§. 31. Die Wurzel dient der Pflanze zur Befestigung und zur Aufnahme des rohen Nahrungssaftes, der durch das Holz des Stammes zu den Blättern geleitet, dort assimilirt, zur Entwicklung der Knospen verwendet, durch die Rinde zur Wurzel zurückgeführt und in dieser zur ersten Entwicklung für das Frühjahr aufbewahrt wird, um die durch den Winterschlaf erstarrten Pflanzenorgane zur neuen Lebensthätigkeit zu bestimmen. Alle Theile der Wurzel, so weit sie lebensthätig sind, können die Feuchtigkeit des Bodens aufnehmen; vorzüglich aber geschieht die Aufnahme in den zelligen, von einer Cuticula nicht umgebenen Spitzen der Wurzelfasern, die man Wurzelschwämmchen (spongiolae radicales) genannt hat und durch die Wurzelhaare.

Sechstes Capitel.

Die Blätter (folia).

§. 32. Das Blatt ist eine seitliche Ausbreitung der Achse, welche eine Axillarknospe oder einen Ast unterstützt und sich von der Spitze zur Basis allmälig entwickelt. Selten entspringen die Knospen geradezu, ohne von Blättern unterstützt zu sein.

Bei der ersten Entwicklung einer Knospe entsteht zuerst die Achse als ein kurzer zelliger Kegel, in dem sich erst später die Gefässbündel bilden. In dem obern Ende dieses Kegels findet die neue Zellenbildung statt, die stets nach der Spitze fortschreitet und dadurch die Achse in die Länge dehnt. Während dieses Fortwachsens wird in kurz aufeinanderfolgenden Perioden und Abständen, je nach der Natur der Knospe, während ein Theil der neugebildeten Zellen nach oben fortwächst, ein anderer Theil derselben nach aussen gedrängt und stellt dort die erste Anlage zu den Blättern vor, welche, so wie die Achse von unten nach oben wächst, allmälig von unten nach oben schraubenförmig hervorgeschoben werden, so dass also, wenn alle Theile der Achse angelegt sind, die jungen Blattanlagen der Länge nach übereinander an dem jungen Achsenkegel stehen. Bei den Dicotylen immer, bei den Monocotylen selten bleibt in der Peripherie der Achse ein Theil des fortbildenden Gewebes (Cambium) zurück, aus dem, wenn jetzt noch neue Organe entstehen, diese dann gebildet werden.

So schiebt sich also das Blatt als zelliger Kegel mit seiner Spitze zuerst aus der Achse hervor und erhält dann bald die ihm eigene Form. Während der Zeit entstehen auch in der Achse die Gefässbündel. Bei den Dicotylen immer, bei den Monocotylen oft gar nicht, legen sich dort, wo ein Blatt nach aussen abgeht, mehre benachbarte

Gefässbündel aneinander und bilden so eine Schlinge (ansa), aus deren Umfang die Gefässbündel für das Blatt treten. Diese Gefässbündel sind ebenfalls succedane, die sich von der obern Blattfläche nach der untern fortbilden und geschlossen bei den Monocotylen, dagegen ungeschlossen bei den Dicotylen. Man unterscheidet am Blatt die Blattscheide, den Blattstiel, die Blattfläche und die Nerven.

§ 33. Die Blattscheide (vagina) ist die den Stamm röhrenförmig umschliessende Basis des Blattes. Sie findet sich vorzüglich bei den Monocotylen, bei den Dicotylen ist sie selten vorhanden und heisst:

a) Blattstielscheide (v. petiolaris), wenn sie die Basis eines Blattstieles ist (tab. 93, C, 2);
b) Blattflächenscheide (v. foliaris), wenn der Blattstiel fehlt und die Scheide unmittelbar in die Fläche übergeht (tab. 93. A.);
c) mit dem Stamm verwachsen (v. cauli accreta), (tab. 93. C, 2.);
d) frei (v. libera), wenn sie nicht mit dem Stamm verwachsen ist;
e) geschlossen (clausa), wenn sie mit ihren Rändern um den Stamm herum verwachsen ist, z. B. Cyperoideen;
f) mit Anhängseln versehen (v. appendiculata) und zwar entweder mit einem Blatthäutchen, wie bei den Gramineen, oder mit einer Tute, wie bei den Polygoneen und Ficus.

Das Blatthäutchen (ligula) ist ein kleines, zartes, ungefärbtes Blättchen, welches auf der innern Seite der Blätter dort steht, wo sich Scheide und Fläche trennen (tab. 93. A. 1.).

Die Tute (ochrea) ist eine Verlängerung der Scheide oberhalb der Stelle, wo der Blattstiel seitwärts abgeht. Sie umschliesst immer den übrigen Theil der Knospe ganz vollständig und wird daher bei deren Anwachsen entweder nur an der Spitze zersprengt und bleibt mit einem braunen zerrissenen Rande, die Franze (fimbria), zurück (tab. 93. B.); oder sie wird ihrem freien Theile nach, da dann die Blattscheide mit dem Stamm verwachsen ist, abgeworfen (tab. 93, C.).

§. 34. Der Blattstiel (petiolus) ist der Träger der Blattfläche und entsteht dadurch, dass die Gefässbündel des Stammes, ehe sie sich in der Blattfläche ausbreiten, verbunden bleiben und sich mit Parenchym bekleiden. Gehen dagegen die Gefässbündel, wenn sie vom Holz des Stammes austreten, unmittelbar in die Blattfläche, so fehlt der Blattstiel und das Blatt heisst sitzend (sessile). Er zeigt alle die Formen, welche schon bei dem Stamm aufgeführt sind. Ausserdem kommt er noch vor:

a) geflügelt (alatus), wenn die Blattplatte an seinen beiden Rändern herunterläuft (tab. 93. D.);
b) geöhrt (auriculatus), wenn er an beiden Seiten mit blattartigen

Anhängen versehen ist, die sich mit dem Blatte zu gleicher Zeit entwickeln (tab. 93. E.);

c) rankig (cirrhiformis), wenn er in seinem Längenverlaufe gewunden ist (tab. 93. F.);

d) rankentragend (cirrhiferus), wenn er am Ende in eine einfache oder verästelte Ranke ausläuft (tab. 93. G.);

e) blattartig (phyllodium), wenn er auf Kosten der Blattfläche, die theilweise oder gänzlich verschwindet, blattartig ausgebreitet ist (tab. 93. H.);

f) stachlicht (spinescens), wenn er ausdauernd und stechend wird (tab. 93. J.).

§. 35. Die Blattfläche (lamina folii) ist der mehr oder weniger ausgebreitete und, wenn sie vorhanden sind, von den Nerven durchzogene Theil des Blattes. Sie ist in vielen Fällen gar nicht ausgebildet und dann durch die Blattscheiden oder Blattstiele vertreten. Sie besteht gewöhnlich aus 3 Schichten (tab. 93, 643.). Dies sind:

a) Die Oberfläche (superficies seu pagina superior);

b) Die Unterfläche (superficies seu pagina inferior); beide werden gewöhnlich durch eine, seltner durch mehre Lagen von Epidermalzellen gebildet, enthalten kein Chlorophyll, dagegen farblose oder buntgefärbte Säfte. Beide, vorzüglich aber die Unterfläche, und die Oberfläche in der Regel nur dann, wenn schwimmende Blätter flach auf der Wasserfläche liegen, haben Spaltöffnungen. Sie sind nach aussen meist mit einer mehr oder minder starken Cuticula versehen, welche häufig noch ein zarter, dünner Ueberzug von Wachs, theils als gleichförmige Schicht, theils als Pruina in Körnchen abgesondert, bedeckt.

c) Die Mittelschicht (mesophyllum seu diploë) besteht aus Parenchym (diachyma *Link*) und Gefässbündeln, wenn letztere überhaupt vorhanden sind. Das Parenchym enthält Chlorophyll und ist häufig durch Lücken unterbrochen.

§. 36. Die Nerven (nervi) sind die Gefässbündel, welche sich vom Blattstiel, oder, wenn dieser fehlt, vom Stamm aus in der Blattfläche ausbreiten.

Die Gefässbündel sind in den Blättern der Phanerophyten succedane, d. h. sie entwickeln ihre Elemente allmälig von der obern Blattfläche zur untern, so dass die Spiroïden, welche der obern Blattfläche zunächst liegen die ältesten, die, welche an die untere grenzen, dagegen die jüngsten sind. Bei den Dicotylen findet sich hier auch Cambium. Man unterscheidet:

a) Die Haupt- oder Mittelnerven (n. primarii seu medii) oder

Mittelrippe (costa media), die Nerven, welche mehr oder weniger genau durch die Mitte der Blätter gehen.

b) Die Neben- oder Seitennerven (n. secundarii seu laterales), die übrigen zu beiden Seiten des Mittelnervs verlaufenden Gefässbündel. Diese sind entweder alle Längsnerven (n. longitudinales), wenn sie zu gleicher Zeit mit dem Mittelnerv in die Blattfläche treten (tab. 93. Fig. 67, 70.); oder Quernerven (n. transversales seu venae), wenn sie aus dem Hauptnerv entspringen (tab. 93. Fig. 72—76.).

§. 37. Nach ihrem Standorte an der Achse heissen die Blätter:

1) Die Samenblätter (f. seminalia) sind die nach dem Keimen aus der Erde hervortretenden Cotylen (cotylae epigaeae) der dicotylischen Pflanzen, welche dem Licht ausgesetzt eine grüne Farbe annehmen, aber nach der Entwicklung des Knöspchens abfallen. Die Dicotylen, deren Cotylen beim Keimen in der Erde bleiben (cotylae hypogaeae), haben natürlich keine Samenblätter. Dasselbe Verhalten zeigen die Monocotylen, welche statt der Samenblätter eine Wurzelscheide (vagina radicalis) treiben.

2) Die Erstlingsblätter (f. primordialia) sind die entwickelten untersten Blätter des Knöspchens im Embryo (tab. 93. Fig. K, 2.).

3) Die Wurzelblätter (f. radicalia). Sie entspringen nicht unmittelbar aus der Wurzel, sondern aus Wurzelknospen, deren Achse verkürzt bleibt; doch versteht man darunter auch die untersten Stammblätter, wenn sie an der Erde liegen.

4) Die Stammblätter (fol. caulina).

5) Die Blüthenstielblätter (f. peduncularia) diese sind:

a) Blüthenblätter (f. floralia), wenn sie nicht von den übrigen Blättern der Pflanze verschieden sind (tab. 93. Fig. M, 1.);

b) Afterblätter (bracteae), wenn sie in Farbe, Gestalt, Consistenz oder Grösse von den übrigen Blättern abweichen (tab. 93. Fig. L, 4). Ist die Bractee scheidenartig, so dass sie eine oder mehre Blüthen vor deren Entwicklung ganz umschliesst, so heisst sie Blüthenscheide (spatha, tab. 93. Fig. N. 1). Ein Kreis von Bracteen um eine Blüthe oder Blüthenstand heisst Hülle (involucrum, tab. 93. Fig. O, 1.) und die einzelnen Blätter derselben phylla. Ist der Blüthenstand zusammengesetzt, so heisst die Hülle unter den besonderen Blüthenständen Hüllchen (involucellum, tab. 93, Fig. O, 2). Die Hülle, welche die auf einem gemeinschaftlichen Blüthenboden stehenden Blüthen so dicht und eng umschliesst, dass diese wie eine Blüthe erscheinen, heisst Hüllkelch (pericala-

thium, peranthodium) und findet sich bei den Compositen (tab. 93. Fig. N. 2, 1). Der Hüllkelch heisst einfach (simplex), wenn er nur aus einem Blattkreise besteht (tab. 47, 366, Fig. C.); zweireihig (biseriale), wenn er aus zwei Kreisen unter sich ziemlich gleicher Blätter gebildet wird (tab. 50, 382, C.); doppelt (duplex), wenn die Blätter der beiden Blattwirtel in der Gestalt sehr verschieden sind (tab. 48, 371, B.); umhüllt (calyculatum), wenn der äussere kleinere Blattkreis den innern nach Art eines Kelches umgiebt (tab. 47, 368, D.); ziegeldachförmig (imbricatum), wenn mehre Blattkreise vorhanden sind, die allmälig von unten nach oben an Länge zunehmen (tab. 93, N. 2, 1.). Die Becherhülle (cupula) ist eine Hülle, deren Bracteen nach dem Verblühen der Blüthen, welche sie umschliessen, noch weiter auswachsen und mehr oder weniger mit einander verschmelzen (tab. 93, P.).

6) Die Nebenblätter (stipulae) sind die beiden Blättchen an der Seite der Blattbasis, welche vor dem Blatte ihre Entwickelung erreichen (tab. 93, G, 1.). Sie heissen Nebenblättchen (stipellae), wenn sie sich auch an den Blättchen eines zusammengesetzten Blattes finden.

7) Die Schuppen (squamae), sind kleine, häutige, blattartige Theile, gewöhnlich verkümmerte Blätter.

8) Die Knospendecken (tegmenta) sind die die Knospe umhüllenden und sie schützenden Schuppen, welche bei der Entwicklung derselben meist abfallen (tab. 94, A. D.).

§. 38. In Bezug auf die Anheftung heissen die Blätter:

1) angewachsen (adnata); und zwar:

a) herablaufend (decurrentia), wenn die Blattfläche sich bis zum nächsten Knoten am Stamme herabzieht (tab. 49, 376, A.);

b) umfassend (amplexicaulia), halbumfassend (semiamplexicaulia), wenn die Blattbasis sich um den Anheftungspunkt ausbreitet und den Stamm mehr oder weniger umgiebt (tab. 49, 378, B.);

c) verwachsen (connata), wenn die Basis zweier gegenüberstehenden Blätter zusammenwächst (tab. 93, Q.);

d) durchwachsen (perfoliata), wenn die getheilte Blattbasis eines sitzenden Blattes um den Stamm herum mit den Rändern zusammengewachsen ist (tab. 93, R.);

e) reitend (equitantia), wenn bei zweizeilig gestellten und mit der scharfen Kante einander zugewendeten Blättern ein höheres immer aus der Scheide eines tiefer stehenden hervortritt (tab. 93, S.);

f) ringsumgelöst (circumscissa), wenn ein fleischiges Blatt nur mit einem Punkte der dicken Basis dem Stamme angeheftet ist (tab. 93, T.);

g) sitzend (sessilia), wenn der Blattstiel fehlt;

h) gestielt (petiolata). Das gestielte Blatt heisst:

α) randstielig (palaceum), wenn der Blattstiel in den Rand des Blattes tritt (tab. 93, Fig. 27, 28.);

β) schildstielig (peltatum), wenn der Blattstiel in die Blattfläche selbst tritt (tab. 93, Fig. U.);

2) eingelenkt (articulatione affixa); diese sind sitzend oder gestielt. Unter dem Blattstiele findet sich oft eine Erhöhung, welche von den Holzbündeln des Stammes herrührt, die dort sich auseinander gebogen haben, diese heisst Blattkissen (pulvinus); die Narbe aber, die durch das Abfallen des Blattes am Stamme zurückbleibt, heisst Blattnarbe (cicatricula, tab. 94, A.).

§. 39. Nach der Stellung heissen die Blätter:

1) wirtelförmig (verticillata), wenn sie in gleicher Höhe rings um die Achse stehen (tab. 45, 348 u. 349. Fig. A.). Es ist die Normalstellung der Blätter. Die Blattwirtel sind aber häufig in Spiralen auseinandergezogen. Die Art, wie man bei solchen Spiralen die zu einem Wirtel gehörenden Blätter berechnet, (Phyllotaxis), ist die, dass man von irgend einem Blatte der Länge nach am Stamme eine gerade Linie in die Höhe zieht, bis man wieder ein Blatt trifft; dies gehört schon zu einem neuen Wirtel, das unterste aber nebst den dazwischenliegenden geben die Zahl der Blätter an, welche zu einem Wirtel, aber zu verschiedenen Windungen, gehören; denn denkt man sich diese Blätter zusammengeschoben, so kommen das unterste und oberste Blatt übereinander zu liegen, die dazwischen liegenden aber bilden mit dem untersten einen Kreis rings um die Achse, also einen Wirtel; die Zahl der Blätter in einem Wirtel wird kurz durch den Nenner eines Bruchs angegeben, dessen Zähler die Anzahl der Windungen der Spirale ausdrückt, z. B. $\frac{2}{5}$, wenn fünf Blätter in zwei Windungen der Spirale stehen;

2) wechselnd (alterna), wenn sie einzeln aus verschiedenen Punkten entspringen, so dass das zweite dem ersten, und das dritte dem zweiten an einer höhern Stelle der Achse gerade entgegengesetzt zu sein scheint; z. B. Ulmus campestris.

3) zerstreut (sparsa), wenn sie in einer Spirale einzeln rings um den Stamm stehen (tab. 50, 383 u. 386. Fig. A.);

4) gegenständig (opposita), wenn in demselben Durchmesser des Knoten zwei Blätter stehen (tab. 45, 351, 353. Fig. A.);

5) sich kreuzend (decussata), wenn gegenständige Blätter in den aufeinanderfolgenden Knoten wechseln (tab. 62, 473. A.);

6) büschelförmig (fasciculata). Die büschelförmigen Blätter deuten stets einen zusammengeschobenen Ast an (tab. 18, 164, A.).

7) zweizeilig (disticha), wenn sie an zwei gegenüberstehenden Seiten einer Achse, aber zu einer Fläche ausgebreitet liegen (tab. 17, 157, B.);

8) 2-, 3-, 4-, mehrreihig, (2-, 3-, 4-, plurifaria), wenn sie überhaupt in 2, 3, 4 oder mehren Reihen an der Achse zu verfolgen sind (tab. 17, 159 u. 160, A.; tab. 60, 461, A.);

9) rosettenartig (rosulantia), wenn sie in mehren dicht aufeinander liegenden, wechselnden und nach dem Centrum allmälig kleiner werdenden Wirteln liegen (tab. 60, 462, A.);

10) ziegeldachförmig (imbricata), wenn sie sich in dicht zusammengeschobenen Spiralen in den verschiedenen Kreisen gegenseitig halb decken, halb bedeckt werden.

§. 40. Nach der Richtung heissen die Blätter:

1) wagerecht (horizontalia), wenn ihre Fläche parallel mit dem Horizonte liegt,

2) umgekehrt (resupinata), wenn durch Drehung des Blattstiels die Unterfläche des Blatts zur Oberfläche geworden;

3) senkrecht (verticalia), wenn der Blattrand dem Horizonte zugewendet ist, z. B. Lactuca Scariola.

§. 41. Nach der Gestalt heisst das Blatt:

I. Nach dem Umfang ohne Rücksicht auf den Rand:

1) kreisrund (orbiculare), so lang als breit (tab. 93, U.);

2) elliptisch (ellipticum), wenn es $1\frac{1}{2}$mal länger als breit ist, und zwar:

a) oval (ovale), wenn die grösste Breite in der Mitte des Blatts liegt (tab. 93, *V.*);

b) eiförmig (ovatum), wenn die grösste Breite gegen die Basis des Blatts liegt (tab. 93, W.);

c) verkehrt-eiförmig (obovatum), wenn die grösste Breite gegen die Spitze des Blatts liegt (tab. 93, *X.*);

3) länglich (oblongum), wenn es 3mal länger als breit ist (tab. 93, Z.);

4) lancettförmig (lanceolatum), wenn es 4mal bis 5mal länger als breit ist (tab. 93, 1 u. 2.);

5) linienförmig (lineare), wenn es so vielmal länger als breit ist, dass die beiden Blattränder fast parallel laufen (tab. 93, 3.).

Finden sich zwischen diesen Grundformen Mittelstufen, so verbindet man die beiden Formen miteinander, zwischen denen die Mittel-

stufe steht, so dass die zuletzt genannt wird, welche am meisten vorherrscht, z. B. orbiculari-ellipticum, ovali-oblongum (tab. 93, Y.), ovato-oblongum, oblongo-lanceolatum, lanceolato-lineare. Dagegen darf man nicht zwei Formen mit einander verbinden, zwischen welchen ein Mittelzustand schon als Grundform existirt, daher nicht fol. ovato-lanceolatum, denn das ist oblongum etc. Will man aber beim fol. oblongum, lanceolatum und lineare kurz ausdrücken, dass es an der Basis am breitesten sei, so gebraucht man das Adverbium von ovatus, also fol. ovate oblongum (tab. 93, 4.), ovate lanceolatum (tab. 93, 5.) etc. Hieran schliesst sich noch:

6) Das spatelförmige Blatt (fol. spatulatum), ist ein verkehrtlängliches Blatt, welches gegen die Basis stark verschmälert und langgezogen ist (tab. 93, 7.);

7) Das keilförmige Blatt (fol. cuneatum), ist ein verkehrt eiförmiges Blatt, welches sich gegen die Basis mit geraden Linien verschmälert (tab. 93, 6.)

8) Das pfriemenförmige Blatt (fol. subulatum), ist ein schmallinienförmiges Blatt, welches sich vom Grunde bis zur Spitze allmälig verschmälert (tab. 93, 8.).

II. Nach der Oberfläche heisst das Blatt:

1) flach (planum), ohne Vertiefungen oder Erhöhungen;

2) vertieft (concavum);

3) rinnenförmig (canaliculatum), eine durch die Achse halbirte Röhre darstellend (tab. 93, 10.);

4) gekielt (carinatum), der Länge nach mit einer erhabenen Leiste versehen (tab. 93, 9.);

5) zusammengelegt (conduplicatum), der Länge nach in der Mitte zusammengeschlagen, so dass die beiden Blatthälften aufeinander liegen (tab. 93, 11.);

6) schwertförmig (ensiforme), ist ein zusammengelegtes Blatt, dessen beide aufeinander liegende Blatthälften verwachsen sind (tab. 93, 8.);

7) gefaltet (plicatum), der Länge nach in Falten gelegt, welche scharfe Winkel und scharfe Kanten bilden (tab. 93, 12.);

8) runzlig (rugosum), wenn das Parenchym zwischen den Nervenmaschen so zugenommen hat, dass es nach oben und unten hervortritt (tab. 93, 13.);

9) durchscheinend punktirt (pellucide punctatum), von zahlreichen durchscheinenden Oelbläschen, welche in dem Chlorophyll haltenden Parenchym liegen, z. B. Aurantiaceae, (tab. 93, 14.).

III. Nach dem Rande heisst das Blatt:

1) knorpelrandig (margine cartilagineum);

2) gewimpert (ciliatum), am Rande behaart;
3) wellenrandig (undulatum), wenn das Parenchym am Rande so vermehrt ist, dass es nach unten und oben hervortritt (tab. 93, 17.);
4) kraus (crispum), ist ein im höhern Grade wellenrandiges Blatt, so dass sich die Falten dicht über und neben einander legen (tab. 93, 18.);
5) am Rande zurückgerollt (margine revolutum; tab. 93, Fig. 16.);
6) am Rande eingerollt (margine involutum; tab. 93, Fig 15.);
7) ganzrandig (integerrimum), ohne den geringsten Einschnitt des Randes (tab. 93, Fig. *X*–*Z*.);
8) unzertheilt (integrum), wenn die Einschnitte nur den äussersten Rand betreffen (tab. 93, Fig. 34.—37.);
9) eingeschnitten (incisum), wenn die Einschnitte über den Rand hinausgehen, aber noch nicht die Mitte der Blattfläche erreichen (tab. 93, Fig. 42.—45.);
10) getheilt (partitum), wenn die Einschnitte die Mitte der Blattfläche übertreffen (tab 93, Fig. 46.—50.);

IV. Nach der Spitze heisst das Blatt:

I. Wenn das Ende durch zwei Linien begrenzt ist:
1) spitz (acutum), wenn sich die beiden Linien unter spitzem Winkel schneiden;
2) gespitzt (acutatum), wenn die beiden schneidenden Linien gerade sind (tab. 93. Fig. 19.);
3) zugespitzt (acuminatum), wenn die beiden schneidenden Linien concav sind (tab. 93. Fig. 20.);
4) feingespitzt (cuspidatum), wenn der spitze Winkel über das Ende hervorgezogen ist (tab. 93. Fig. 21.);
5) gestumpft (obtusatum), wenn die beiden schneidenden Linien convex sind (tab. 93. Fig. 22.);

II. Wenn das Ende von einer Linie begrenzt ist:
6) stumpf (obtusum), wenn die begrenzende Linie einen Bogen bildet (tab. 93. Fig. 23.);
7) abgestutzt (truncatum), wenn die begrenzende Linie eine gerade ist (tab. 93, Fig. 24.);
8) ausgestutzt (retusum), wenn die Grenzlinie concav gebogen ist (tab. 93. Fig. 25. a.).

V. Nach der Basis heisst das Blatt:
1) verschmälert (basi attenuatum), wenn die Basis verlängert ist;
2) gerundet (basi rotundatum), wenn die Basis verkürzt ist;

3) lanzenförmig (lanceatum), wenn die Basis gerade abgeschnitten ist (tab. 93. Fig. 25. b.).

VI. Nach den Einschnitten des Randes, überhaupt der Zusammensetzung heisst das Blatt einfach, wenn es einen unverästelten, dagegen zusammengesetzt, wenn es einen verästelten Blattstiel hat; im strengen Sinne ist es aber erst zusammengesetzt, wenn seine einzelnen Theilblättchen durch Gliederung angeheftet sind und daher beim Absterben des Blattes von der Spindel abfallen.

A. Das einfache Blatt (f. simplex), geht allmählig durch immer tiefer in den Rand eindringende Einschnitte oder Contrahirung der Blattsubstanz um die Nerven zum zusammengesetzten über.

1) Der Blattrand zeigt nur Ecken, nicht Buchten. Hierher gehören:

a) Das 3-eckige Blatt (f. 3-angulare), dies heisst:

α) deltaförmig (deltoïdeum), wenn die Basis sehr breit und durch rundliche, nicht hervorgezogene Ecken begrenzt ist (tab. 93, Fig. 26.);

β) spontonförmig (hastatum), wenn die beiden Grundlappen hervorgezogen und spitz sind (tab, 93, Fig. 27.);

γ) geigenförmig (panduraeforme), wenn die beiden Grundlappen hervorgezogen und stumpf sind (tab. 93, 28.);

b) Das rautenförmige Blatt (f. rhombeum), einem verschobenen Viereck gleichend (tab. 93, Fig. 29.);

c) Das 5-eckige Blatt (f. quinquangulare);

d) Das vieleckige Blatt (f. multangulare).

2) Das unzertheilte Blatt (f. integrum) entsteht, wenn die Einschnitte nur den äussersten Rand betreffen. Es heisst:

a) Nach der Spitze:

α) gespalten (fissum), mit spitzer Bucht zwischen spitzen Ecken (tab. 93, Fig. 30.);

β) angeschnitten (accisum), mit spitzer Bucht zwischen stumpfen Ecken (tab. 93, Fig 31.);

γ) zweizähnig (bidentatum), mit stumpfer Bucht zwischen spitzen Ecken (tab. 93, Fig. 32.);

δ) ausgerandet (emarginatum), mit stumpfer Bucht zwischen stumpfen Ecken (tab. 93, Fig. 33.).

b) Nach dem Rande:

ε) gesägt (serratum), mit spitzen Buchten zwischen spitzen Ecken (tab. 93, Fig. 34.);

ζ) gekerbt (crenatum), mit spitzen Buchten zwischen stumpfen Ecken (tab. 93, Fig. 35.);

η) gezähnt (dentatum), mit stumpfen Buchten zwischen spitzen Ecken (tab. 93, Fig. 36.);

ϑ) ausgeschweift (repandum), mit stumpfen Buchten zwischen stumpfen Ecken (tab. 93, Fig. 37.).

3) Das eingeschnittene Blatt (f. incisum) hat Einschnitte, die noch nicht die Mitte der Blattfläche erreichen, jedoch über den Rand hinausgehen.

a) Nach der Basis heisst es:

α) pfeilförmig (sagittatum), mit spitzer Bucht zwischen spitzen Ecken (tab. 93, Fig. 38.);

β) herzförmig (cordatum), mit spitzer Bucht zwischen stumpfen Ecken (tab. 93, Fig. 39.);

γ) halbmondförmig (lunatum), mit stumpfer Bucht zwischen spitzen Ecken (tab. 93. Fig. 41.);

δ) nierenförmig (renatum), mit stumpfer Bucht zwischen stumpfen Ecken (tab. 93, Fig. 40.).

b) Nach dem Rande heisst es:

ε) gespalten (fidum), mit spitzen Buchten zwischen spitzen Ecken (tab. 93, Fig. 45.);

ζ) gelappt (lobatum), mit spitzen Buchten zwischen stumpfen Ecken (tab. 93, Fig. 43.);

η) zerschnitten (laciniatum), mit stumpfen Buchten zwischen spitzen Ecken (tab. 93, Fig. 44.);

ϑ) buchtig (sinuatum), mit stumpfen Buchten zwischen stumpfen Ecken (tab. 93, Fig. 42.).

4) Das getheilte Blatt (f. partitum) entsteht, wenn die Einschnitte die Mitte des Blattes übertreffen. Hierbei kann nun die Blattsubstanz an der Basis oder Mittelrippe im Zusammenhange bleiben, getheiltes Blatt (f. partitum); oder dort unterbrochen sein, zerschnittenes Blatt (f. sectum). In diesem letzten Falle wird das Blatt gewöhnlich schon zum zusammengesetzten gezählt, obgleich keineswegs die einzelnen Theilblättchen schon articulirt sind. Es heisst:

a) 3-vieltheilig (3-multipartitum), wenn es bis fast zum Grunde in 3 oder mehr Lappen getheilt ist (tab. 93, Fig. 46.);

b) handförmig (palmatum), wenn die Lappen des mehrtheiligen Blattes rings um die Spitze des Blattstiels entspringen (tab. 93, Fig. 47.);

c) fussförmig (pedatum) ist ein dreitheiliges Blatt, dessen beide Seitenlappen einseitig nach innen wiederum bis zur Basis 3-4mal getheilt sind (tab. 93, Fig. 48.);

d) fiedertheilig (pinnatipartitum seu pinnatifidum), wenn die

Nerven für die Abschnitte, Fiederstücke (pinnae), der Länge nach aus dem Hauptnerv, Spindel (rhachis), entspringen, oder wenn die Lappen der Länge nach am Mittelnerv stehen und an der Basis mehr oder weniger mit Blattsubstanz verbunden sind. Es heisst:

1) einfach fiedertheilig (simpliciter pinnatifidum), wenn die einzelnen Fiederstücke nicht weiter getheilt sind. Jedes Paar derselben heisst ein Joch (jugum). Es ist:
   α) unterbrochen fiederspaltig (interrupte pinnatifidum), wenn zwischen den Paaren grösserer Fiederstücke Paare kleinerer stehen (tab. 93, Fig. 54.);
   β) leyerförmig (lyratum), wenn das oberste Fiederstück das grösste ist, die seitlichen nach der Basis allmälig an Grösse abnehmen (tab. 93, Fig. 55.);
   γ) schrotsägeförmig (runcinatum) ist ein seicht fiederspaltiges Blatt, dessen Lappen spitz und nach der Basis des Blattes gewendet sind (tab. 93, Fig. 53.);
2) doppelt fiedertheilig (bipinnatifidum vel decomposito-pinnatifidum) ist ein fiederspaltiges Blatt, dessen Fiederstücke wiederum fiederspaltig getheilt sind (tab. 93, 51.); diese Fiederstücke des zweiten Grades heissen dann Fiederstückchen (pinnulae);
3) vielfach fiedertheilig (supradecomposito-pinnatifidum), wenn das Blatt mehr als doppeltfiederspaltig ist (tab. 93, 52); die Fiederstücke des 3ten und 4ten Grades heissen dann: letzte Lappen (laciniae ultimae);
4) 2-vielfach fiederschnittig (bi-multipinnatisectum) ist ein 2-vielfach fiedertheiliges Blatt, das nach der Spitze durch Zusammenfliessen der Fiederungen zu einem einfacheren übergeht.

B. Das zusammengesetzte Blatt (f. compositum) ist ein Blatt, dessen Theilblätter, Blättchen (foliola), der Spindel durch Gliederung eingefügt sind. Bei den Diagnosen wird aber selten darauf Rücksicht genommen, und Blätter, die eigentlich nur tieftheilig sind, wenn nur die Blattsubstanz nicht bis an den Mittelnerv reicht, für zusammengesetzt beschrieben.

Man unterscheidet an demselben:

1) die Blattspindel (rhachis seu petiolus communis);
2) die Blattstielchen (petioli partiales seu petioluli);
3) die Blättchen (foliola).

Die Verästelung des Blattstiels geschieht auf doppelte Weise. Ent-

weder entspringen die Blattstielchen der Länge nach aus der Spindel, oder sie treten alle zu gleicher Zeit aus der Spindel hervor.

1) Die Blattstielchen entspringen der Länge nach aus der Spindel. Hierher gehört:

a) das gefiederte Blatt (fol. pinnatum), mit Blättchen, die der Länge nach auf beiden Seiten der Spindel stehen.

Auch hier heisst jedes Paar ein Joch (jugum). Dies ist:

1) paarig gefiedert (pari-seu abrupte pinnatum; tab 93, 57. und 58.);

2) unpaarig gefiedert (impari pinnatum; tab. 93, Fig. 56.);

b) das doppelt gefiederte Blatt (f. bipinnatum), wenn die Spindel gefiederte Blättchen trägt (tab. 93, Fig. 59.);

2) Die Blattstielchen entspringen alle aus der Spitze der Spindel. Hierher gehören:

a) das Einblatt (f. unifoliolatum) mit einem Blättchen auf der Spindel (tab. 93, 60.);

b) das Zweiblatt (f. binatum) mit 2 Blättchen auf der Spindel (tab. 93, 61.);

c) das Dreiblatt (fol. ternatum), mit 3 Blättchen an der Spitze des Blattstiels (tab. 93, Fig. 62.);

d) das Vierblatt (fol. quaternatum), mit 4 Blättchen an der Spitze des Blattstiels;

e) das gefingerte Blatt (fol. digitatum), mit 5 und mehr Blättchen an der Spitze des Blattstiels (tab. 93, Fig. 65.);

d) das Doppel-Dreiblatt (fol. biternatum), wenn die Blättchen des gedreiten Blattes wiederum gedreit sind (tab. 93, 63.);

e) das dreimal gedreite Blatt (fol. triternatum), wenn die Blättchen des Doppeldreiblatts noch einmal gedreit sind (tab. 93, 64.).

§. 42. Nach den Nerven heisst das Blatt:

A. genervt (nervatum Lk., nervosum Auct.), wenn mehre meist einfache Nerven mit dem Hauptnerv zugleich in die Blattfläche treten, z. B. Monocotylae. Diese Nerven bleiben parallel, wenn das Blatt schmal ist: parallelnerviges Blatt (f. parallelinerve), dagegen laufen sie bogenförmig auseinander bei breiten Blättern: krummnerviges Blatt (f. curvinerve; tab. 93, 67.);

B. fasernervig (binoïdeum), wenn die Nerven der Länge nach, ohne sich weiter zu verzweigen, und unter sich parallel aus einem Hauptgefässbündel hervorgehen, welches sich allmälig, ohne einen bis zur Spitze gleichförmigen Mittelnerv darzustellen, in zahlreiche Seitennerven auflöst, z. B. Scitamineen, (tab. 93, 68.);

C. nervig (nervosum Lk., nervigerum Bernh.), wenn alle Nerven von dem Hauptnerv ausgehen, und zwar unterscheidet man, ob:

a) alle Seitennerven aus der Basis des Hauptnerv entspringen, nämlich:

1) dreinervig (3-nerve), mit 2 Seitennerven aus der Basis des Hauptnerv (tab. 93, Fig. 69.);

2) fünfnervig (5-nerve) mit 4 Seitennerven aus der Basis des Hauptnerv (tab. 93, Fig. 70.);

3) handnervig (palminerve), mit vielen Seitennerven aus der Basis des Hauptnerv (tab. 93, Fig. 71.); oder ob:

b) alle Seitennerven der Länge nach aus dem Hauptnerv entspringen, nämlich:

4) 3-fachnervig (triplinerve), wenn die beiden Seitennerven in der Blattfläche selbst aus dem Mittelnerv entspringen (tab. 93, Fig. 72.);

5) 5-fachnervig (quintuplinerve), wenn die 4 Seitennerven in der Blattfläche selbst aus dem Mittelnerv entspringen (tab. 93, Fig. 73.);

6) federnervig (penninerve), wenn viele Seitennerven in der Blattfläche selbst aus dem Mittelnerv entspringen (tab. 93, Fig. 74.). Von dieser Form werden mehre Modificationen unterschieden:

α) das gerippte Blatt (f. costatum), mit zahlreichen, gedrängten, starken, parallelen Seitennerven, z. B. Ficus indica, Guttiferae (tab. 93, Fig. 75.);

β) das gerippt-geaderte Blatt (f. costato-venosum), wenn die parallelen Seitennerven weiter von einander stehen und sich mehr verzweigen, z. B. Rhus Cotinus;

γ) das adrige Blatt (f. venosum), wenn die Seitennerven dünn und unregelmässig verzweigt sind, z. B. Caprifolium rotundifolium;

δ) das netzadrige Blatt (f. reticulato-venosum), wenn die zahlreichen Verästelungen der Seitennerven in einander ausmünden und dadurch ein Netz bilden, z. B. Arbutus Uva ursi (tab. 93, Fig. 76).

Anm. Sind im Blatte gar keine Nerven zu erkennen, so heisst es nervenlos (f. enerve); fehlen die Seitennerven, so heisst es aderlos (f. avenium).

§. 43. Nach der Consistenz heissen die Blätter:

1) krautartig oder häutig (herbacea seu membranacea), wenn nur wenige Schichten von dünnwandigen, meist locker verbunde-

nen Parenchymzellen die Diploë ausmachen, so dass es nicht trocken, aber auch nicht übermässig mit Saft erfüllt ist;

2) lederartig (coriacea), wenn die zahlreicheren Schichten der Diploë und vorzüglich der Epidermis aus dickwandigen, festen Zellen bestehen;

3) saftlos (exsucca), wenn sich das Parenchym der Diploë vermehrt, aber trocken bleibt; sie sind stielrund und fest (solida), innen gleichförmig mit Parenchym erfüllt, z. B. Juncus; röhrig (fistulosa), durch Eintrocknen des Parenchym, z. B. Juncus lampocarpus;

4) Nadelblätter (fol. acerosa), wenn durch Vermehrung der Diploë, deren Zellen dickwandig und nicht übermässig mit Saft erfüllt sind, die Nerven, höchstens mit Ausnahme des Mittelnerv, von der Oberfläche verdrängt werden, z. B. Coniferae;

5) saftig (succulenta), wenn das Parenchym in der Diploë sich vermehrt, die Zellen dünnwandig, ausgedehnt und saftig werden, und daher die Nerven nicht nach aussen hervortreten, z. B. Crassulaceae, Aloinae etc.;

6) vertrocknet (scariosa), wenn die Blätter von Jugend an keinen Saft und kein Chlorophyll enthalten;

7) verwelkt (marcescentia vel emarcida), wenn die Blätter, nachdem sie in der Vegetationsperiode ihre Function erfüllt haben, absterben, saftleer werden und kein Chlorophyll mehr enthalten.

§. 44. Nach der Dauer heissen die Blätter:

1) hinfällig (caduca), wenn sie schon vor dem Ablaufe einer Vegetationsperiode abfallen;

2) abfallend (decidua seu annua), wenn sie nur eine Vegetationsperiode hindurch dauern;

3) zweijährig (biennia), wenn sie erst nach Entwicklung neuer Blätter abfallen;

4) ausdauernd (perennia), wenn sie mehre Jahre ausdauern.

Pflanzen mit zwei- oder mehrjährigen Blättern heissen immergrüne (pl. sempervirentes).

§. 45. Die Blätter sind vorzüglich die Organe, in welchen die Assimilation des Nahrungssaftes stattfindet. Sie sind es nicht ausschliesslich; im Gegentheil sind alle grünen Pflanzentheile, also auch Stämme und Aeste, so lange sie sich noch nicht mit einer Borke bedeckt haben, fähig die Umsetzung der Stoffe zu vermitteln. Da aber diese Theile im Verhältniss zu den Blättern nur eine höchst geringe Oberfläche darbieten, so ist ihr Antheil an der Assimilation auch weit geringer. Die Blätter sind auf ihrer Unterfläche mit unzähligen kleinen Poren (Stomatia) versehen, welche mit sämmtlichen Intercellular-

gängen im Blatt in Verbindung stehen, so dass also eine freie Communikation der innern Gänge im Zellgewebe mit der Atmosphäre stattfindet. Während nun durch die Spiroïden des Holzes fortwährend eine grosse Masse Wasser, welches auflösliche anorganische, aus dem Boden aufgenommene Salze enthält, zu den Blättern strömt, dringt auch durch die Stomatia die atmosphärische Luft und mit ihr Kohlensäure und Stickstoff in die Blätter. Durch die Wärme der Luft wird nun ein grosser Theil des Wassers als Wassergas fortwährend durch die Stomatia verdunstet, zu gleicher Zeit aber auch die Kohlensäure durch die Einwirkung des Sonnenlichts zersetzt. Ein Theil derselben bildet die verschiedenen organischen Säuren, welche sogleich mit den anorganischen Basen Verbindungen eingehen. Ein anderer Theil zerfällt in die Elemente der Kohlensäure, in Kohlenstoff und Sauerstoff, und letzterer entweicht aus den Stomatien. Der Kohlenstoff verbindet sich im Moment des Freiwerdens mit den Elementen des Wassers, zumal zu den Stoffen, welche zur Gruppe der Holzfaser gehörig, desshalb so wichtig für das Leben der Pflanze sind, weil sie einmal durch Contactsubstanzen so leicht in einander umgestellt werden können; dann aber auch, weil sie allein den ganzen Prozess der Zellenbildung und somit den Wachsthum der Pflanze bedingen. Aber auch andere Verbindungen von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in verschiedenen und von der oben erwähnten Gruppe abweichenden Mischungsverhältnissen können gebildet werden, der Sauerstoff ganz aus der Verbindung ausscheiden, so dass Kohlenwasserstoffverbindungen entstehen. Es können neue Elemente, Stickstoff, Schwefel und Phosphor, in sauerstoffhaltige oder sauerstofffreie Verbindungen eintreten und dadurch, da die Reihe der möglichen Verbindungen unbegrenzt ist, eben die grosse Mannigfaltigkeit der Stoffe hervorrufen, welche theils als unlöslich in Wasser in festem Zustande ausgeschieden, theils in der Zellenflüssigkeit aufgelöst enthalten sind. Während der Nacht wird nicht Sauerstoff, sondern Kohlensäure aus den Blättern ausgeschieden. Daraus geht hervor, dass das Sonnenlicht das Agens ist, welches den chemischen Prozess einleitet und dass demnach eine eigentliche Assimilation des rohen Nahrungssaftes in der Wurzel, die von der Luft und dem Licht abgeschlossen ist, nicht stattfinden kann, so dass sie vielmehr die Stoffe, welche sie zu ihrer Ernährung und ihrem Wachsthum bedarf, aus dem Stamm erhält.

Der in den Blättern assimilirte Saft dringt zu den Knospen, nach deren vollständiger Entwicklung er durch die Rinde, wo ein grosser Theil der gebildeten Substanzen niedergelegt wird, zur Wurzel niedersteigt. Hier werden nun alle die Stoffe abgelagert, welche im Herbst oder Frühjahr darin gefunden werden und die zur ersten Entwicklung

in der neuen Vegetationsperiode dienen. Es werden also nicht nur die neuen Wurzeltheile, welche dann später die Feuchtigkeit des Bodens aufnehmen, daraus gebildet, sondern es steigt auch ein anderer Theil in dem jüngsten Holz in die Höhe, ergiesst sich theils aus den Spiroïden seitlich, dringt in das Cambium, welches nun weiter auswächst und dadurch zur Bildung neuer Holz-, Bast- und Rindenschichten befähigt wird, theils steigt er zu den Knospen, welche sich zu beblätterten Zweigen entwickeln, in deren Blättern dann wieder der durch die neugebildeten Wurzeltheile aufgenommene rohe Nahrungssaft assimilirt werden kann.

Siebentes Capitel.

Die Knospe (gemma).

§. 46. Die Knospe ist die Anlage zu einem Stamme oder Aste, mit Blattansätzen versehen und unmittelbar, ohne vorhergegangene Befruchtung entstanden. Sie ist immer ein Endtheil, indem sie die Achse beendet und ein neues Individuum anfängt.

Dadurch, dass die Knospe ein neues Individuum beginnt, kommt sie mit dem Samen überein, doch unterscheidet sie sich von demselben durch die Generation, indem durch den Samen nur die Art, zu welcher die Mutterpflanze gehört, durch die Knospe aber das Individuum mit allen dasselbe auszeichnenden Eigenschaften fortgepflanzt wird. Sie heisst:

a) Hauptknospe (gemma primaria), und ist:
   α) endständig (g. terminalis), wenn sie an der Spitze der Achse entsteht (tab. 94, Fig. A—C.);
   β) achselständig (g. axillaris), wenn sie aus den Blattwinkeln entspringt (tab. 94, Fig. A—C.);

b) Beiknospe (g. accessoria), wenn sie im Winkel, den die Hauptknospe entweder mit der Achse oder mit dem unterstützenden Blatte bildet, entsteht;

c) zufällige Knospe (g. adventiva seu fortuita), wenn sie an unbestimmten Stellen steht. Ueberall nämlich, wo Spiroïden mit Parenchym zusammentreffen, können sich Knospen entwickeln. Sie entstehen häufig an alten Stämmen, wo sie zu den sogenannten Wasserreisern auswachsen.

Es lassen sich mehre Formen der Knospen unterscheiden:

1) die echte Knospe, 2) die Zwiebelknospe, 3) die Zwiebel, 4) die Zwiebelknolle, 5) die Knolle.

§. 47. Die echte Knospe (gemma vera) entsteht und entwickelt sich am Stamm.