1) Die Achse (axis), sie ist der stützende Theil, der sich zuerst entwickelt, die übrigen trägt, diesen den Nahrungssaft zuführt und von der Basis zur Spitze auswächst. Sie macht den Stock (caudex) der Pflanze aus.
2) Die Seitenorgane (organa lateralia) entspringen aus der Achse ohne sie zu beenden. Sie haben eine von der Achse abweichende Entwicklungsweise, da sie zuerst mit der Spitze hervortreten und sich allmälig nach der Basis entwickeln. Da sie mehr oder weniger ausgebreitet und somit der Einwirkung der Atmosphäre mehr ausgesetzt sind als die übrigen Pflanzentheile, so bewirken sie vorzugsweise die Assimilation des rohen Nahrungssaftes. Hierher gehören die Blätter (folia).
3) Die Endorgane (organa finitiva) beginnen ein neues Individuum und beenden somit die Achse. Sie sind zusammengesetzt aus Achse und Blatt. Hierzu gehören die Knospe (gemma), die Blüthe (flos) und die Frucht (fructus).

§. 17. Der Hauptstock (caudex) besteht aus aufwärts, seltner horizontal wachsenden Theilen, dem Stamme (caulis) und niederwärts wachsenden, der Wurzel (radix). Er ist im Embryo häufig schon vorgebildet vorhanden, oft aber entsteht er beim Keimen erst aus demselben und sondert sich dann in Wurzel und Stamm. In einer spätern Periode, wenn er überhaupt vorkommt, bildet sich der Mittelstock (caudex intermedius) aus der Achse.

Drittes Capitel.

Der Stamm (caulis).

§. 18. Der beim Keimen anfänglich immer nach oben wachsende Theil des Embryo heisst der Hauptstamm oder die Hauptachse (caulis seu axis primarius). Er ist stets ein Einzelner und behält seine erste Richtung häufig auch noch nach dem Keimen bei, verändert er dieselbe, so zeigt die Spitze wenigstens noch immer das Streben nach oben zu wachsen. Sehr selten, wie bei Lemna, wächst der Stamm gar nicht nach oben, sondern nur horizontal aus.

Der Hauptstamm dauert häufig nur eine Vegetationsperiode hindurch und heisst dann einjährig, oder er bleibt für die ganze Lebenszeit der Pflanze und wird dann perennirend genannt. Gegen seine Spitze entwickelt der Hauptstamm fortwährend Blätter, die zuerst gedrängt über einander stehen; die Stellen der Achse, aus welchen die Blätter entspringen, heissen Knoten (nodi). Die Knoten sind zuweilen noch verdickt und hervorragend, (n. protuberantes, tab. 5. Nr. 57, Fig. A. B.); offen (n. pervii), wenn das Mark in denselben

ganz geschwunden oder wenigstens nicht verdichtet ist; geschlossen (n. clausi), wenn innen eine Querwand vorhanden ist, die sich durch Farbe, Consistenz oder Structur von dem übrigen Marke unterscheidet. Seltner findet an den Knoten eine wirkliche Artikulation statt (tab. 59. Nr. 456. A.). In den Knoten der Monocotylen findet sich ein Geflecht von Spiroïden, welches den Boden für die zu den Blättern tretenden Gefässbündel bildet. Bei den Dicotylen geht das Parenchym des Marks durch den Knoten hindurch.

Stengelglieder (internodia) sind die Zwischenräume der Achse zwischen zwei Knoten. Von der Entwicklung derselben hängt der Habitus der Pflanze ab. Bleiben sie bei dem weiteren Auswachsen der Achse verkürzt, so heissen sie unentwickelt; dagegen entwickelt, wenn sie sich beim Auswachsen verlängern.

Aus den Winkeln, welche die Blätter mit dem obern Theil der Achse bilden, Blattwinkel (axilla), treten Knospen, Axillarknospen, hervor, die später zu secundären Achsen auswachsen. Diese heissen Nebenstämme (c. secundarii), wenn sie an der Basis des Hauptstammes hervortreten, entwickeln sie sich aber aus den übrigen Axillarknospen, so heissen sie Zweige (ramuli), wenn sie einjährig sind und Aeste (rami), wenn sie ausdauern. Diesen secundären Achsen fehlen die Wurzeln, sie treiben aber Nebenwurzeln, wenn sie selbstständig werden.

Nach der Dauer und Consistenz der Haupt- und Nebenachsen heissen die Pflanzen:

I. Ausdauernd (pl. perennes), wenn die Hauptachse nie selbst zum Blühen gelangt. Hierbei ist entweder:

a) die Hauptachse nur oberirdisch, heisst dann Stamm (truncus) und kann

1) mit den Aesten ausdauernd, fest und holzig sein, dann wird die Pflanze Baum (arbor) genannt, wenn der Hauptstamm bis zu einer im Verhältniss bedeutenden Höhe astlos ist; hingegen Strauch (frutex), wenn die Aeste gleich über dem Grunde des Hauptstammes entstehen. Oder

2) nur mit dem Hauptstamm ausdauern, während die Aeste jährlich absterben, dann heisst die Pflanze Halbstrauch (suffrutex). Oder

b) die Hauptachse ist nur unterirdisch, dann wird die Pflanze Staude (pl. rhizocarpica) genannt, welche in jedem Jahre aus der unterirdischen perennirenden Hauptachse blühende und mit der Fruchtreife absterbende oberirdische Nebenstämme treibt.

II. Einmal Früchte tragende Pflanzen (pl. monocarpicae), wenn die oberirdische Hauptachse, die dann Stengel, (caulis) genannt

wird, selbst zum Blühen gelangt und mit der Fruchtreife abstirbt Hier unterscheidet man:

a) das einjährige Kraut (herba annua), wenn die Hauptachse schon im ersten Jahre zum Blühen gelangt.

b) das zweijährige Kraut (herba biennis), wenn die Pflanze im ersten Jahre nur die Wurzel und Wurzelblätter, im zweiten den Stamm mit den Blüthen treibt.

c) die mehrjährige Pflanze (pl. multennis), wenn sie mehr als zwei Jahre bedarf um Blüthen zu treiben.

Link unterscheidet noch als besondere Art den Palmstamm, (cauloma); dieser ist ein ausdauernder, holziger, mit einer zusammengesetzten Wurzel versehener Stamm, der durch die mit einander verwachsenden Blattscheiden der Blätter allmälig anwächst, während deren Blattflächen nach und nach absterben. Er entsteht also nach den Blättern und findet sich bei vielen Palmen, Dracaenaceen, Aloïnen etc. (tab. 92. Fig. K.)

§. 19. In jeder Knospe (mag sie die Terminalknospe des Embryo oder schon vorhandener Achsen, oder eine Axillarknospe sein) ist zuerst die Achse ein mehr oder weniger stumpfer, aus blossem Zellgewebe bestehender, nackter Kegel und nur mit der Epidermis bedeckt. So wie nun nach und nach von unten nach oben, aber dicht gedrängt, die jungen Blattanlagen seitlich aus diesem Kegel hervortreten, bilden sich auch innen in einem oder mehren Kreisen, oder ganz zerstreut die Gefässbündel (wenn sie überhaupt entstehen). In diesem obern Theil der Achse findet fortwährend die Bildung neuer Zellen und Gefässbündel statt, von deren Entwicklung das Auswachsen der Achse abhängig ist.

Die Gefässbündel vereinigen sich in der Achse zu einer mehr oder weniger zusammenhängenden Schicht, dem Holz, welches die peripherische Zellenlage, die Rinde, von dem centralen Zellentheil, dem Mark trennt. In der Anordnung und Beschaffenheit dieser Schichten findet aber bei den Monocotylen, Dicotylen und Polycotylen solche Verschiedenheit statt, dass gerade dadurch diese Klassen am besten zu unterscheiden sind.

1) Entwicklung der Achse bei den Monocotylen.

Die Eigenthümlichkeit des monocotylischen Stammes beruht vorzüglich darauf, dass seine Gefässbündel geschlossen sind, so dass sie nach ihrem Entstehen sich wohl nach oben verlängern, nach aussen aber ferner nicht mehr fortwachsen können, daher bleiben sie auch immer von einander getrennt. Da nun die Neubildung von Zellen von unten nach oben in dem Verhältniss aufhört, wie die einzelnen Gefässbündel sich nach und nach entwickeln, so findet wohl eine Ver-

längerung der Achse durch Auswachsen der Terminalknospe, aber keine Verdickung der Internodien statt. Nur bei den Dracaenaceen, einigen Palmen und Aloïnen bleibt in der Peripherie der sonst regelmässig monocotylisch ausgebildeten Achse eine Lage Cambium ferner lebensthätig. Diese bildet fortwährend neue Zellen und geschlossene Gefässbündel und bewirkt so neben der von ihr unabhängigen Verlängerung der Achse durch die Terminalknospe, zugleich auch eine Verdickung derselben, ähnlich wie im dicotylischen Stamme. Dennoch beruht die beiden Gruppen gemeinsame Verdickung der Achse auf ganz verschiedenen Ursachen, denn bei den Dicotylen ist diese neue peripherische Schicht nur durch Fortwachsen der primären Gefässbündel entstanden, während bei den Monocotylen völlig neue und selbstständige Gefässbündel unabhängig von den primären gebildet werden.

Die Achse besteht zuerst nur aus Zellgewebe, welches von der Epidermis bekleidet ist. So wie nun aus der kegelförmigen Spitze fortwährend von unten nach oben die Blätter entstehen, bilden sich auch Gefässbündel und zwar so, dass die Gefässbündel, welche zu den untern Blättern gehen, aus der innern, die, welche zu den obern Blättern dringen, aus der äussern Region der Achse entspringen. Bei Stämmen mit entwickelten Internodien verlaufen diese Bündel ziemlich gerade z. B. bei den Gräsern. Hingegen bei Stämmen mit unentwickelten Internodien, wie bei den Rhizomen und Caulomen, bilden die unten gegen die Peripherie der Achse entspringenden Bündel, indem sie sich nach oben gegen das Centrum derselben wenden, dann aber noch weiter aufsteigend endlich nach aussen in das Blatt dringen, einen nach innen convexen Bogen. Daraus folgt, dass die mehr aus der Peripherie der Achse entspringenden und zu den obern Blättern gehenden Gefässbündel sich immer mit den mehr aus dem Centrum hervortretenden aber in die untern Blätter dringenden Bündeln kreuzen müssen. Es werden aber die Gefässbündel in der Peripherie gedrängter stehen als im Centrum.

Die Anordnung der Gefässbündel im monocotylischen Stamm ist sehr verschieden. Sie fehlen gänzlich bei Wolffia. Bei den einfachsten Stammformen steht ein Gefässbündel in der Mitte, bald mit, bald ohne Spiroïden (Fluviales). Bei Ceratophyllum bilden die Bündel einen zusammenhängenden Holzring um das Mark. In der Regel stehen die Gefässbündel ganz zerstreut im Parenchym, so dass ein eigentliches Mark nicht vorhanden ist (tab. 92. Fig. C.). Bei fortgesetztem Wachsthum erzeugen sich gegen die Peripherie des Stammes fortwährend neue Bündel, welche zuletzt ohne zusammen zu fliessen zu einem gedrängten Kreise zusammengeschoben werden und scheinbar einen Holzring

um das von zerstreuten Gefässbündeln durchsetzte Mark bilden (tab. 92. Fig. G.), oder das Mark ist frei von Bündeln und verschwindet ganz, wie bei den Gräsern mit hohlem Stengel. Nie zeigt der monocotylische Stamm weder concentrische Holzringe, noch Markstrahlen.

Die Rinde besteht aus Parenchym, welches allmälig in das Mark übergeht und Chlorophyll enthält. Zuweilen (Aloë etc.) entsteht durch die mit dem Stamm verwachsenden Blattscheiden eine Nebenrinde. Häufig liegen dicht unter der Epidermis die Bastbündel (tab. 92. Fig. G.). Im Mark der Scitamineen finden sich Oelglandeln (tab. 92. Fig. C.); sehr häufig enthält es Amylum, Krystalle, Proteïnstoffe u. s. w.

2) Entwicklung der Achse bei den Dicotylen (tab. 91. Fig. P.—W.).

a) Die dicotylische Achse im ersten Jahre.

In der ersten Anlage besteht diese Achse allein aus Zellgewebe, welches später zu Parenchym auswächst und von der Epidermis bedeckt ist (Fig. P.). In diesem Parenchym entstehen dann ungeschlossene Gefässbündel (Fig. R.), indem sie rings um die Mitte einen weitläufigen Kreis bilden (Fig. Q.); eine Schicht von Cambium vereinigt diese Bündel zu einem sehr lockern durch Parenchym unterbrochenen Ringe. Dadurch entstehen in der zuerst gleichförmigen Achse drei verschiedene Schichten: 1) die Rinde (cortex), die äusserste aus Parenchym bestehende, von der Epidermis bedeckte Schicht; darauf folgt nach innen 2) der Splint oder das junge Holz (alburnum), welches aus den fortwährend nach aussen fortwachsenden und durch breite Streifen von Parenchym, Markstrahlen (radii medullares) gesonderten Gefässbündeln gebildet wird; dieser umgiebt 3) das aus schlaffem Parenchym bestehende Mark (medulla). Häufig, zumal bei einjährigen Achsen, bleibt der Stamm auf dieser Stufe der Bildung stehen, nur dass die Bündel nach aussen weiter fortwachsen; zuweilen bilden sich noch neue Bündel zwischen den ersten (Fig. S.) und verengen die Markstrahlen. Seltener, wie bei den Amaranthaceen, Mirabilis, Athamantha, bilden sich innerhalb des Holzringes im Mark zerstreut zahlreiche Gefässbündel. Gewöhnlich aber, besonders bei perennirenden Achsen, verwachsen die Gefässbündel schon im ersten Jahre zu einem geschlossenen Ringe (Fig. T.) und die Markstrahlen werden zu schmalen Schichten von mauerförmigem Parenchym (tab. 92. Fig. A.) zusammengedrängt. Jedes dieser Gefässbündel (Tab. 91. Fig. U.) ist oft noch von kleineren Markstrahlen durchzogen und gegen die Rinde wie gegen das Mark von Cambium begleitet, welches eine stetige Vergrösserung jenes sowohl nach der Peripherie wie nach dem Centrum zulässt. Zuweilen verholzt der Splint schon im ersten Jahre

durch Verdickung seiner Zellenwände und wird dadurch zum Kernholz (duramen); bei den meisten perennirenden Dicotylen wird er wenigstens im folgenden Jahre Holz.

Während dieser Metamorphose im Holz verändert sich auch die Rinde. Sind Baströhren im peripherischen Theil der Gefässbündel vorhanden und wie gewönlich durch das Cambium vom eigentlichen Holztheil desselben getrennt, so werden sie beim Auswachsen häufig vom nachwachsenden Parenchym aus ihrem Zusammenhange gerissen und vereinzelt, oder sie bleiben durch Markstrahlen gesonderte Bündel, oder sie verwachsen wie das Holz zu einem Ringe, dem Bast (liber). Der Bast wird aber häufig, da die Baströhren oft fehlen, durch Prosenchym ersetzt. Eigentlich gehört er als peripherische Schicht zum Holz; beim Aufsteigen des Safts und Bildung des Cambium trennt er sich von demselben, geht zur Rinde und ist dann die Innerrinde (endophloeum, tab. 92. Fig. A.). Die Zellen der Markstrahlen zwischen den Baströhren werden häufig wie diese verdickt und zu Steinzellen.

Das Parenchym der Rinde wächst meistens noch bedeutend an und wird Mittelrinde (mesophloeum), die grüne Zellenschicht, *Mohl.* Die Zellen derselben erfüllen sich mit Chlorophyll und häufig auch mit Krystallen (tab. 92. Fig. A.).

Die Epidermis wächst auch meistentheils aus, indem sich ihre Reihen vervielfachen und so die Aussenrinde (exophloeum) darstellen. Die Zellen derselben sind meist vertikal in die Länge gestreckt (tab. 92. Fig. A.) und häufig wie die Baströhren dickwandig, doch stehen sie immer mit den horizontalen Endflächen auf einander, wodurch sie von den mit spitzen Enden in einander geschobenen Baströhren sich leicht unterscheiden. Sie enthalten fast nie Chlorophyll, sondern nur farblose, braun oder rothgefärbte Säfte. Zuweilen entsteht gar keine Aussenrinde oder sie bildet, wenn sie auch vorhanden ist, nicht immer eine continuirliche Schicht, sondern wird zuweilen durch eindringendes grünes Mesophloeum in Bündel getheilt, die oft für Bastbündel gehalten wurden, wie bei Viscum. Seltener bildet sich schon im ersten Jahre aus der Epidermis das Korkgewebe, aber dann als gleichförmige Schicht.

Das Mark (medulla) besteht aus Parenchym, das häufig Stärke, Krystalle etc. enthält, nach und nach den Inhalt verliert, während die Zellen dickwandig, porös werden und zuletzt absterben. Es nimmt gegen die Spitze der Zweige an Ausdehnung zu, während es sich in der Wurzel gegen deren Spitze meist verliert.

b) Die perennirende dicotylische Achse.

Bei perennirenden Achsen findet im zweiten und jedem folgenden Jahre ein weiteres Fortwachsen sämmtlicher Schichten der Achse

statt und ist grossentheils abhängig von der Entwicklung des Cambium. Dieses findet sich als eine kreisförmige Lage zartwandiger, mit einem trüben Bildungssaft erfüllter Zellen zwischen den eigentlichen Holzbündeln und den Bastbündeln (tab. 91. Fig. R.), oder wenn der Bast fehlt an dem äussern Theil der Gefässbündel. Die innerste Lage der im Cambium neu gebildeten Zellen legt sich theils aussen an das alte Gefässbündel und wird zu einem neuen, in welchem aber nur unächte Spiroïden entstehen, theils an die Markstrahlen, welche dadurch gegen die Peripherie vergrössert werden. Die mittlere Schicht des Cambium wächst als solches fort und bleibt für fernere Bildungen lebensthätig. Der äusserste Theil des Cambium schliesst sich an die innere Fläche der alten Rinde und wird je nach deren Beschaffenheit entweder nur blosses Parenchym, oder zu Parenchym und Bast, oder zu einem Gewebe, welches nach aussen aus blossem Parenchym besteht, nach innen aus wechselnden Lagen von Bastbündeln und Parenchym.

Nachdem sich so aus der innern Schicht des Cambium ein neuer, durch Markstrahlen unterbrochener Kreis von Gefässbündeln gebildet hat, verwachsen auch diese wie im ersten Jahre seitlich zu einem neuen Holzringe, dem Splint, dessen Gefässbündel sich strahlenförmig aussen an die schon vorhandenen anlegen und dessen Markstrahlen nur radiale Verlängerungen der älteren sind. Die Zahl der Bündel ist in dem neuen Ringe gewöhnlich grösser als im vorhergehenden. Die jüngeren Splintschichten werden allmälig durch Verdickung der Zellenwände (Verholzen) den älteren gleich, welche dadurch zum Kernholz (lignum seu duramen) verdichtet werden. Das Anwachsen geschieht periodisch, und da bei den meisten Gewächsen in jedem Jahr ein neuer Holzring entsteht, so nennt man die jährlich sich anlegenden Schichten Jahresringe (strata ligni concentrica). Diese treten dadurch noch deutlicher hervor, dass die bei einer beginnenden Vegetationsperiode entstehenden Elementarorgane stets grösser und weiter sind als die gegen das Ende derselben gebildeten, so dass der neue Jahresring durch eine Linie grösserer Poren von den ältern getrennt scheint. Selbst bei den Gewächsen der Tropen, wo dem Winter die trockne, dem Sommer die nasse Jahreszeit entspricht, lassen sich häufig, wenn auch nicht so scharf und deutlich, Jahresringe erkennen. Zuweilen sind nicht so viel Schichten als hiernach sein sollten, zuweilen durch Verdoppelung mehr z. B. Adansonia. Durch die sich kreuzenden Jahresringe und Markstrahlen erhält die perennirende dicotylische Achse im Querschnitt ein netzförmiges Ansehen. Ihr Holz besteht fast ganz aus Prosenchym, in welchem reihenweise ver-

theilt die Spiroïden stehen. In der primären Holzschicht, Markscheide (corona ligni), finden sich ächte Spiroïden, in den späteren unächte.

Die Innerrinde bildet sich ganz nach dem Typus, der ihr im ersten Jahre vorgeschrieben war, weiter aus und erhält wie das Holz in jedem Jahre eine Schicht. Durch Maceration in Wasser lassen sich diese wie die Blätter eines Buches trennen, daher der Name liber für den Bast. Die Mittelrinde wächst ebenfalls weiter aus und erhält ihre neuen Lagen wie die Innerrinde aus dem Cambium, so dass bei beiden die jüngsten Schichten innen, beim Holz aber aussen sich anlegen; die Zellen derselben sind erfüllt mit abgelagerten Stoffen verschiedener Art. Die Aussenrinde wird häufig noch bedeckt von der Korksubstanz, welche sich aus der Epidermis bildet, und häufig schon im ersten Jahre angelegt war. Die Korkschicht besteht aus tafelförmigen, zuweilen mehr radialgestreckten, ziemlich regelmässigen Zellen ohne festen Inhalt, die durch Schwefelsäure nicht in Amylum, Dextrin und Zucker umgesetzt werden und eine mehr oder weniger bräunliche Färbung zeigen. Die Korksubstanz sondert sich häufig lagenweise ab, wie in der Birke; häufig bildet sie schmale Streifen, welche sich nach und nach verdicken, wie bei der Korkulme; oder starke Schichten, wie bei der Korkeiche. Sie wird häufig periodisch abgeworfen. Das Mark verändert sich wenig, es stirbt durch Austrocknen der Zellen ab und schwindet und wird durch das anwachsende Holz oft ganz verdrängt. In den vegetativen Achsen dagegen ist es lebensthätig und bildet die Grundlage der Knospen, indem es dort, wo eine neue Knospe entsteht, theils Holz und Rinde durchbricht und von diesen begleitet als neues Individuum hervortritt.

Das Anwachsen des Stammes in die Dicke hängt also von der successiven Entwicklung der primären Gefässbündel ab. Das Auswachsen in die Länge geschieht durch die Entwicklung der Knospen, zumal der Terminalknospen; die Axillarknospen bedingen die Verästelung der Achse.

3) Entwicklung der Achse bei den Polycotylen.

Der Stamm der Coniferen kommt in seiner Entwicklung ganz mit dem der perennirenden Dicotylen überein, nur, dass das Holz ganz homogen und allein durch Markstrahlen unterbrochen ist; die Jahresringe bilden sich eben so regelmässig aus wie bei den Dicotylen. Die Gefässbündel bestehen ausschliesslich aus den eigenthümlichen porösen Gefässen, bei welchen die von einer oder zwei Zonen umgebenen Poren regelmässig in ein oder mehren Reihen vorzüglich auf der den Markstrahlen zugewendeten Seite stehen; das Prosenchym fehlt gänzlich (tab. 92. Fig. B.). In der Markscheide finden sich indessen zarte, feine Spiralgefässe.

§. 20. Nach der Richtung heisst der Stamm oder überhaupt die Achse:

1) straff (strictus), wenn er ganz gerade und senkrecht aufgerichtet ist;
2) aufrecht (erectus), wenn er vertikal und mit der Spitze nach oben gerichtet ist;
3) übergebogen (cernuus), wenn der Stamm erst aufrecht und nach oben im Bogen gegen den Horizont gewendet ist;
4) nickend (nutans), wenn der Stamm erst aufrecht und nach oben im Bogen gegen die Erde gekehrt ist;
5) hängend (pendulus), wenn er von seinem Anheftspunkt schlaff niedersteigt;
6) aufsteigend (adscendens), wenn der Stamm erst aufrecht, dann niedergebogen und zuletzt wieder aufrecht ist;
7) abwärts geneigt (declinatus), wenn der Stamm in schiefer Richtung aufstrebt, und sich dann in flachem Bogen niederwendet;
8) niedergebogen (decumbens), wenn der Stamm an der Basis steif und aufrecht, dann niedergebogen ist;
9) niederliegend (procumbens), wenn der Stamm an der Basis steif und aufrecht und dann niedergelegt ist;
10) niedergestreckt (prostratus), wenn der Stamm nur schwach und niederliegend ist;
11) bodengestreckt (humifusus), wenn Stamm und Aeste schwach und niedergestreckt sind;
12) kriechend (repens), der Erde anliegend und der Länge nach Wurzeln treibend;
13) schwimmend (natans), wenn er vom Wasser getragen wird;
14) fluthend (fluitans), wenn er sich auf oder unter dem Wasserspiegel befindet und dem Wasserstrome in der Richtung folgt;
15) gerade (rectus), wenn er eine gerade Richtung hat, er mag dabei aufrecht sein oder nicht;
16) wurzelnd (radicans), wenn er am oberirdischen Stamm Nebenwurzeln treibt;
17) klimmend (scandens), wenn er vermittelst Ranken oder Wurzeln in die Höhe steigt;
18) windend (volubilis), wenn er sich in grösseren Windungen um sich selbst und um eine Achse dreht, und zwar entweder rechts (dextrorsum) oder gegen den Lauf der Sonne, wenn die Windung um den Beobachter, der sich in die Achse versetzen muss, von der Linken zur Rechten aufwärts gerichtet ist, z. B. Humulus, Polygon. Convolvulus; oder links (sinistrorsum) oder nach dem Lauf der Sonne, wenn die Windung um den Beobachter

von der Rechten zur Linken aufwärts gerichtet ist, z. B. Phaseolus vulg. Linné nannte es beim ersten links-, beim zweiten rechts-gewunden, indem er die absteigende Windung von der Rechten zur Linken rechts-, die von der Linken zur Rechten links-gewunden nannte;

19) gedreht (tortus), wenn der Stamm, ohne grade aus seiner natürlichen Richtung zu kommen, sich um seine Axe dreht;

20) hin- und hergebogen (flexuosus), in schwachen Bogen abwechselnd nach verschiedenen Richtungen gewendet.

§. 21 Nach dem Umfange heisst der Stamm oder überhaupt die Achse:

1) stielrund (teres), im Querdurchschnitt kreisrund;

2) halbstielrund (semiteres), ein durch die Längsachse halbirter stielrunder Stamm;

3) zweischneidig (anceps), wenn der Stamm 2 entgegengesetzte hervorstehende Kanten hat mit krummen Flächen;

4) zweikantig (bicarinatus), wenn er 2 entgegengesetzte Bogen hat mit eckigen Flächen;

5) zusammengedrückt (compressus), breit-cylindrisch mit 2 stumpfen nicht hervorstehenden Kanten und krummen Flächen;

6) 3- 4-schneidig (3- 4-queter), mit geraden Seiten zwischen scharfen Kanten;

7) 3- 4-seitig (3- 4-laterus), mit geraden Seiten zwischen stumpfen Kanten;

8) 3- 4-scharfeckig (acute 3- 4-angularis) mit concaven Seiten zwischen scharfen Kanten;

9) stumpf 3- 4-eckig (obtuse 3- 4-angularis), mit concaven Seiten zwischen stumpfen Kanten;

10) undeutlich 3- 4-schneidig (obsolete 3- 4-queter), mit convexen Seiten zwischen scharfen Kanten;

11) 3- 4-kantig (3- 4-gonus), mit convexen Seiten zwischen stumpfen Kanten;

12) angeschwollen (tumidus), wenn er stellenweise in starken Wölbungen erhoben ist;

13) gegliedert (articulatus), mit Absätzen versehen.

§. 22. Nach der Zertheilung heisst der Stamm oder jede Achse:

1) ganz einfach (simplicissimus), ohne alle Aeste und daher auch nur mit einer endständigen Blüthe, oder sehr gedrängtem Blüthenstande;

2) einfach (simplex), zwar ohne Aeste, aber doch mit mehren Blüthenstielen;

3) etwas ästig (subramosus); 4) ästig (ramosus);

5) sehr ästig (ramosissimus);
6) ruthenförmig (virgatus), wenn die Aeste lang und schwach sind;
7) verworren (diffusus), wenn die Aeste in Stellung und Länge sehr unregelmässig sind;
8) auslaufend (excurrens), wenn sich der Stamm bis zum Gipfel verfolgen lässt;
   a) pyramidenförmig (pyramidalis), wenn die Aeste nach oben allmälig an Länge abnehmen;
   b) gegipfelt (fastigiatus), wenn die Enden der Aeste fast in einer Fläche liegen;
9) verschwindend (deliquescens), wenn sich der Stamm nicht bis zum Gipfel verfolgen lässt;
10) sprossend (prolifer), wenn er an der Spitze Aeste treibt, die nicht aus Blattwinkeln entstehen;
11) Ausläuferstamm (sarmentosus), treibt aus Wurzelknospen niederliegende Aeste, Ausläufer (flagella) oder Schössling (sarmentum), die aus den Knoten Wurzeln senden.

§. 23. Die Aeste (rami) und Zweige (ramuli) haben denselben anatomischen Bau wie die Hauptachse, von der sie nur durch eine geringere Anzahl von Holz- und Rindenschichten abweichen. Die Gefässbündel, das Cambium und die Rinde des Stammes gehen continuirlich in den Ast über, nur die Markröhre schliesst sich ab und ist von der des Astes durch eine Scheidewand getrennt (tab. 94. Fig. B.). In der Entwicklung der Aeste finden zuweilen Störungen statt, die dann constant bleiben, dahin gehören:

1) Die Auswüchse (tumores) des Hauptstamms. Sie entstehen durch Bildung von Adventivknospen in den Markstrahlen des Stammes, welche zu holzigen und selbst wieder mit Jahresringen umgebenen Anschwellungen im Holz und in der Rinde auswachsen und die sogenannte Maser (exostosis) hervorrufen.
2) Der Stachel (spina), ein durch Zusammenziehung in eine steife stechende Spitze verschmälerter Ast. Er ist nur jährig, hat daher nur einen Jahresring und unterscheidet sich vom Dorn (aculeus) durch die bestimmte Stellung, indem der Dorn als Wucherung der Rinde an unbestimmten Stellen steht; auch enthält er Holz, welches dem Dorn fehlt. Er ist einfach oder verzweigt, z. B. Citrus, Rhamnus catharticus, Crataegus, Mespilus, Lycium, Gleditschia etc. Mehrjährige Stacheln (rami spinescentes) treiben Knospen und setzen mehre Jahresringe an, z. B. Prunus spinosa.
3) Die Ranke (cirrhus), ein fadenförmig verlängerter, meist blattloser

Ast, der schraubenförmig oder spiralförmig gedreht ist, z. B. Cucurbitaceen, Ampelideen, Passifloreen, Smilacinen.

§. 24. Die gegenseitige Stellung der Aeste oder sämmtlicher Nebenachsen hängt von der Stellung der Blätter ab, da sie in der Regel aus den Winkeln derselben entspringen. Sehr selten, wie z. B. bei Pinus, treten an der Spitze jedes Astes rings um die Terminalknospe mehre andere wirtelförmig hervor, ohne dass sie von Blättern unterstützt sind. Bei wirtelförmiger Stellung der Stammblätter pflegen nur aus den Winkeln zweier gegenüberstehenden Blätter Aeste hervorzutreten.

§. 25. Nach der Richtung zum Hauptstamm heissen die Aeste oder überhaupt alle Nebenachsen:

1) angedrückt (adpressi), wenn sie den Stamm der Länge nach berühren;
2) gedrungen (coarctati), wenn sie sich nach oben anbiegen;
3) aufstehend (arrecti), wenn sie nach oben mit dem Stamme einen Winkel von 5—30° bilden;
4) abstehend (patentes), wenn der Winkel ungefähr 45° beträgt;
5) ausgebreitet (patuli), wenn der Winkel ungefähr 75° beträgt;
6) ausgesperrt (divaricati), wenn der Winkel ungefähr 90° beträgt;
7) niederstehend (reclinati), wenn der Winkel stumpf ist, und zwar: zurückgebeugt (reflexi), wenn die Aeste an der Spitze zurückgebogen sind; herabgebogen (deflexi), wenn sie grösstentheils niedergebogen sind; herabhängend (penduli), wenn sie schlaff herunterhängen; herabgeknickt (refracti), wenn sie in einem sehr spitzen Winkel nach unten gerichtet sind.

§. 26. Nach der Oberfläche heissen Stamm und Aeste:

A. nach der unbedeckten Oberfläche:

1) glatt (laevis), ohne alle Vertiefungen und Erhabenheiten;
2) kahl (glaber), ohne Haarüberzug;
3) punktirt (punctatus) mit feinen erhabenen Punkten;
4) feingrubig (scrobiculatus), mit feinen vertieften Punkten;
5) gestreift (striatus), mit zarten parallelen Streifen;
6) gefurcht (sulcatus), mit breiten, tiefen Längsstreifen;
7) gerippt (costatus), mit deutlichen hervorstehenden Leisten;
8) rauh (asper), gleichförmig mit erhabenen scharfen Punkten besetzt, die durch das Auge zu erkennen sind;
9) scharf (scaber), stellenweise mit Unebenheiten besetzt, die durch das Gefühl wahrzunehmen sind;
10) genarbt (cicatrisatus), auf der ganzen Oberfläche in schraubenförmiger Anordnung mit Vertiefungen versehen, die von abgefallenen Theilen herrühren;

11) geringelt (annulatus), mit Narben, von ringsherum reichenden abgefallenen Scheiden entstanden.

B. Nach dem Ueberzuge ohne Rücksicht auf Behaarung:

12) schmierig (viscidus);
13) bereift (pruinosus), mit einem meist bläulichen Dufte angehaucht, der sich leicht abwischen lässt; ist dies nicht der Fall, so heisst es blaugrün (glaucus);
14) gepudert (farinosus), mit mehlartigem Ueberzuge;
15) bewaffnet (armatus), überhaupt mit stechenden Auswüchsen versehen, der Gegensatz davon ist unbewehrt (inermis);
16) weichstachlicht (muricatus), mit Weichstacheln besetzt;
17) dornig (aculeatus), mit Dornen besetzt;
18) stachlicht (spinosus), mit Stacheln besetzt;
19) schuppig (squamatus), mit mehr oder weniger blattartigen, gefärbten oder ungefärbten Theilen besetzt;
20) beblättert (foliatus), als Gegensatz blattlos (aphyllus);
21) reichblättrig (foliosus);
22) geflügelt (alatus), an der Seite mit herablaufenden blattartigen Rändern versehen;
23) nach dem Haarüberzuge, v. Cap. XVII.

Viertes Capitel.

Der Mittelstock (caudex intermedius).

§. 27. Der Mittelstock ist der zwischen der ober- und unterirdischen Pflanze befindliche Theil, der in seinem Bau und der Entwicklung dem Stamm angehört, aber nicht gleich aus dem Embryo entsteht und meist in der Erde liegt. Hierzu gehören:

1) Der Knollstock (cormus), er ist ein bald ober- bald unterirdischer Stamm, der dadurch wächst, dass die Basis des Hauptstamms stehen bleibt, sich verdickt und jährlich neue Knospen treibt, während die daraus anwachsenden Nebenstämme und der Hauptstamm absterben, z. B. Rad. Filicis (tab. 5, Nr. 52. Fig. A.), Chinae, Jridis, Tormentillae und der Stock der Sassaparilla (tab. 92. Fig. L.) etc.
2) Der Wurzelstock (rhizoma) ist ein unterirdischer, seitlich fortwachsender, zusammengeschobener Nebenstamm, welcher an seiner Spitze stets eine Knospe treibt. Er ist meist von den Ueberresten der Blätter geringelt oder genarbt, z. B. Calla, Acorus, Scitamineae (tab. 92. Fig. M.), Menyanthes (tab. 31, Nr. 248, A.), Nymphaea etc
3) Die Ausläufer (stolones), sind in die Länge gezogene, dünne,