in den männlichen Blüthen einiger hieher gehörenden Gewächse zeigt, und die Linné für ein unvollkommen ausgebildetes Pistill hielt.

Die Ordnungen der 23sten Classe gründen sich auf die Vertheilung der Geschlechter. Sind Zwitter- und männliche oder weibliche Blüthen auf einer Pflanze, so entsteht die erste Ordnung (Monoecia). Sind sie auf zwei Pflanzen getrennt, z. B. auf der einen Zwitter, auf der andern männliche und weibliche, so entsteht die zweite Ordnung (Dioecia). Sind sie auf drei verschiedenen Pflanzen, so entsteht die dritte Ordnung (Trioecia).

Die 24ste Classe, welche die Kryptogamen enthält,

die damals noch so wenig bearbeitet waren, theilt Linné in vier Ordnungen: die erste enthält die Farrenkräuter (Filices); die zweite die Mooſe (Musci); die dritte die Algen (die Flechten, Algae), und die vierte die Schwämme (Fungi).

§. 305.

Fehler des Linneiſchen Syſtems. Verbeſſerungen derſelben durch neuere Botaniker.

Die Hauptfehler des Linné'ſchen Syſtems, die wir bei allen ſeinen Vorzügen nicht überſehen dürfen, ſind unſtreitig vorzüglich die, daß er durch das Zählen der Staubfäden mehrere natürliche Familien auseinandergeriſſen, und wieder in andern Claſſen die heterogenſten Pflanzen mit einander verbunden hat. So ſtehen z. B. in der zweiten und vierten Claſſe einige Gewächſe mit rachenförmigen Blüthen, ſtatt daß die übrigen alle in der 14ten Claſſe ſtehen, und zwar iſt dieſe Trennung desfalls geſchehen, weil Linné zum Charakter der 14ten Claſſe zwei lange und zwei kurze Staubfäden beſtimmte, die aber denen in der zweiten Claſſe ſtehengebliebenen nicht völlig zukommen, da ſie nur 2 mit Staubbeuteln verſehene lange Fäden, dabei aber zwei kurze Fäden ohne Staubbeutel hervorbringen, die Linné Kaſtraten nennt. In der dritten Claſſe ſtehen in der Regel die meiſten Gräſer; weil aber Linné nachher auf die verſchiedene Vertheilung

der Geschlechter achtete, so findet man nachher noch alle Riedgräser und einige andere in der 21sten Classe, und andere wieder in der 23sten; wollte aber Linné das Geschlecht der Blüthen mit zum Eintheilungsgrunde nehmen, so müßten nicht allein mehrere Gräser, sondern auch noch mehrere andere Pflanzen in den übrigen Classen vertheilt werden, welches dann die natürlichen Familien noch mehr zerreissen würde. In den ersten 11 Classen ist so wenig auf das Längenverhältniß der Staubfäden, als auf ihren Sitz gerechnet, und erst bei der 12ten und 13ten wird Rücksicht genommen, ob sie auf dem Kelche oder dem Fruchtboden stehen; und in der 14ten und 15ten wird auf das Verhältniß der Länge geachtet. In der 17ten Classe sollen alle Gewächse stehen, deren Staubfäden in zwei Bündel verwachsen sind; indessen trifft dieses Kennzeichen nicht bei allen darin stehenden Gattungen zu, da Linné der Aehnlichkeit halber dort die meisten Gewächse mit Schmetterlingsblumen zusammenstellte; demungeachtet findet man mehrere Gewächse mit Schmetterlingsblumen in der 10ten Classe, die dort stehen geblieben sind, weil ihre Staubfäden frei stehen. In der 19ten Classe stehen die Gewächse, deren Staubbeutel verwachsen sind; da die meisten zusammengesetzten Blumen dieses Kennzeichen haben, so enthielt diese Classe größtentheils eine natürliche Familie; Linné stellte aber in die letzte Ordnung (Monogamia) die Gewächse, welche verwachsene Staubbeutel, aber keine zusammengesetzte Blumen tragen, ließ da-

gegen aber mehrere Gewächse in verschiedenen Classen, namentlich in der fünften, stehen, bei denen sich eben dieses Kennzeichen findet. In der 20sten Classe sollen alle Gewächse stehen, deren Staubgefäße mit dem Griffel verwachsen sind; dieses Kennzeichen trifft aber auch lange nicht bei allen darin stehenden Gattungen, sondern vorzüglich nur bei der Familie der Orchisarten zu. Die Vertheilung der Geschlechter, auf welche Linné in der 21= 22= und 23sten Classe Rücksicht nahm, bleibt auch bei einer und derselben Pflanze unter verschiedenen Himmelsstrichen nicht sich gleich, welches oft, besonders für den Anfänger, das Auffinden der in diesen Classen stehenden Gewächse sehr schwierig macht.

Um diesen und ähnlichen Fehlern dieses Systems abzuhelfen, fanden sich mehrere neuere Pflanzenforscher veranlaßt, einige Veränderungen mit dem Linné'schen Systeme vorzunehmen, die hauptsächlich darin bestehen, daß man die letzte Ordnung der 19ten Classe ganz weggelassen, und die darin stehenden Gewächse in die fünfte Classe vertheilt hat; daß man ferner die 18te Classe, bei der die Verwachsung der Staubfäden in mehrere Bündel auch sehr undeutlich ist, ebenfalls in andere (größtentheils die 13te) Classen vertheilt hat; daß man die 23ste Classe, welche ein buntes Gemisch der verschiedenartigsten Gewächse und ebenfalls sehr schwankende Charaktere hatte, ebenfalls in die übrigen Classen vertheilte; und endlich, daß man der 24sten Classe, welche in den neueren Zeiten

so sehr durch Entdeckungen gewonnen hatte, andere Eintheilungen gab.

Ich glaubte, jene Fehler des Linne'schen Systems, und diese Veränderungen, die man deshalb mit demselben vorgenommen hat, hier anführen zu müssen, um dem Anfänger das Studium dieses, sonst so schön durchdachten Systems zu erleichtern. Wenn ich im 2ten Bande die einzelnen Gewächse auch nach einer eigenthümlichen Eintheilungsart durchgehe, so werde ich dennoch immer die Linne'sche Classe und Ordnung jedesmal mit anführen, in denen sie zu finden sind.

Jussieu's natürliches Pflanzensystem.

§. 306.

Jussieu's Pflanzensystem.

Da man in neueren Zeiten, vorzüglich in Frankreich, hin und wieder aber auch in Deutschland, die Gewächse nach Jussieu's natürlicher Methode ordnet, so halte ich es für nöthig, auch von dieser hier einige Worte zu sagen.

Jussieu wählte zu seiner Haupteintheilung die Art, wie die Saamen der Gewächse keimen, und sein System zerfällt danach in drei große Abtheilungen: in der ersten stehen die Gewächse, welche ohne Saamenblätter keimen (Acotyledones), wohin vorzüglich die Linne'schen Kryptogamen gehören; in der zweiten stehen diejenigen, welche mit einem Saamen-

blatte keimen (Monocotyledones), und es gehören hieher vorzüglich die Gräser und grasartigen Gewächse, die Orchisarten, die Lilien, die Schwerdlilien ꝛc.; in der dritten Hauptabtheilung stehen die Gewächse, welche mit zwei Saamenlappen keimen (Dicotyledones), wozu alle übrigen Gewächse gehören. Da diese dritte Hauptabtheilung eine so große Menge von Gewächsen umfaßt, so zerfällt sie wieder in die Unterabtheilungen: mit keiner Blumenkrone, mit einblättriger Blumenkrone und mit vielblättriger Blumenkrone. Unter diesen Haupt- und Unterabtheilungen stehen nun folgende 15 Classen, welche vorzüglich nach der Stellung der Staubfäden und der Blumenkrone entworfen sind. Bestimmte Ordnungen haben diese Classen nicht weiter, sondern die Pflanzen sind dann nach Aehnlichkeiten in gewisse Familien gebracht, deren J. im Ganzen 104 zählt.

In der ersten Classe stehen alle Acotyledonen (Kryptogamen). In der 2ten stehen die Monocotyledonen, deren Staubgefäße unter dem Stempel stehen (Stamina hypogyna), und hieher gehören die Familien der Gräser, Riedgräser, Rohrkolben ꝛc. In der 3ten Classe stehen die Monocotyledonen, deren Staubfäden um den Stempel herum stehen (Stamina perigyna), wohin die Familien der Lilien, Narcissen, Schwerdlilien, Spargelarten ꝛc. gehören. In der 4ten Classe stehen die Monocotyledonen, deren Staubgefäße auf dem Stempel stehen (Stamina epigyna), und sie enthält unter andern die Familien der

Orchisarten ꝛc. Die erste Unterabtheilung der Dicotyledonen ohne Blumenkrone (Apetalae) enthält folgende 3 Classen: die 5te Classe, bei der die Staubfäden auf dem Stempel stehen (Stamina epigyna); in dieser steht blos eine Pflanzenfamilie, die sogenannten Asaroiden; die 6te Classe, bei der die Staubfäden um den Stempel herum stehen (Stamina perigyna); sie enthält die Ampferarten, die Ballblüthen, die Lorbeerbäume ꝛc.; die 7te Classe mit Staubfäden, welche unter dem Stempel stehen (Stamina hypogyna), worin die Amaranthen, die Wegerich-Arten ꝛc. stehen. Die zweite Unterabtheilung der Dicotyledonen, mit einblättriger Blumenkrone (Monopetalae), hat folgende vier Classen: die 8te Classe, bei der die Blumenkrone unter dem Pistill steht (corolla hypogyna); eine sehr pflanzenreiche Classe, in der z. B. die Familien der Jasminarten, der Quirlblumen, Larvenblumen, der scharfblättrigen Pflanzen, Winden, Tollkräuter ꝛc. stehen; die 9te Classe, bei der die Blumenkrone um den Stempel herumsteht (corolla perigyna); sie ist an Familien weit minder zahlreich als die vorige, und enthält z. B. die Heidenarten, die Glockenblumen ꝛc.; die 10te Classe, bei der die Blumenkrone auf dem Stempel steht (corolla epigyna), und die sich zugleich durch die verwachsenen Staubbeutel auszeichnet; sie enthält vorzüglich die Gewächse mit zusammengesetzten Blumen; die 11te Classe, bei der ebenfalls die Blumenkrone auf dem Stempel steht, wobei aber die Staubbeutel frei sind;

in ihr stehen unter andern die Labkräuter und die Scabiosen. Die dritte Unterabtheilung der Dicotyledonen, mit einer vielblättrigen Blumenkrone (Polypetalae) hat wieder 3 Classen. In der 12ten, bei der die Staubgefäße auf dem Stempel stehen (stamina epigyna), stehen die Doldengewächse; in der 13ten, bei der die Staubgefäße unter dem Stempel stehen (stamina hypogyna), sind wieder eine große Menge Pflanzenfamilien; so enthält sie z. B. die Ranunkeln, die Mohnarten, die kreuzförmigen Blumen, die Geranien, Malven, die Nelkenarten, Lindenarten ꝛc.; in der 14ten stehen die vielblättrigen Blumen, bei denen die Staubfäden um den Stempel herum stehen (Stamina perigyna); sie enthält wieder eine Menge von Pflanzenfamilien, von denen ich hier nur die Hülsenfrüchte, die Apfelfrüchte, Steinfrüchte, die Kreuzdornen ꝛc. nenne. In der 15ten Classe endlich stehen die Gewächse, bei denen die Staubfäden vom Stempel getrennt stehen (Stamina idiogyna), und sie enthält unter andern die Kätzchenbäume, die Zapfenbäume, die Kürbispflanzen, Euphorbien ꝛc. —

§. 307.

Schwierigkeit der Anwendung dieses Systems, besonders für Anfänger.

Aus diesem kurzen Abriß wird man sich einen kleinen Ueberblick über die Eintheilungsmethode des berühmten Jussieu verschaffen können. Es ist nicht zu

läugnen, daß sich die Pflanzen der drei großen Hauptabtheilungen, Acotyledones, Monocotyledones und Dicotyledones, auffallend von einander unterscheiden; indessen wäre es immer sehr schwierig, das hier benutzte Kennzeichen bei der Bestimmung der Gewächse erst aufzusuchen, und — vorzüglich für einen Anfänger, der nicht schon einen Ueberblick über eine bedeutende Menge Pflanzen hat, wird es beinahe unanwendbar seyn. Auch die Zusammenstellung der Familien in den verschiedenen Classen ist nicht immer glücklich gerathen; so stehen z. B. in der 13ten Classe die Pflanzen mit kreutzförmigen Blumen, die Geranien und die Linden beisammen; in der 14ten die Hülsenfrüchte, die Kreutzdornen, und die Aepfel- und Steinfrüchte ꝛc. Auch der Mangel der Ordnungen, an die man sich bei dem Linne'schen, so wie den früheren Systemen zu sehr gewöhnt hatte, wird bei dem Jussieu'schen Systeme zu fühlbar, als daß dieses nicht der Verbreitung desselben im Wege stehen sollte.

§. 308.

Auseinandersetzung meines Pflanzensystems.

Ich habe es versucht, auf eine Art, die man bisjetzt noch nicht angewandt hatte, eine Haupteintheilung der Gewächse zu entwerfen, die mit der Jussieu'schen einigermaaßen zusammentrifft, aber auf ganz andern Principien beruht; eben dieses Zusammentreffen mit der Jussieu'schen beweist aber auch zugleich, daß dieser Hauptunterschied in der Natur selbst begründet ist. —

Zum Haupteintheilungsmerkmaal wähle ich keinen äußeren Gewächstheil, sondern ihre innere Zusammensetzung oder ihren Bau selbst. Wer nur einigermaaßen in der anatomischen und mikroskopischen Behandlung der Gewächse etwas geübt ist, der wird die hier angegebenen Kennzeichen sehr leicht finden: ohnehin sind auch die in diesen Hauptabtheilungen stehenden Pflanzen schon zu sehr in ihrem äußeren Habitus verschieden, als daß man nicht, wenn man nur eine derselben kennt, die Eintheilung leicht verstehen sollte.

Nach unsern jetzigen Erfahrungen in der Pflanzenanatomie besteht nämlich die Grundlage des Pflanzenkörpers aus einem Zellengewebe, dessen Zellen eine regelmäßige, gewöhnlich eckige Form annehmen, oder aus einem Zellengewebe, welches aus unregelmäßig zusammengehäuften Körnern zu bestehen scheint. Hieraus entspringen mir die beiden Hauptabtheilungen: Pflanzen mit regelmäßigem Zellengewebe (Cellulosae regulares), und Pflanzen mit unregelmäßigem Zellengewebe (Cellulosae irregulares). Die Pflanzen mit regelmäßigem Zellengewebe unterscheiden sich wieder in solche, welche zugleich mit Spiralgefäßen versehen sind (Spirales), und in solche, welche keine Spiralgefäße haben (Aspirales). Die mit regelmäßigem Zellengewebe und mit Spiralgefäßen zerfallen wieder in die beiden Abtheilungen: Pflanzen, bei denen die Spiralgefäße einen Kreis um die Markröhre bilden (Spirales orbiculatae), und Pflanzen, bei

(Zu Seite 577.)

Tabellarische Uebersicht meines Pflanzensystems.

Der Gewächskörper ist zusammengesetzt: aus

| unregelmäßigem Zellengewebe; (Cellulosae irregulares) | | | regelmäßigem Zellengewebe (Cellulosae regulares). In diesem befinden sich | | |

denen die Spiralgefäße den Pflanzenkörper in zerstreuten Bündeln durchlaufen (Spirales fasciculatae). Die ersteren (S. orbiculatae) tragen ihre Befruchtungsgefäße in Kelchen ohne Blumen (Apetalae); in einblättrigen Blumen (Monopetalae); in mehrblättrigen Blumen (Polypetalae); oder unter Schuppen (Squamatae). Bei den letzteren sind wieder die Gefäßbündel ziemlich von einerlei Größe, oder von verschiedener Größe.

§. 309.

Klassen meines Pflanzensystems.

Nach diesen Haupt- und Unterabtheilungen habe ich nun folgende 24 Classen gebildet, über welche, so wie über die Haupt- und Unterabtheilungen, man durch die beiliegende Tabelle eine bessere Uebersicht erhalten wird.

Die erste Abtheilung, Gewächse mit unregelmäßigem Zellengewebe (Cellulosae irregulares), enthält einen Theil der Linné'ischen Kryptogamen; und zwar die, welche in ihrer Form und ihrer ganzen Beschaffenheit ganz und gar von den übrigen Gewächsen abweichen, da sie weder einen wirklichen Stengel, noch vollkommene Blätter hervorbringen, und da bei ihnen auch durch starke Vergrößerung keine Blüthen zu entdecken sind. Sie haben in der Regel einen Körper, der aus einer gallertartigen, fleischigen, lederartigen oder pulverförmigen Substanz besteht.

Sie zerfallen in folgende 3 Classen: 1ste Classe, Schwämme (Fungi); 2te Classe, Flechten (Lichenes); 3te Classe, Algen (Algae). Die ersteren haben ganz eigenthümliche, aber sehr mannigfaltig verschiedene Formen; bald kuglig, bald die Form eines gestielten Huths, bald keulenförmig, ästig ꝛc., und tragen saamenartige Körper in ihrer Substanz eingeschlossen. Die Flechten bilden mehr ein vielfach zertheiltes Laub (ungefähr wie Stuckaturarbeit) oder schorfartige, pulverförmige, bisweilen aber auch ästige Körper, unterscheiden sich aber dadurch, daß ihre Saamen in eigenen schildförmigen, schüsselförmigen oder warzenförmigen Theilen, welche sich an der äußeren Oberfläche dieser Gewächse zeigen, eingeschlossen werden. Die Algen endlich sind (mit sehr wenigen Ausnahmen) Wassergewächse von fadenartigem oder gallertartigem, bisweilen auch ästigem Körperbau, die auch in ihrer Substanz bisweilen saamenartige Körper einschließen.

Die zweite Abtheilung: Gewächse mit regelmäßigem Zellengewebe, aber ohne Spiralgefäße (Aspirales), enthält ebenfalls größtentheils Linne'sche Kryptogamen, aber auch einige Wassergewächse mit sehr unkenntlichen Blüthen, welche Linne' in die 21ste und 22ste Classe ꝛc. stellte. Sie hat folgende Classen: 4te Classe, Musci hepatici (Lebermoose). Diese Gewächse stehen in Rücksicht ihrer Form gleichsam in der Mitte zwischen den vorigen und

den nun folgenden Blätter-tragenden Gewächsen, da sie bald ein flaches, grünes, mehr oder minder getheiltes Laub, bald einen Stengel mit wirklichen Blättern hervorbringen. Vorzüglich unterscheiden sie sich durch ihre Frucht, welche aus einer Kapsel besteht, die der Länge nach in 2—4 und mehrere Klappen zerreißt, und keinen Deckel trägt. 5te Classe, Musci frondosi (Laubmoose). Bei diesen sind in der Regel Stengel und Blätter völlig ausgebildet; beide aber im Verhältniß zu andern Gewächsen sehr klein, denn ich wüßte kein Laubmoos, welches viel über einen Fuß lang wäre; die meisten sind kaum einige Zolle hoch. Die Blätter sind alle ungestielt und in der Regel ungetheilt. Ihre Blüthen sind sehr unkenntlich, ihre Früchte in der Regel sehr langgestielte eyförmige oder rundliche Kapseln, welche in der Queere aufspringen, und mit einem Deckel versehen sind.

6te Classe, Najaden (Fluviales). Der Name dieser Gewächse sagt schon, daß das Wasser ihr Wohnort ist. Sie haben gewöhnlich einen dünnen, oft blattartigen Stengel, schmale, oft lange Blätter, unkenntliche Blüthen und nackte Saamen.

Die dritte große Abtheilung enthält nun alle übrigen Gewächse mit regelmäßigem Zellengewebe, welche aber zugleich auch aus Spiralgefäßen zusammengesetzt sind (Spirales). Sie zerfällt noch in die beiden Unterabtheilungen: a) Gewächse, bei denen die Spiral-

gefäße den Pflanzenkörper in zerstreueten Bündeln durchlaufen (Spirales fasciculatae), und b) Gewächse, in denen die Spiralgefäße einen Kreis um die Markröhre bilden (Spirales orbiculatae). —

Bei den Gewächsen der ersten Unterabtheilung a) findet wieder eine doppelte Verschiedenheit Statt; entweder sind nämlich diese Gefäßbündel von ungleicher Größe und Gestalt, oder sie sind von gleicher Größe. Zu den ersteren gehört nur die 7te Classe (Filices), welche die Farrenkräuter enthält. Diese Gewächse scheinen den Uebergang von den Pflanzen mit unkenntlichen Blüthen (den Kryptogamen) zu den übrigen zu machen; sie sind von geringer, und wieder von beträchtlicher Größe; ja, wir haben in den südlichern Ländern sogar baumartige Farrenkräuter. In der Regel haben sie breite, oft vielgetheilte Blätter, die unmittelbar in den Stengel überfließen, und die man bei ihnen Wedel (trons), so wie man ihren Stengel einen Strunk (stipes) nennt. Ihre Blüthen sind sehr unkenntlich; ihre kapselartigen Früchte entweder auf der Rückseite des Laubes, oder an der Spitze in Aehren, oder auch nahe an der Wurzel.

Zu den letzteren, bei denen die Gefäßbündel von gleicher Größe sind, gehören drei Classen. Die 8te Classe, Glumaceae, enthält alle Gräser und grasartigen Gewächse: diese Familie ist eine der ausgezeichnetesten im ganzen Pflanzenreiche. Sie tragen einen Halm, der bei einem großen Theile mit, bei

einem andern ohne Knoten ist; ihre langen, sehr schmalen, immer ungestielten Blätter umfassen den Halm scheidenartig; ihre Befruchtungsgefäße sind immer von Bälgen eingeschlossen, und bestehen in der Regel aus 3 Staubfäden, und zwei, seltener einem Pistill. Beide Geschlechter sind bald in einer Blume, bald auf zwei Blumen auf einer Pflanze getrennt. Die 9te Classe enthält solche Gewächse, die noch einige Aehnlichkeit mit den Gräsern haben, sich doch aber merklich davon unterscheiden; ihre Wurzeln sind gewöhnlich zwiebelartig, sehr dick und saftig, seltener faserig; ihre Blätter sind (wenige Ausnahmen abgerechnet) ungestielt, rund und scheidenartig, sehr schmal, saftig; ihre Blüthen gewöhnlich aus schön gefärbten Blättern zusammengesetzt (entweder einblättrig, dreiblättrig oder sechsblättrig), in den meisten Fällen ohne Kelch, oft aber vorher von einer Scheide umschlossen; ihre 3, 6—9 Staubfäden stehen um oder unter dem Stempel. Es gehören hieher z. B. die lilienartigen Gewächse, die Laucharten, die Irisarten oder Schwerdtlilien ꝛc. Die 10te Classe enthält wieder eine Gewächsfamilie, die von diesen vorhergenannten einen Uebergang zu den übrigen zu machen scheint. Ihre Wurzeln sind oft knollig, dick, fleischig ꝛc., seltener zasrig; ihre Blätter sind scheidenartig, ungestielt, gewöhnlich schmal, lang, selten rundlich. Ihre Blüthen, welche mit Deckblättern versehen sind, bestehen aus einer 4, 5—7 blättrigen, kelchartigen,

schön gefärbten, rachenähnlichen Blume, welche sich oft in einen Sporn endigt, und ein einblättriges Honigbehältniß einschließt. Staubfäden fehlen ihnen gänzlich; ihr 1, seltener 2 Staubbeutel sind mit dem Pistill verwachsen. Man begreift diese Gewächse unter dem Namen der orchisartigen Gewächse.

Die zweite Unterabtheilung der dritten Hauptabtheilung b) (Gewächse mit regelmäßigem Zellengewebe, deren Spiralgefäße einen Kreis um die Markröhre bilden,) theile ich wieder 1) in solche, die ihre Befruchtungsgefäße in Kelchen ohne Blumen tragen (Apetalae); 2) in die mit einblättrigen Blumen (Monopetalae); 3) in die mit mehrblättrigen Blumen (Polypetalae); und 4) in solche, die ihre Befruchtungsgefäße unter Schuppen tragen (Squamatae). In der Abtheilung 1. steht nur eine, nämlich die IIte Classe (Apetalae). Stengel und Blätter sind bei diesen Gewächsen verschieden gestaltet, der Stengel aber in der Regel krautartig, nur bei einigen baumartig, gewöhnlich sehr ästig, die Blätter gestielt (bisweilen auch sitzend), nie gefiedert oder tief getheilt. Die Blüthen sitzen haufenweise beisammen, sind sehr klein, grün, und haben keine Blumenkrone, sondern nur einen Kelch. Es gehören hieher z. B. die Ampferarten, die Beten (Beta), die Melden (Atriplices) ꝛc. ꝛc. Die Abtheilung 2, mit einblättrigen Blumen, zerfällt wieder a) in solche, deren Blumen einfach sind, und b) in solche, deren

Blumen auf einem gemeinschaftlichen Kelche zusammengedrängt sind, und die man unter dem Namen der zusammengesetzten Blumen (Compositae) kennt. Unter der ersteren Rubrik, mit einfachen einblättrigen Blumen, stehen folgende 4 Classen. Die 12te Classe, Irregulares, enthält nur wenige Gewächse, die in der Regel einen krautartigen Stengel, verschieden gestaltete Blätter (gewöhnlich rundliche), eine irregulaire kelchartige Blume, und eine vieltheilige Narbe haben. Unter den deutschen Gewächsen stehen in dieser Classe nur zwei, nämlich die Haselwurz und die Osterluzei. Die 13te Classe, Bilabiatae (mit zweilippigen Blumen), ist dagegen desto zahlreicher an Gewächsen. Der Stengel dieser Gewächse ist gewöhnlich krautartig, eckig; die Blätter sind gegenüberstehend, verschieden gestaltet: die Blüthen stehen gewöhnlich in Quirlen oder in Aehren, seltener einzeln, einander gegenüber, und sind oft mit Deckblättern versehen; die Blumen sind rachenförmig oder maskirt, und haben entweder zwei gleichlange, oder 4 Staubfäden, von denen bisweilen 2 unfruchtbar sind; ihre 4 Saamen liegen entweder frei in dem stehenbleibenden Kelche, oder sind in Kapseln eingeschlossen.

Die 14te Classe, Simplices, enthält eine zahlreiche Menge von Pflanzengattungen, und zwar den größten Theil derer, die sonst in der ersten Ordnung der 5ten Linn. Classe stehen, so wie auch einige aus der 2ten, 4ten und 8ten Linn. Classe. Ihre

Stengel, so wie ihre Blätter, sind sehr verschieden gestaltet; ihre Blumen sind einblättrig, vier bis 5theilig, sie haben 2—4—8 bis 10 Staubfäden, und tragen ihre Saamen bald frei im Kelche, bald in Kapseln. Es gehören hieher z. B. die Syringen, die Labkräuter, die scharfblättrigen Gewächse, die Tollkräuter, die Heidenarten ꝛc.

Unter der zweiten Rubrik der Gewächse mit einblättrigen Blumen, welche die Gewächse mit zusammengesetzten Blüthen enthält, stehen nur zwei Classen. Die 15te Classe, Liberae, enthält nämlich die Gewächse mit zusammengesetzten Blüthen, deren Staubbeutel frei sind. Es stehen in dieser Classe nur wenige krautartige Pflanzen, namentlich die Scabiosen und die Kartendiestel ꝛc. Die 16te Classe, Connatae, ist dagegen desto zahlreicher an Gattungen. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß ihre zusammengesetzten Blüthen verwachsene Staubbeutel haben. Der Stengel dieser Gewächse ist in der Regel krautartig, und Bäume, so wie Sträuche, kommen beinahe gar nicht darunter vor; die Blätter sind verschieden gestaltet.

Die dritte Abtheilung derer Gewächse, bei welchen die Spiralgefäße einen Kreis um die Markröhre bilden, und deren Blumen mehrblättrig sind, zerfällt wieder unter die beiden Rubriken a) mit vier- selten zweiblättrigen Blumen; und b) mit 5- und mehrblättrigen Blumen. Die Rubrik a) enthält nur zwei Classen, deren Gewächse sich sehr von einander unter-

scheiden. 17te Classe, Tetrapetalae, enthält nämlich die Gewächse, deren Blumen aus 4 gleichförmigen (sehr selten aus 2 gleichförmigen) Blättern bestehen, und die ihre Saamen gewöhnlich in Schoten oder Kapseln tragen. Der Stengel der hieher gehörigen Gewächse ist in der Regel krautartig; ihre Blätter sind verschieden gestaltet. Die Zahl ihrer Staubfäden ist verschieden, da sie bald 6 — 8 und mehrere enthalten. Es stehen in dieser Classe z. B. alle Gewächse mit kreutzförmigen Blumen (cruciatae); die Epilobien, die Mohnarten ꝛc. Die 18te Classe, Leguminosae, enthält die Gewächse, welche allgemein unter dem Namen der Gewächse mit Schmetterlingsblumen oder der Hülsenfrüchte bekannt sind. Diese Gewächse sind in der Regel krautartig, und es giebt nur einige Gattungen unter ihnen, welche strauch- oder baumartig sind; ihre Blätter sind gewöhnlich gefiedert, oder gedreit; vorzüglich zeichnen sie sich aber durch ihre schmetterlingsförmigen Blumen und durch ihre Hülsen aus. Es gehören hieher mehrere, besonders dem Landwirth sehr wichtige Gewächse, z. B. die Erbsen, Wicken, Bohnen, der Klee, die Luzerne, Esparzette ꝛc.

Die Rubrik b) zerfällt wieder in solche Gewächse mit 5- und mehrblättrigen Blumen, deren Staubfäden mit einander verwachsen sind, und in solche, deren Staubfäden frei sind. Die erstere Abtheilung enthält nur eine, nämlich die 19te Classe, Coalitae.

Die darin befindlichen Gewächse sind bald krautartig, bald baumartig; letztere finden sich aber nur in den heißeren Gegenden, und in Deutschland sind alle in dieser Classe stehenden Gewächse krautartig; ihre Blätter sind häufig gelappt, getheilt, tief eingeschnitten, bisweilen auch gefiedert; die Blumen in der Regel malvenartig, die Staubfäden immer am Grunde oder ihrer ganzen Länge nach verwachsen, und die Saamen in Kapseln. Es gehören in diese Classen z. B. die Malven, Geranien, die Eibisch ꝛc. Die zweite Abtheilung, mit freien Staubfäden, enthält vier Classen.

In der 20sten Classe, Umbellatae, stehen die bekannten Doldengewächse oder Schirmpflanzen. Diese Gewächse sind alle krautartig, wenn gleich einige eine beträchtliche Höhe erreichen; ihr Stengel ist gewöhnlich inwendig hohl, oder mit vielem lockeren Mark gefüllt; ihre Blätter sind verschieden gestaltet, oft gefiedert, zusammengesetzt, oder getheilt; ihre Blüthen stehen in Dolden, und haben fünf Staubfäden. Es gehören zu diesen Gewächsen z. B. der Kümmel, die Möhre, die Pastinak, der Dill, Fenchel ꝛc.

In der 21sten Classe, Pentaphyllae, stehen mehrere dem äußeren Habitus nach ziemlich ungleiche Gewächse. Sie sind bald Kräuter, bald baum- und strauchartig; eben so verschieden sind ihre Blätter; ihr Blüthenstand ist verschieden; sie haben gewöhnlich 5 Blumenblätter und 5 bis 10

Staubfäden. In dieser Classe stehen unter andern die Steinbrecharten, die Stachelbeeren, der Flachs ꝛc.

In der 22sten Classe, Icosandrae, stehen wieder der Größe nach sehr verschiedene Gewächse, Kräuter, Sträuche und Bäume; eben so sind auch ihre Blätter von verschiedener Form; ihre 5- oder mehrblättrigen Blumen enthalten 20 und mehrere Staubfäden, welche auf dem Kelche befestigt sind; ihre Früchte sind theils Steinfrüchte und Kernfrüchte, theils Beeren. Es stehen in dieser Classe mehrere uns sehr nützliche Gewächse, z. B. unsere Obstarten, die Himbeeren, Erdbeeren ꝛc.

Die 23ste Classe, Polyandrae, enthält ebenfalls dem Stengel und den Blättern nach sehr verschieden gestaltete Pflanzen; ihre Blüthen haben oft schöne Farben, und bestehen aus 5 oder mehreren Blättern; sie schließen 20 oder viele Staubfäden ein, welche auf dem Fruchtboden stehen. Es stehen in dieser Classe unter andern mehrere Giftgewächse, z. B. die Ranunkeln, Anemonen, die Waldrebe ꝛc.

Die vierte Abtheilung der Gewächse, deren Spiralgefäße einen Kreis um die Markröhre bilden, enthält solche Gewächse, deren Befruchtungsgefäße unter Schuppen stehen. Sie hat blos die 24ste Classe, Squamatae. Die darin befindlichen Gewächse zeichnen sich gleich durch ihren baum- oder strauchartigen Bau aus; ihre Blätter sind sehr verschieden, haupt-

sächlich aber darin, daß einige von ihnen sehr schmal, hart und pergamentartig sind, die man gewöhnlich Nadelblätter nennt; statt daß die übrigen gewöhnlich flach, mehr oder weniger getheilt, bisweilen auch gefiedert sind. Ihre Befruchtungsgefäße erscheinen unter Schuppen, und zwar bald kätzchenartig, bald zapfenartig, bald in andern Gestalten; gewöhnlich sind sie halb oder ganz getrennt; das heißt, männliche und weibliche Blüthen befinden sich bald auf einem, bald auf zwei Bäumen abgesondert. Ihre Früchte sind sehr verschieden: Kapseln, Nüsse, Zapfen, Beeren ꝛc. Es gehören hieher die meisten unserer Waldbäume, z. B. die Eichen, Buchen, Birken, Erlen, Tannen, Fuhren ꝛc.

§. 310.

Erklärung der Ordnungen meines Pflanzensystems.

Die Ordnungen habe ich nach sehr verschiedenen Merkmaalen gebildet, wie es bei einem Systeme, wenn es einigermaaßen mit der Natur übereinzustimmen scheinen soll, nicht anders möglich seyn kann.

Die erste Classe, Fungi, hat 3 Ordnungen; die erste, Angiocarpi, enthält die Schwämme, welche rund umher verschlossen sind, und eine Menge Saamen oder Saamenkapseln in ihrer Substanz enthalten; ihrer Gestalt nach sind sie sehr verschieden. Es gehören hieher eine große Menge der kleineren Schwammarten, welche sich auf abgestorbenen, hin und wieder auch auf noch lebenden Pflanzen und Pflanzentheilen

finden; z. B. die Gattungen Sphaeria, Aecidium, Uredo, Puccinia etc. Die zweite Ordnung, Gymnocarpi, enthält die Schwämme, welche ihre Saamen unter eigenen, an der Oberfläche sich öffnenden Behältern (Blättern, Löchern, Schuppen ꝛc.) tragen; ihre Gestalt ist ebenfalls sehr verschieden, rundlich, hutförmig und gestielt, keulenförmig ꝛc. Zu dieser Ordnung gehört z. B. die weitläuftige Gattung der Blätterschwämme (Agarici), der Löcherschwämme (Boleti) ꝛc. Die dritte Ordnung (Byssoidei) enthält die Schwämme, deren Körper aus einem lederartigen, fadenartigen oder haarförmigen Gewebe besteht, und bei denen das saamenartige Pulver auf der ganzen Oberfläche verbreitet ist.

Die zweite Classe, Lichenes, enthält ebenfalls 3 Ordnungen. In der ersten Ordnung (Stereothalami) stehen diejenigen Flechten, bei denen sich gar kein zur Bedeckung des Saamenpulvers bestimmter Körper befindet, sondern die ganz aus einem pulverförmigen Staube zu bestehen scheinen. Die zweite Ordnung (Idiothalami) enthält die Flechten, bei welchen sich schon ein zum Saamenbehälter bestimmter Körper findet, der aber noch nicht laubartig erscheint, sondern gewöhnlich aus einer grauen oder schwärzlichen festen Masse besteht, auf der sich die Früchte in Gestalt von erhobenen Strichen, von Schüsselchen, Wärzchen oder Knöpfchen zeigen. Die dritte Ordnung (Coenothalami) enthält die Flechten mit wirklich laubartigem Körper, auf dem die Saamenbehäl-

ter in Gestalt von Schildern, Schüsseln, Warzen oder rundlichen Köpfchen hervorkommen.

Die dritte Classe, Algae, zerfällt in 3 Ordnungen. In der ersten (Frondosae) stehen die Algen mit lederartigem oder knorpelartigem verschieden gestaltetem Körper. In der zweiten Ordnung (Filamentosae) stehen die, deren Körper aus einer Menge feiner, einfacher oder ästiger, gewöhnlich grünlicher oder rother Fäden zusammengesetzt ist. In der dritten Ordnung, Gelatinosae, endlich stehen die, deren Körper gewöhnlich aus einer gallertartigen Haut besteht.

Die vierte Classe, Musci hepatici, enthält nur so wenige Gattungen, daß sie keiner weiteren Unterabtheilungen bedarf.

Die fünfte Classe, Musci frondosi, ist dagegen sehr zahlreich an Gattungen. Sie zerfällt in 4 Ordnungen. In der ersten, Aperistomati, stehen die, deren Kapsel mit dem Deckel abfällt, so daß man die Oeffnung der Kapsel gar nicht bemerkt. In der zweiten Ordnung, Gymnoperistomati, stehen die Laubmoose, deren Kapsel nach dem Abspringen des Deckels gar keinen zahnförmigen Besatz (Peristomium) zeigt. In der dritten Ordnung (Aploperistomati) stehen die, deren Kapsel an ihrer Oeffnung mit einer Reihe von Zähnchen besetzt ist. In der vierten Ordnung (Diploperistomati) stehen die, deren Kapsel an ihrer Oeffnung mit einer doppelten Reihe zahnförmiger Körper besetzt ist.

Die sechste Classe, Fluviales, enthält auch nur wenige Pflanzengattungen, so daß eine weitere Abtheilung in Ordnungen bei ihr unnöthig ist.

Die siebente Classe, Filices, enthält 5 Ordnungen. In der ersten Ordnung, Gyratae, stehen diejenigen Farrenkräuter, bei denen die kleinen kapselartigen Früchte, welche auf der Rückseite ihrer Wedel hervorkommen, mit einem kleinen Ringe umgeben sind. In dieser Ordnung stehen die meisten Farrenkräuter, z. B. die Gattung Polypodium (Tüpfelfarren) ꝛc. Die zweite Ordnung, Rimatae, enthält diejenigen, welche der Länge nach gestreifte Kapseln am Gipfel ihres Wedels tragen, welche an der einen Seite sich mit einer Ritze öffnen. Die dritte Ordnung, Valvatae, enthält die Farrenkräuter, welche ihre Kapseln bald in einer Aehre, bald in den Blattwinkeln tragen, und deren Kapseln in mehrere Klappen aufspringen. Die vierte Ordnung, Peltatae, besteht nur aus einer besonderen Gattung von Farrenkräutern, die sich sehr auffallend dadurch unterscheidet, daß ihre Saamenbehälter hinten an einen eckigen, schildförmigen Körper befestigt sind: übrigens bilden ihre Früchte in der Regel eine längliche oder eyförmige Aehre. Zu dieser Ordnung gehören die Arten der Gattung Equisetum (Schafthen). Die Gewächse der fünften Ordnung, Radicales, zeichnen sich dadurch aus, daß ihre Früchte in eine feste Haut eingeschlossen, nahe an der Wurzel in Gestalt rundlicher Körper befindlich sind.

Die achte Classe, Glumaceae, welche die Gräser enthält, zerfällt nur in zwei große Ordnungen, welche nach der Zahl der Pistille gebildet sind: in der ersten Ordnung, Monogynae, stehen nämlich die Gräser, welche nur ein Pistill in jeder Blume enthalten, und es gehören hieher z. B. alle Riedgräser, die Binsen u. s. w. In der zweiten Ordnung, Digynaë, stehen die Gräser, welche 2 Pistille in jeder Blume haben, und in dieser Ordnung steht nun der bei weiten größte Theil der Gräser und grasartigen Gewächse, wozu denn auch unsere Kornarten gehören.

Die neunte Classe, Perigynae, enthält ebenfalls nur zwei Ordnungen, welche nach der Frucht gebildet sind: in der ersten, Uniloculares, stehen die mit einfächeriger Kapsel, wozu mehrere Sumpf- und Wassergewächse, z. B. die Aronspflanzen, die Sumpfdrachenwurzel u. s. w. gehören; in der zweiten Ordnung, Triloculares, stehen die Pflanzen dieser Classe mit dreifächeriger Kapsel, und es gehören hieher z. B. die Lilien, Narzissen, die Laucharten (Allium), die Schwerdlilien u. s. w.

Die zehnte Classe, Gynandrae, zerfällt wieder in zwei Ordnungen, von denen die erste (Calcaratae) die Gewächse dieser Classe enthält, deren Blumen mit einem Sporn versehen sind; die zweite (Ecalcaratae) enthält dagegen diejenigen, deren Blumen in keinen Sporn auslaufen.

Die Gewächse der eilften Classe, Apetalae, tragen ihre Saamen entweder frei im Kelche, oder von besonderen Behältern eingeschlossen; sie zerfallen daher in zwei Ordnungen: 1) Gymnospermae, mit freien, im Kelche liegenden Saamen, und 2) Angiospermae, mit Saamen, welche in besondere Behälter eingeschlossen sind.

Die zwölfte Classe, Irregulares, enthält nur wenige Pflanzengattungen, so daß eine weitere Unterabtheilung in Ordnungen bei ihr überflüssig ist.

Die dreizehnte Classe, Bilabiatae, zerfällt wieder in zwei, nach Beschaffenheit der Saamen gebildete Ordnungen: in der ersten, Gymnospermae, stehen nämlich die Gewächse dieser Classe, deren Saamen frei im Kelche liegen; in der zweiten, Angiospermae, hingegen die, deren Saamen in einer Kapsel eingeschlossen sind.

Die Ordnungen der vierzehnten Classe, Simplices, sind nach der Zahl der Staubfäden gebildet: in der ersten, Diandrae, stehen nämlich die mit 2 Staubfäden; in der zweiten, Tetrandrae, die mit 4 Staubfäden; in der dritten, Pentandrae, die mit 5 Staubfäden; und in der vierten, Octandrae, die mit 8 Staubfäden.

Die funfzehnte Classe, Liberae, enthält wieder nur wenige Gewächse, die keiner weiteren Eintheilung in Ordnungen bedürfen.

Die sechszehnte Classe, Connatae, zerfällt nur in zwei, an Gattungen aber sehr zahlreiche Ordnun-

gen: in der ersten, Nudae, stehen die Gewächse mit zusammengesetzten Blumen, welche einen nackten Fruchtboden haben; in der zweiten, Paleaceae, diejenigen dieser Gewächse, deren Fruchtboden mit Spreublättchen bedeckt ist.

Die siebenzehnte Classe, Tetrapetalae, zerfällt in drei Ordnungen: in der ersten, Siliculosae, stehen die Gewächse mit Schötchen (Siliculae); in der zweiten, Siliquosae, die mit Schoten (Siliquae); und in der dritten, Capsuliferae, die Gewächse mit Saamenkapseln.

Die achtzehnte Classe, Leguminosae, hat zwei Ordnungen: in der ersten, Uniloculares, stehen die Gewächse mit einfächriger Hülse, z. B. bei den Erbsen, Wicken ꝛc.; und in der zweiten, Articulatae, die mit einer gegliederten Hülse, z. B. die Esparcette ꝛc.

Die neunzehnte Classe, Coalitae, hat ebenfalls nur zwei Ordnungen: in der ersten, Urceolatae, stehen die Gewächse, deren Staubfäden an der Basis nur in einen becherförmigen Ring verwachsen sind, wie bei den Geranien; und in der zweiten, Tubulosae, diejenigen, deren Staubfäden beinahe ihrer ganzen Länge nach verwachsen sind, so daß sie einen röhrenförmigen Körper bilden, wie bei den Malven, Eibisch ꝛc.

Die zwanzigste Classe, Umbellatae, zerfällt wieder in zwei Ordnungen: die erste, Nudae, enthält diejenigen Gewächse mit Doldenblüthen, deren Dol-

den keine Hüllen haben, und die zweite Ordnung, Involucratae, diejenigen, deren Dolden mit Hüllblättchen versehen sind.

Die Ordnungen der ein und zwanzigsten Classe, Pentaphyllae, sind nach der Zahl der Staubfäden gebildet: in der ersten Ordnung, Tetrandrae, stehen die mit 4 Staubfäden; in der zweiten, Pentandrae, die mit 5; in der dritten, Hexandrae, die mit 6; in der vierten, Octandrae, die mit 8, und in der fünften, Decandrae, die mit 10 Staubfäden.

In der zwei und zwanzigsten Classe, Icosandrae, sind 5 Ordnungen, welche nach der Frucht gebildet sind: die erste Ordnung, Drupaceae, enthält die Gewächse mit Steinfrüchten; die zweite, Pomaceae, die mit Apfelfrüchten; die dritte, Bacciferae, die mit Beeren; die vierte, Capsuliferae, die mit Kapseln, und die fünfte, Gymnospermae, die mit nackten Saamen.

Die Ordnungen der drei und zwanzigsten Classe, Polyandrae, sind nach der Zahl der Pistille gebildet: in der ersten, Monogynae, stehen die mit einem Pistill; in der zweiten, Trigynae, die mit 3 Pistillen; in der dritten, Pentagynae, die mit 5 Pistillen, und in der vierten, Polygynae, die mit vielen Pistillen.

Die vier und zwanzigste Classe, Squamatae, zerfällt nur in zwei Ordnungen, welche nach der

Art der Blätter entworfen sind; in der ersten Ordnung, Caducae, stehen die Bäume und Sträuche mit flach ausgebreitetem Laube, welches zu bestimmten Zeiten abgeworfen wird; in der zweiten Ordnung, Sempervirentes, hingegen stehen die Nadelhölzer, mit immergrünen, nadelartigen oder schuppenartigen Blättern, die zu unbestimmten Zeiten abfallen und wieder ersetzt werden.

§. 311.

Ich weiß es sehr gut, daß auch diese systematische Eintheilung noch ihre Mängel hat, die sich nicht gut beseitigen ließen; indessen habe ich doch den Zweck einigermaaßen, zum wenigsten meiner Meinung nach besser wie andere Systematiker, dadurch erreicht, daß die natürlichen Familien etwas mehr zusammengeblieben sind, und daß auch hiedurch schon das Aufsuchen und Bestimmen der Gewächse erleichtert wird. Fürs erste habe ich zum wenigsten die Ordnungen dieses Systems nur für die Gewächse entworfen, welche ich im zweiten Bande beschreiben werde; wollte ich dieß System allgemeiner anwendbar machen, so müssen mit den Ordnungen noch einige Veränderungen vorgenommen werden; vielleicht müßte ich auch hier oder dort noch eine Classe einschalten; allein die Zusammenfügung des Systems würde doch im Ganzen dieselbe bleiben. Wann und ob ich diese Arbeit aber

noch unternehmen werde, das hängt noch von zu vielen Umständen ab, als daß ich etwas Gewisses darüber sagen könnte.

VII.

Anleitung zum Selbststudium der Botanik; vorzüglich für Landwirthe.

§. 312.

Nur für diejenigen, welche eines mündlichen Unterrichts in der Botanik entbehren müssen, schreibe ich diese Paragraphen; denn dem, welcher einen mündlichen Unterricht genießt, wird der Lehrer besser diese Anleitung geben können, als mir es möglich wird, sie hier in Worte zu fassen. Der mündliche Unterricht hat überhaupt den großen Vortheil, daß das Auge des Lehrers immer sieht, ob sein Vortrag verstanden wird, und hiedurch wird dann mancher nicht recht verstandene Satz in ein helleres Licht gesetzt, und manche Lücke ausgefüllt, die im schriftlichen Vortrage unausgefüllt bleibt. Wer also Gelegenheit hat, sey es auch nur durch einen Freund, der nicht immer ex professo Lehrer zu seyn braucht, die ersten Grundbegriffe der Botanik zu erlernen, der versäume diese Gelegen-

heit nie; denn, wie schwer es ist, die Botanik beinahe ganz ohne mündlichen Unterricht zu studieren, davon kann ich selbst ein lebendes Beispiel abgeben. Ich wünsche demungeachtet, daß das Ebengesagte keinen jungen Mann, und wenn er auch keine Gelegenheit eines mündlichen botanischen Unterrichts findet, von dem Studium dieses so angenehmen Zweiges der Naturgeschichte abschrecken mag; ich werde mich vielmehr bemühen, und habe mich in den früheren Abschnitten schon bemüht, die Hauptsachen so klar und deutlich als möglich darzustellen, und werde es jetzt versuchen, ihm den Pfad zu bezeichnen, der ihn am sichersten leitet. Wer mit einiger Lust, einigen natürlichen Anlagen, und etwas Beharrlichkeit ans Werk geht, der wird auch finden, daß die Sache so schwierig nicht ist, wie sie von Manchem, der sie unrecht behandelte, verschrieen wurde; und die immer nähere Bekanntschaft mit den schönen Bürgern des Pflanzenreichs wird ihn, wenn er einigermaaßen Sinn für Naturfreuden hat, hinlänglich für seinen Fleiß und seine Mühe belohnen.

§. 313.

Das Erste und Wichtigste für einen Anfänger in der Pflanzenkunde ist ein gutes Handbuch, welches ihn beim Studium der Botanik leitet, und ihn mit den schon bekannten Erfahrungssätzen auf eine leichte und faßliche Weise bekannt macht.

Wir haben mehrere recht gute Handbücher dieser Art; indessen fehlte dem Landwirthe noch eins, und ich hoffe, daß das vorliegende diesen Mangel ersetzen wird. Den Anfängern kann ich nun nach einem solchen Handbuche das Studium der Terminologie und Anatomie nicht genug empfehlen; beide dürfen aber durchaus nicht allein bei dem Buche, sondern zugleich mit lebenden Pflanzen erlernt werden; erst dann erwecken sie Interesse, gewähren vieles Vergnügen, und man macht mit leichterer Mühe in wenigen Monaten mehrere Fortschritte darin, als wenn man die Ausdrücke und die Beschreibungen derselben ein halbes Jahr lang blos auswendig lernt. Man muß überhaupt bei dem Studium eines jeden Zweiges der Naturgeschichte nicht vergessen, daß man die Absicht hat, die Natur zu studieren; und — möchte ich nun fragen — studiert man denn die Natur, wenn man sich fern von ihr ins Zimmer setzt, und blos das auswendig lernt, was Andere darüber gesagt haben? — In der That nicht! — Ein Handbuch ist hier so nöthig, wie in jedem anderen Fache, nur muß es vernünftig gebraucht werden, das heißt, in Vergleichung mit der Natur.

Nach dem Studium der Terminologie und Anatomie geht man zu dem der übrigen Abschnitte, der vegetabilischen Chemie, der Physiologie und der Systemkunde über; alle diese Zweige der Botanik, besonders aber die Physiologie, pflegen schon ein weit leb-

hafteres Interesse bei dem Anfänger zu erwecken, wie die Terminologie und Anatomie; indessen müssen diese vorangehn, weil ohne sie die übrigen unverständlich sind.

§. 314.

Unter den Methoden, welche man dem Anfänger empfohlen hat, um eine ihm noch unbekannte Pflanze, deren Namen er zu wissen wünscht, zu bestimmen, habe ich folgende für die zweckmäßigste befunden. Man legt die zu bestimmende Pflanze neben sich, untersucht und betrachtet nun einen Theil nach dem andern sehr genau, und entwirft sich eine genaue Beschreibung derselben, wobei man vorzüglich die Blüthen und Fruchttheile, die Zahl der Staubgefäße, die Verwachsung der Staubbeutel ꝛc. genau betrachtet und beschreibt.

Um die Pflanzen genau zu zergliedern und zu beobachten, ist es übrigens sehr gut, wenn man die geringe Ausgabe daran wendet, und sich eine gewöhnliche Handluppe (ein einfaches Vergrößerungsglas), ein feines Messer, und wo möglich auch eine feine Zange anschafft, um mit diesen Instrumenten die Pflanzen zu anatomiren, und die wegen zu großer Zartheit dem Auge nicht genug sichtbaren Theile gehörig zu beschauen. Ein größeres zusammengesetztes Vergrößerungsglas mag ich einem Anfänger nicht em-

pfehlen; wer mit dem Gebrauche solcher Gläser nicht vertraut ist, sieht gar zu leicht ein Wasserbläschen, ein Staubkörnchen ꝛc. für etwas an, was nicht da ist, und wird oft durch das bunte Farbenspiel, welches einige Mikroskope zeigen, wenn die Sonne auf den Spiegel fällt, geblendet und getäuscht. Im Anfange reicht man gewöhnlich mit einer einfachen Handluppe aus, und ich rathe zu der Anschaffung eines größeren Mikroskops nicht eher, als bis man schon eine Weile gewohnt ist, durch Vergrößerungsgläser zu sehen. —

Hat man sich nun durch Hülfe dieser Geräthschaften eine möglichst genaue Beschreibung der zu bestimmenden Pflanze entworfen, so sieht man nach, welche Merkmaale zur Bildung der Classen in dem Systeme, nach welchem man die Pflanze bestimmen will, gewählt sind; man sucht diese Merkmaale in der entworfenen Beschreibung auf, und giebt sich auf diese Art erst Mühe, die Classe auszumiteln, zu welcher die noch unbestimmte Pflanze gehört. Hat man diese gefunden, so sieht man wieder nach, welche Merkmaale in jener Classe zur Bildung der Ordnungen gewählt sind; sucht diese Merkmaale ebenfalls wieder in der entworfenen Beschreibung auf, und sucht so auch die Ordnung ausfindig zu machen, zu welcher die Pflanze gehört. Hat man diese ebenfalls glücklich gefunden, so vergleicht man die Beschreibung der Blüthen und Fruchttheile mit den unter dieser Ordnung

beschriebenen Gattungen; und hat man nun auch die Gattung aufgefunden, so sucht man nach den nun noch übrig gebliebenen Kennzeichen die Art auszumitteln.

Ich halte es übrigens für einen Anfänger in der Pflanzenkunde immer am besten, wenn er im Anfange seines Studiums sein Heil noch nicht beim Bestimmen der Gewächse versucht, sondern erst dann dabei geht, wenn er eine beträchtliche Anzahl Gewächse kennen gelernt hat. Diese Meinung wird Manchem im ersten Augenblicke parador scheinen, da man doch nicht gut die Gewächse genau kennen lernen kann, als wenn man sie im Systeme aufsucht; indeß wird man sie doch bei näherer Würdigung nicht unrecht finden. Besonders der angehende Landwirth kömmt gewöhnlich mit älteren Leuten seines Fachs in Berührung, die mehrere Pflanzen empirisch kennen, und die ihm doch zum wenigsten sagen können: dies ist Roggen, dies Weitzen, dies Gerste, dies Hafer; jenes weißer Klee, dieses rother Klee u. s. w. Er wird auf diese Art die gebräuchlichsten ökonomischen Gewächse, und die gewöhnlichsten Unkräuter, so wie die gemeinsten Waldbäume und Sträuche, die Obstbäume und Gartenpflanzen, die ich zusammen (wenig gerechnet) nur auf 50 Stück anschlagen will, schon dem deutschen Na-

men nach richtig kennen lernen. Ich rathe nun, diese Gewächse — nachdem man sich, wie sich schon von selbst versteht, mit den Anfangsgründen der Botanik bekannt gemacht hat, — in der Blüthe- und der Fruchtzeit zu sammeln, und eine genaue Beschreibung davon zu entwerfen. Man sucht alsdann im zweiten Theile meines Handbuchs die deutschen Namen im Register auf, da man denn den lateinischen Gattungs- und Artnamen, so wie die Classe und Ordnung, in der diese Gewächse stehen, die Beschreibung ihrer einzelnen Theile, ihre Blüthezeit, ihren Standort, ihre Benutzung und andere nützliche Bemerkungen finden wird. Ich rathe dann ferner: die Beschreibung, welche man sich von der Pflanze entworfen hat, mit der meinigen zu vergleichen, um auf diese Art zu sehen, ob man richtig beschrieben hat, oder wo und wie man gefehlt hat. Setzt man diese Beschäftigung nur einen Sommer hindurch bei den bekanntesten Gewächsen mit einigem Fleiße und einiger Aufmerksamkeit in den Mußestunden fort, so stehe ich dafür, daß man am Ende des Sommers schon einen genauen Ueberblick über eine beträchtliche Anzahl richtig bestimmter Pflanzen haben wird, und nun im zweiten Sommer zur Selbstbestimmung der Gewächse schreiten kann.

§. 315.

Schon in den früheren Paragraphen dieses Handbuchs, schon vor der Terminologie, habe ich gesagt, daß nichts das Studium der Botanik und die Kenntniß der Gewächse so sehr erleichtert, als eine zweckmäßig angelegte Pflanzensammlung, oder ein sogenanntes Herbarium. Und wer hätte zu der Anlegung einer Pflanzensammlung wol bessere Gelegenheit, als der Landwirth, der täglich, ja stündlich im Freien seyn kann; und ohnehin oft genug, wenn er z. B. zur Aufsicht der Arbeiter auf dem Felde angestellt ist, Muße hat, einige ihm interessante Pflanzen aufzunehmen und sie zu Hause näher zu betrachten. Daß es keinem jungen Manne, wenn er nur seine Zeit gehörig in Acht nimmt, und lieber eine Stunde früher aufsteht, oder eine Stunde später sich zu Bette legt, um etwas — für sein ganzes künftiges Gewerbe ihm Nützliches und Angenehmes zu erlernen —, an Muße dazu fehlt, und sey er auch in welcher Lage er wolle, das weiß ich auch aus eigener Erfahrung. Die Art, wie man die Pflanzen sammelt, einlegt, trocknet und nachher ordnet, habe ich früher schon angegeben. Hier bemerke ich nur noch, daß man nicht allein auf einen Zettel den lateinischen und deutschen Namen dabei schreiben, sondern auch die Blüthezeit, den Standort, und andere Bemerkungen über ihre

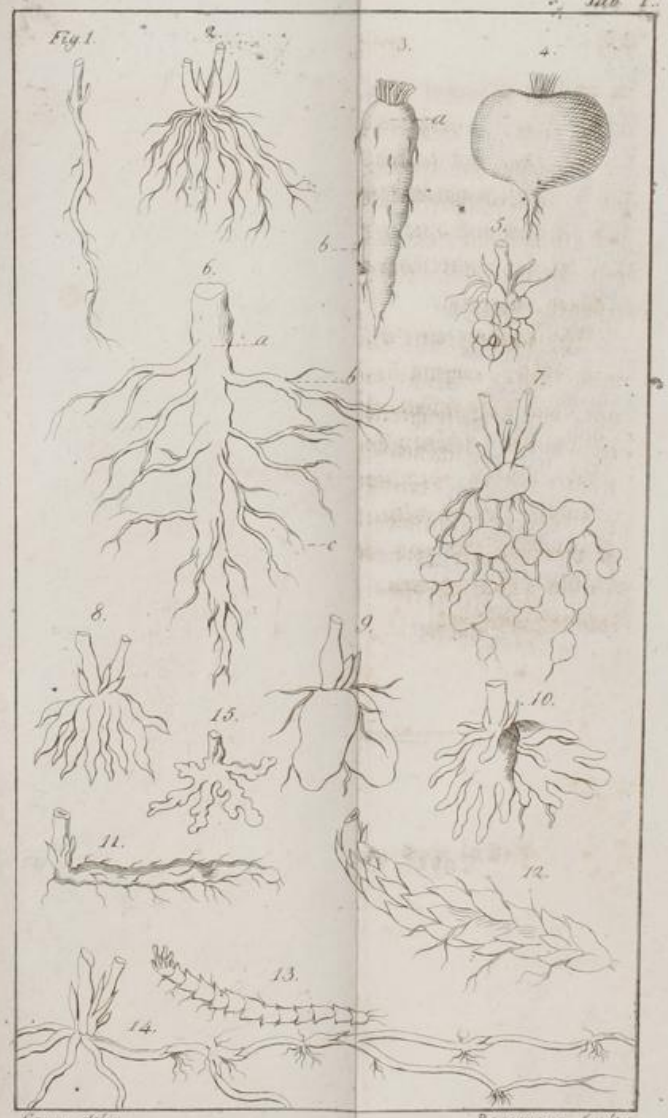
Benutzung, ihren Schaden, ihren Anbau, ihre Bearbeitung, oder wenn es Unkräuter sind, über ihre Vertilgung ꝛc. hinzufügen, oder sich ein eigenes kleines Buch darüber halten muß. Eine solche Beschäftigung füllt nicht allein die überflüssige Zeit eines jungen angehenden Landwirths sehr angenehm und lehrreich aus, und hält ihn von andern zeit-tödtenden unnützen Zerstreuungen ab, sondern gewöhnt auch seinen Geist an Ordnung und an genaue Beobachtung der Naturgegenstände, welche ihn täglich umgeben, und von deren richtiger Kenntniß und Beurtheilung oft sein ganzes künftiges Glück abhängt! —

Ferner mögte ich meinen unbekannten Schülern noch den Rath geben, nicht zu viele Pflanzen auf einmal zu sammeln und auf einmal kennen lernen zu wollen. — Mancher greift die Sache zu heftig und zu übereilt an, und schadet sich dadurch doppelt, indem er dann gewöhnlich die Gewächse nicht gründlich kennen lernt, oft einen falschen Namen statt des richtigen beischreibt, und indem dann oft eben so schnell die leidenschaftlich ergriffene Beschäftigung wieder einschlummert, wie sie entstand, wenn man sieht, daß es nicht so schnell vorwärts geht, wie man wünscht. Dem, der ganz für sich Botanik studirt, rathe ich, im ersten Sommer nicht mehr als höchstens 100 Pflanzen zu sammeln, diese dann aber recht gründlich zu beobachten und zu beschreiben. Geht man nachher

im zweiten Sommer zum Selbstbestimmen der Gewächse über, so rathe ich ebenfalls, daß man zuerst die Gewächse mit großen recht kenntlichen Blüthen und Befruchtungswerkzeugen zur Untersuchung wählt, und erst nach und nach zu den schwerer zu bestimmenden, die sich wieder durch auffallende Merkmaale auszeichnen, übergeht.

Ich schließe diese Bogen mit dem Wunsche, daß meine Leser, wenn sie meine Rathschläge befolgen, und, durch die früheren Abschnitte belehrt und geleitet, mit den schönen Bürgern der Blüthenwelt vertrauter werden, den Nutzen und das reine Vergnügen daraus ziehen mögen, die mir ihr Studium immer gewährte und noch täglich gewährt, und womit sie einen Jeden erfreuen, der sie einer genauen Beobachtung würdigt!

Ende des ersten Theils.



Crome delen. Besemann sculps.

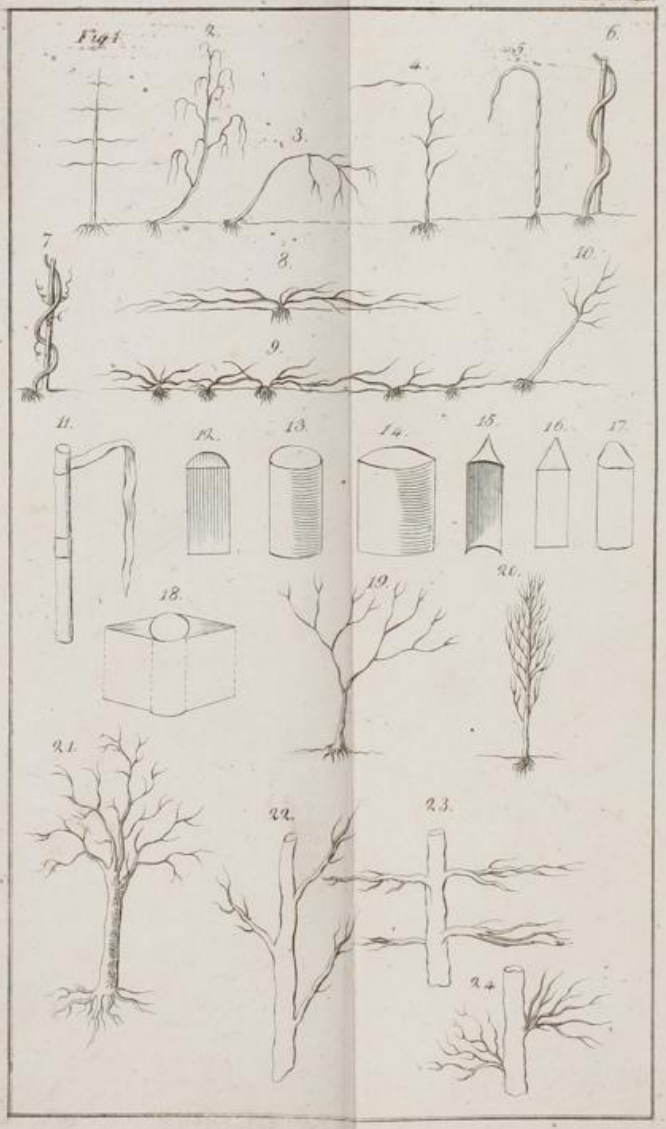


Fig 1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.

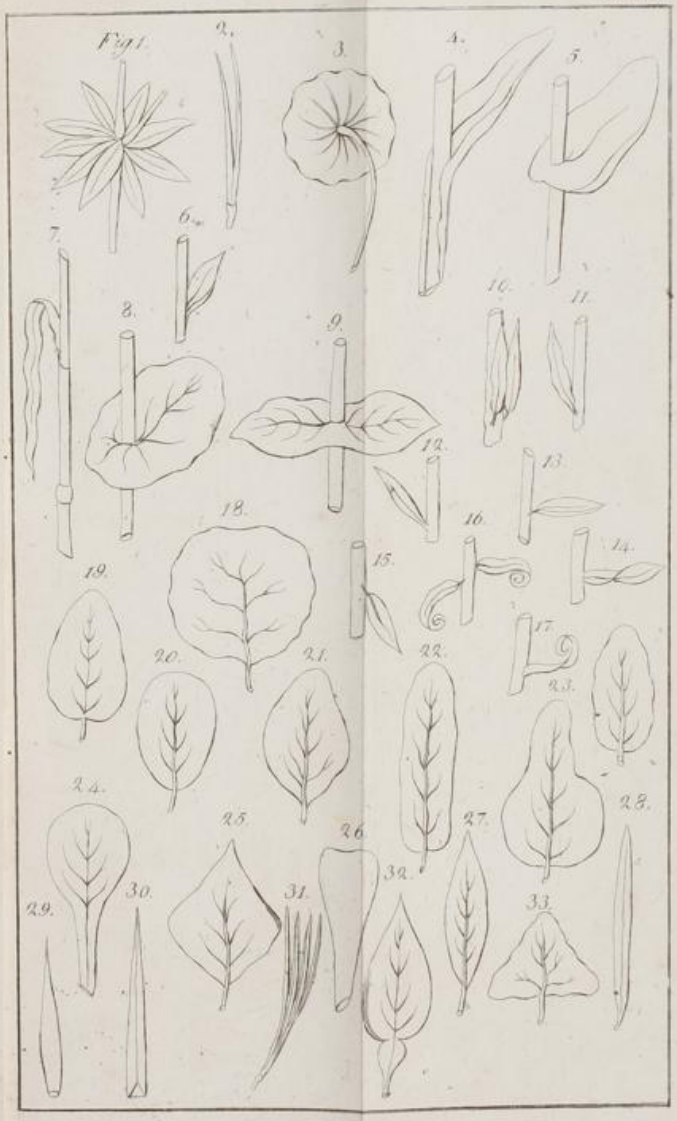


Fig 1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.

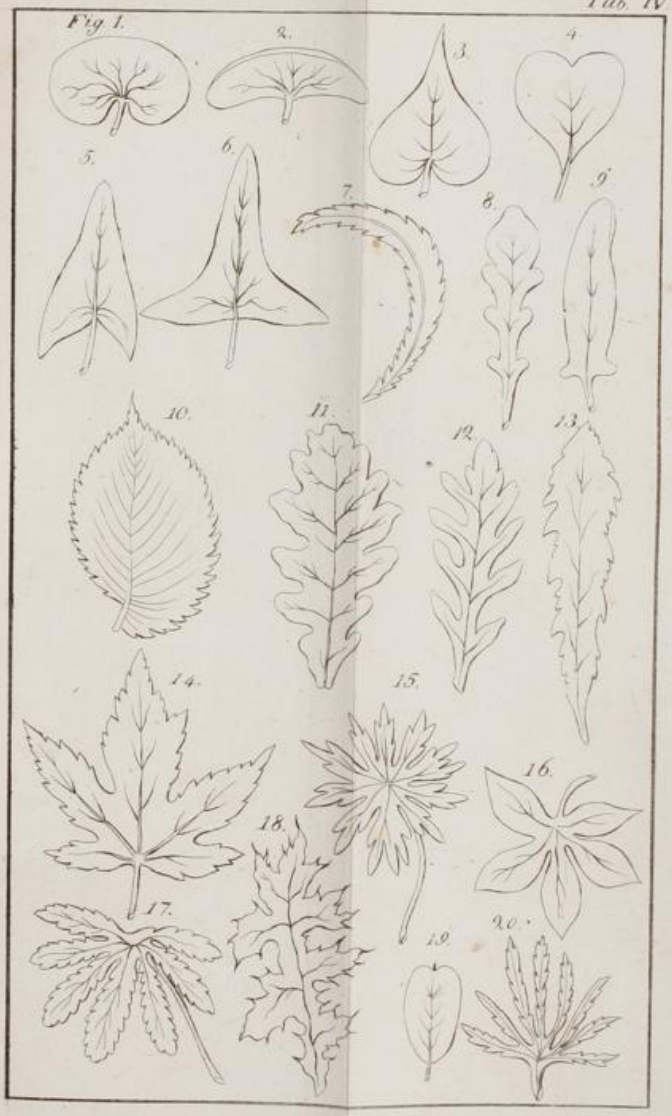


Fig. 1.
2.
3.
4
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.

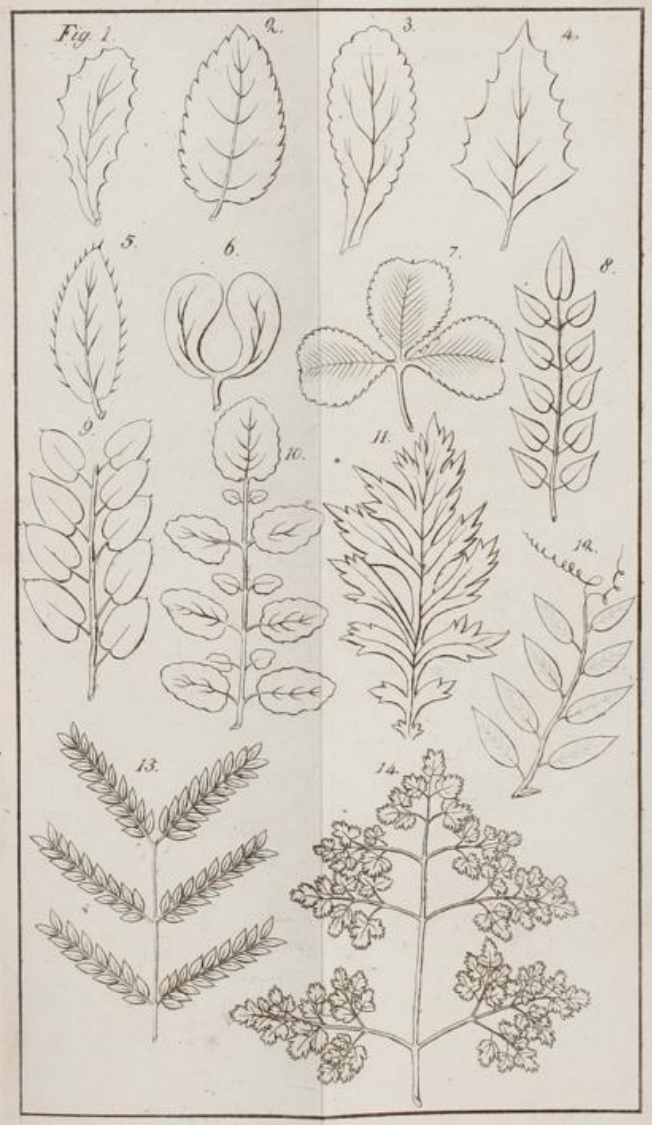


Fig. 1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.

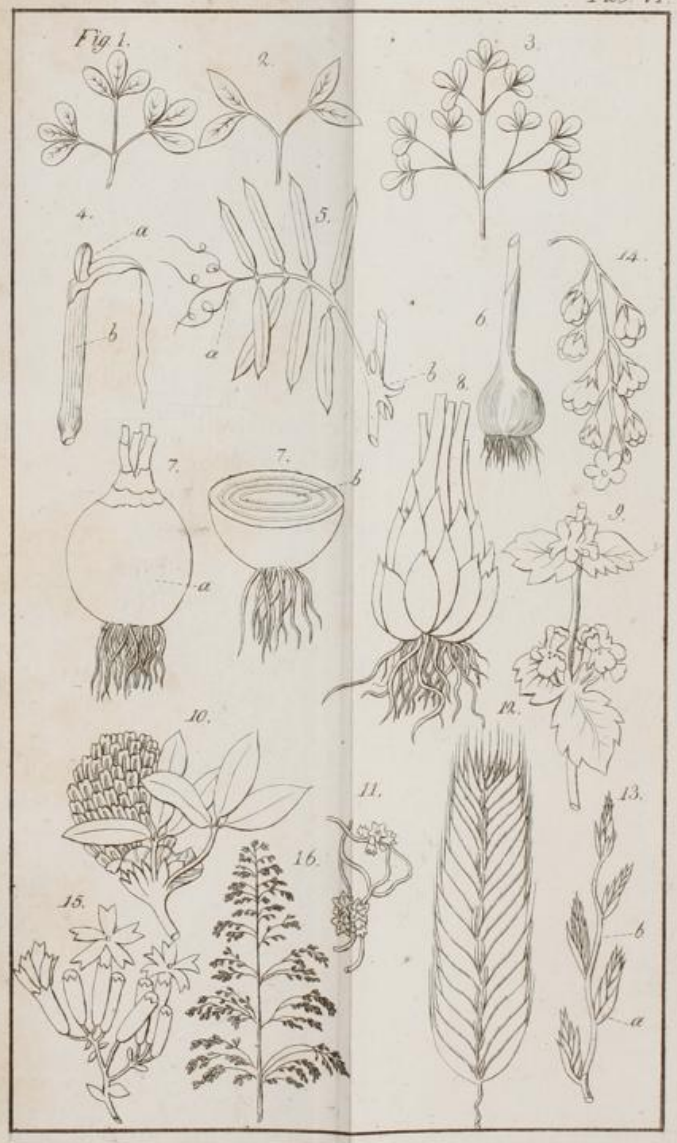


Fig 1.
2.
3.
4.
a
b
5.
a
14.
6.
b
8.
7.
a
7.
b
9.
10.
11.
12.
13.
b
a
15.
16.

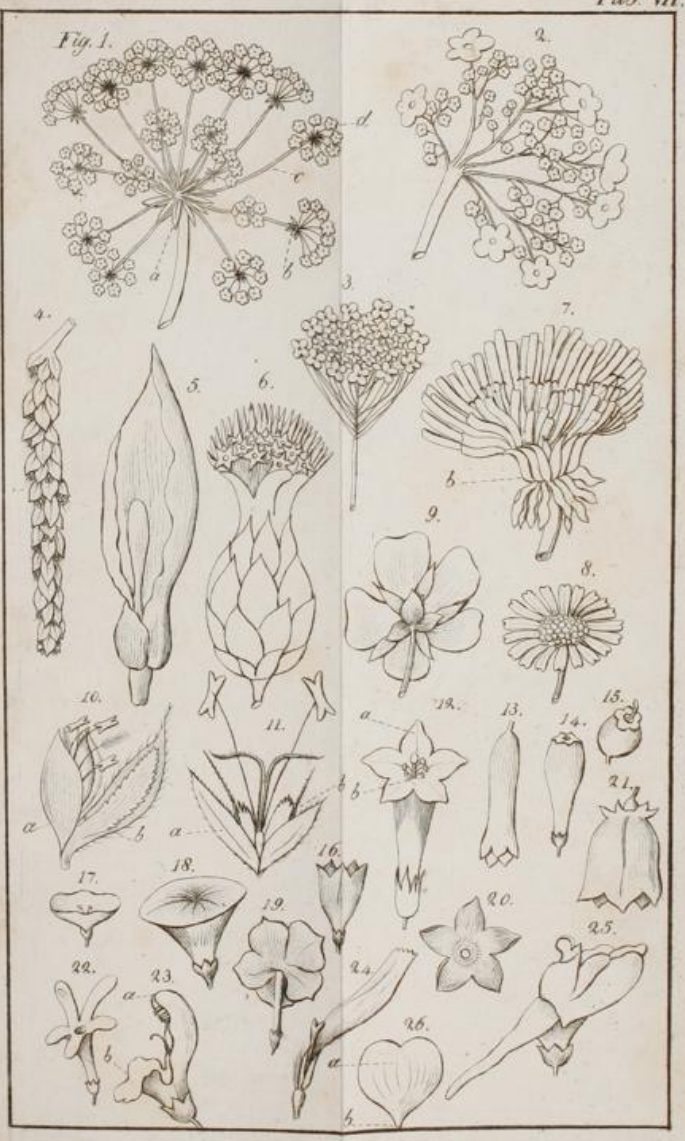


Fig. 1.
2.
a
b
c
d
3.
4.
5.
6.
7.
b
8.
9.
10.
a
b
11.
a
12.
a
b
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
b
23.
a
24.
25.
26.
a
b

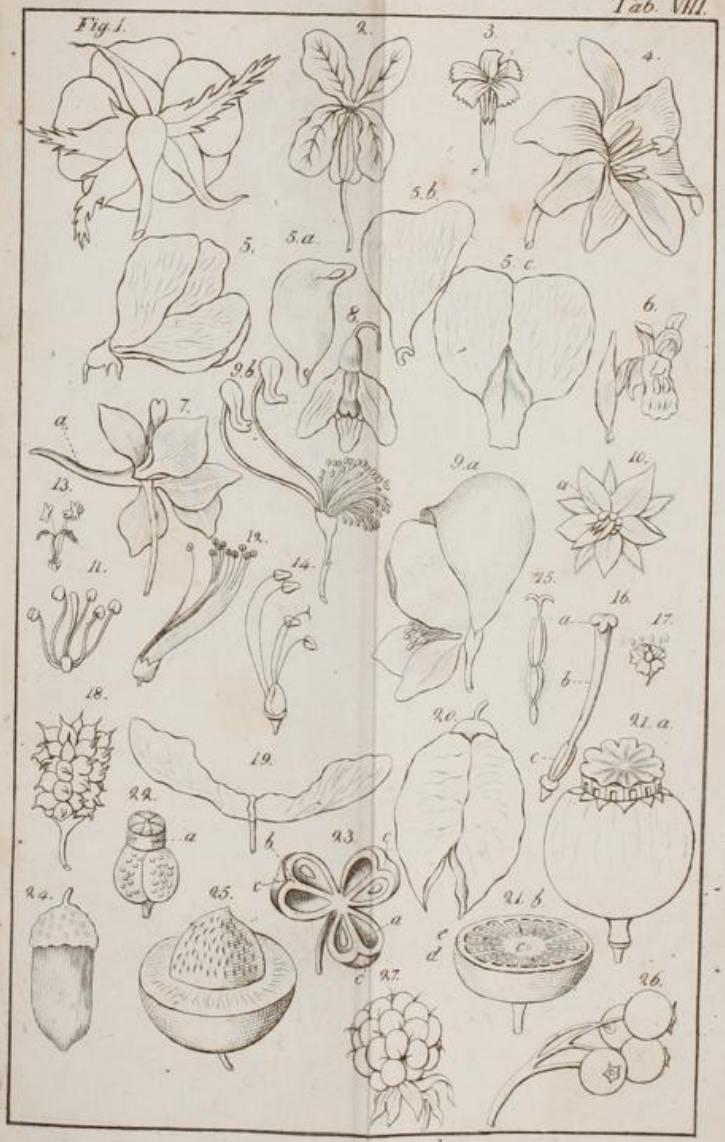


Fig. 1.
2.
3.
4.
5.
5.a.
5.b.
5.c.
6.
7.
a.
8.
9.b
9.a
10.
a.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
a.
b.
17.
18.
19.
20.
21.a.
c.
22.
a
b
c
23.
a
b
c
24.
25.
26.
27.
21.b.
c
d

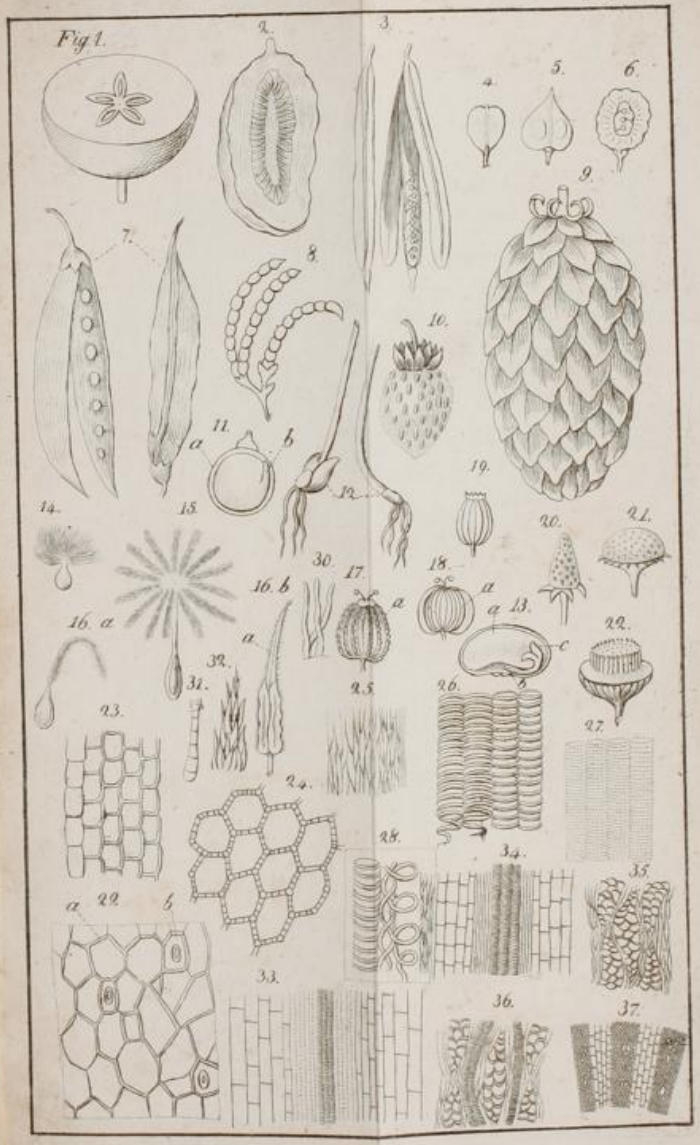
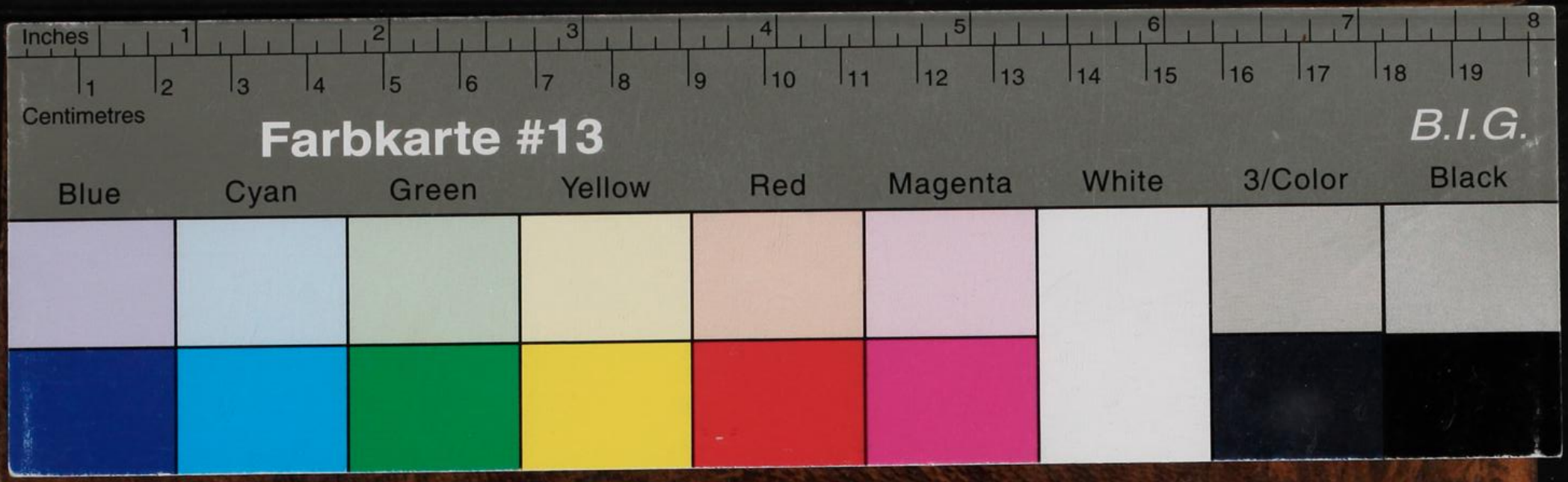


Fig 1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
a
b
12.
14.
15.
30.
19.
20.
21.
16. b
17.
18.
a
a
13.
c
16. a
22.
32.
31.
a
23.
24.
25.
26.
27.
28.
34.
35.
a
22.
b
33.
36.
37.

238.


Inches
1
2
3
4
5
6
7
8
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
Centimetres
Farbkarte #13
B.I.G.
Blue
Cyan
Green
Yellow
Red
Magenta
White
3/Color
Black