# I. Abschnitt.

# PHARMAKOGNOSIE DES PFLANZENREICHS.

## Allgemeine Betrachtungen.

Ein gründliches wissenschaftliches Studium der Pharmakognosie des Pflanzenreichs setzt gründliche botanische Kenntnisse voraus, insbesondere Pflanzenorganographie, Pflanzenphysiologie und Systemkunde. Diese Kenntnisse können jedoch nur an höheren Lehranstalten, auf den Universitäten, nicht in den Apotheken selbst erworben werden. Es soll darum für den Zweck dieses Lehrbuchs nur in allgemeinen Umrissen das angedeutet werden, worauf der Pharmazeut seine Aufmerksamkeit bei höherer Ausbildung zu richten hat, und was ihm besonders nothwendig ist zur zweckmässigen Betreibung der Pharmakognosie des Pflanzenreichs. Da die vegetabilischen Arzneiwaaren in diesem Lehrbuche nach DeCandolle's natürlichem Pflanzensysteme geordnet sind, und letzteres Kenntnisse der Organographie voraussetzt; so schicke ich das Unentbehrlichste davon hier voran.

A.

## Die Pflanzen und ihre Organe.

Die Pflanzen sind organische oder belebte Körper, ohne willkührliche Bewegung der Organe, neben wenigen mineralischen Stoffen aus Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und vorzugsweise Kohlenstoff bestehend. Zu ihrer Nahrung sind Wasser, Luft, Kohlensäure, Ammoniak und wenige anorganische Salze erforderlich. Sie enthalten dreierlei Organe: 1) Grund- oder Ernährungsorgane, 2) Geschlechts- oder Fortpflanzungsorgane und 3) zufällige Organe.

Die Grund- oder Ernährungsorgane sind 1) der Stengel, 2) die Wurzel und 3) die Blätter. Die Geschlechts- oder Fortpflanzungsorgane sind 1) die Blüthe, 2) die Frucht. Als zufällige Organe einiger phanerogamen Gewächse gelten 1) die Haare, 2) die Dornen und 3) die Ranken.

### I. Die Ernährungsorgane bei den phanerogamen Gewächsen.

#### 1) Der Stengel.

Der Stengel ist der vermittelnde Körper zwischen Wurzeln, Blättern und Blumen. Er ist ästig oder einfach, entweder weich, wie bei den Pflanzen, oder hart, wie bei den Sträuchern und Bäumen. Ist er

sehr kurz oder unter der Erde verborgen, wie bei einigen Farrenkräutern, der Iris u. s. w., so wird er Wurzelstock (Rhizoma) genannt. Man pflegt die Gewächse auch wohl je nach der Beschaffenheit des Stengels einzutheilen in 1) Pflanzen, 2) Halbsträucher, 3) Sträucher und 4) Bäume.

Die Eintheilung der phanerogamen Gewächse in die beiden grossen Klassen der Dikotyledonen und der Monokotyledonen beruht grösstentheils auf den Verschiedenheiten in dem Baue ihrer Stengel.

Der Stengel der Dikotyledonen enthält vier Theile, 1) das Mark; es liegt in der Mitte des Stengels, und besteht aus mehr oder weniger lockerem oder festerem vertrocknetem Zellgewebe, 2) der Holzkörper; er ist die das Mark begrenzende festere Hülle, die mit jedem Jahre nach Aussen zu an Dicke zunimmt, und aus festerem Zellgewebe besteht. Der innere dem Marke zunächst gelegene ältere Theil ist fester als der äussere jüngere. Ersterer wird Kernholz, letzterer Splint genannt. Mit jedem Jahre bildet sich eine neue ringförmige Holzschicht, so dass man an den sogenannten Jahresringen bisweilen das Alter der Bäume bestimmen kann. 3) Die Rinde; sie besteht aus übereinanderliegenden und unter einander zusammenhängenden, aus rundlichem und gestrecktem Zellgewebe bestehenden Membranen. Oberhäutchen, Rindenkörper und Bast sind die wesentlichen Theile derselben. Das Oberhäutchen bildet die äussere Bedeckung aus meist rundlichen, an einander gereihten und zusammengedrückten Zellen bestehend. Die neuen Theile der Rinde bilden sich nach Innen zu, und die neugebildete Rindenschicht wird Bast (Liber) genannt; der Rindenkörper, oder die ältere Rinde liegt zwischen Bast und Oberhäutchen. 4) Die Markstrahlen. Es sind meistens geradlinige, 1 höchstens 3‴ breite Streifen oder Platten, die von dem Mittelpunkte nach der Peripherie zugehen, den Holzkörper durchschneiden, und beim Querdurchschnitte des Stammes wahrgenommen werden.

Der Stengel der Monokotyledonen besteht aus einer Menge von holzartigen Fasern, die nach dem Umfange des Stammes zu gedrängter stehen, als in der Mitte, ohne dass man, wie bei den Dikotyledonen, regelmässige Rinden- oder Holzschichten unterscheiden kann. Die Blätter umfassen eng die meisten dieser Stengel, und die Knospen entwickeln sich gewöhnlich an der Spitze der Stengel oder Zweige. Auf dem Querdurchschnitte der Stengel bemerkt man eine Menge parallel laufender Fasern, jedoch nicht in Schichten gelagert.

## 2) Die Wurzel.

Die Wurzel strebt in der Regel nach Dunkelheit, während der Stengel dem Lichte entgegeneilt. Sie gewährt der Pflanze einen festen Standpunkt, und führt ihr einen Theil der Nahrung zu, vorzüglich Wasser. Wenn sie im Allgemeinen auch aus denselben Theilen, wie der Stengel besteht, so sind diese Theile doch anders gebildet, das Zellgewebe verlängert sich, bleibt stets frisch und dadurch geeignet, Feuchtigkeit in sich aufzunehmen. Man belegt die Wurzeln nach ihrer Gestalt mit verschiedenen Namen; einfache, gerade absteigende heissen Pfahlwurzeln; sind sie angeschwollen, wie bei den Möhren, so nennt man

sie spindelförmig; sind sie verdickt, wie bei dem Rettig, Radieschen etc, so heissen sie rübenförmig; ist ihre Gestalt unregelmässig rundlich, so werden sie knollig genannt. Die stärkeren Seitenäste werden Wurzelsprossen, die dünneren Wurzelfasern genannt, auch unterscheidet man kriechende und knotige Wurzeln. Luftwurzeln werden dünne Wurzeln genannt, die aus dem Stamme hervorkommen, und in die Erde oder auf andere Gegenstände sich senken.

### 3) Die Blätter.

Die Blätter sind flache Ausbreitungen der Stengel, in welchen den Pflanzensäften Luft, Wasser, Kohlensäure und überhaupt gasige Nahrungsstoffe zugeführt werden. Sie bestehen aus mehr oder weniger ausgebildeten Fasern und aus Zellgewebe. Die verlängerten und in ein Bündel vereinigten Fasern bilden den Blattstiel. Die auf der Blattfläche hervorstehenden Faserbündel heissen Nerven, der flache zellige Theil dazwischen heisst das Parenchym. Die Oberfläche der beiden Seiten der Blätter ist mit einem Häutchen bedeckt, welches häufig auf den Nerven Haare und auf dem Parenchym Spaltöffnungen zeigt. Der Blattkörper zwischen den Häutchen auf der oberen und unteren Fläche des Blattes heisst Mesophyll. Je nach der Masse und Gedrängtheit des Zellgewebes ist dasselbe dicker oder dünner. Die beiden Blattflächen sind meistens verschieden; die obere ist gewöhnlich dunkler gefärbt, glänzender und glatter als die untere, die in der Regel mehr Haare auf den Nerven und mehr und grössere Spaltöffnungen auf dem Parenchym besitzt.

Die Gestalt der Blätter ist bei verschiedenen Gewächsen eine sehr verschiedene, sie ist z. B. eiförmig, lanzettförmig, elliptisch u. s. w., und wird in der botanischen Kunstsprache genau bezeichnet. Man unterscheidet daselbst auch Nebenblätter, zusammengesetzte Blätter und berücksichtigt bei botanischen Bestimmungen auch die Stellung der Blätter zu einander selbst, wie zu dem Stengel.

Die Blätter erscheinen zuerst in Form einer Knospe (Gemma) an der Spitze junger Zweige, oder im Winkel schon entwickelter Blätter, bisweilen jedoch auch an andern Stellen der Oberfläche. Jede Knospe enthält mehrere Blätter, die sich allmälig entwickeln, und wobei die unteren die oberen decken und ihnen zum Schutze gegen äussere Einwirkungen dienen. Die Lage und Gestalt der Blätter im Innern der Knospe ist verschieden, am häufigsten sind die Blätter nach der Richtung ihrer primären Nerven der Länge nach auf sich selbst gefaltet, doch sind sie auch flach und stehen je zwei mit der inneren Seite einander gegenüber, oder sie sind der Quere nach umgebogen, so dass die Spitze die Basis berührt, oder sie sind schneckenförmig eingerollt, wo sich die Spitze in der Mitte der Einrollung befindet.

Die meisten Blätter dauern nur einen Sommer und fallen im Herbste ab, andere werden zwei bis dreijährig. Die sogenannten immergrünnen Blätter werden ebenfalls nicht älter, die Bäume scheinen nur ihre Blätter nicht zu verlieren, weil sie nicht gerade alle im Herbste, wie bei anderen Bäume auf einmal abfallen, und sich auch fortwährend erneuern.

## II. Die Geschlechts- oder Fortpflanzungsorgane bei den phanerogamen Gewächsen.

Die Fortpflanzungsorgane bestehen in der Blüthe und in der Frucht.

### A. Die Blüthe.

Jede Blume sitzt auf einem kleinen Träger, welcher Blüthenstielchen (Pedicellus) heisst. Sitzen mehrere Blumen mit Blüthenstielchen auf einem gemeinsamen Träger, so wird er Blumenstiel (Pedunculus) genannt. Die Blumen sind hinsichtlich ihrer Stellung an den verschiedenen Gewächsen, wie hinsichtlich ihrer Farbe, Form und ihres Baues sehr verschieden, auch bezeichnet man den mannigfachen Blüthenstand mit verschiedenen Namen. So unterscheidet man Endblumen, Dolde, Trugdolde, Aehre, Zapfen, Kolben, Strauss, Traube, Köpfchen u. s. w.

In dem Blumenboden (Receptaculum) ruhen die Stielchen der Blumen, und jemehr diese verkürzt und auf einem Punkte angehäuft sind, um so dicker und fleischiger erscheint auch dieser Theil, wie z. B. bei den Compositeen, wo die Blumen sitzend und kopfförmig sind. Er ist von Wichtigkeit für die Vegetation, und enthält eine Niederlage von Nahrung für die Blumen. Bei einigen wird er als Speise benutzt, wie bei der Artischoke, Feige usw.

Deckblätter (Bracteae) sind Blätter, aus deren Winkeln Blüthenaxen hervorgehen, die öfters verschiedenartig gefärbt sind.

Die wesentlichsten Theile einer vollkommenen Blume sind; 1) der Kelch (Calyx), 2) die Kelchblätter, 3) die Blumenkrone oder die Kronenblätter (Corolla), 4) die Staubgefässe (Stamina), 5) der Stempel oder die Karpelle.

Der Kelch bildet die äussere Hülle der Blume, und weicht ab in Form, Farbe, Dauer u.s.w. bei den verschiedenen Pflanzen. Er umgiebt die Blumenkrone, die einfach ist, oder aus einer oder mehreren Reihen von Blumenkronenblättern besteht. Kelch und Blumenkrone sind die Hüllen, welche die Fortpflanzungsorgane, die Staubgefässe und den Stempel bei der Befruchtung der Gewächse beschützen.

Die Staubgefässe sind die männlichen Befruchtungsorgane, die innerhalb der Blumenkronenblätter auf dem Blumenboden eingefügt sind, oft aber auch mit den Blumenkronenblättern zusammenhängen und sich bei den gefüllten Blumen z.B. bei den Rosen in Blumenkronenblätter verwandeln. Sie bilden einen oder auch mehrere Quirle. Die Staubgefässe bestehen aus drei wesentlichen Theilen, aus dem Staubfaden, dem Staubbeutel, und dem Blüthenstaube.

a) Der Staubfaden (Filamentum) ist der Träger des Staubbeutels, meist cylindrisch und von der Beschaffenheit der Blumenblätter, oft lang, oft kurz, öfters in ein oder mehrere Bündel verwachsen.

b) Der Staubbeutel (Anthera) bildet einen meist schmalen, fleischigen Körper, der im Innern in zwei oder mehrere Höhlungen getheilt ist, die den Blüthenstaub enthalten. Die Anheftung der Antheren auf dem Staubfaden kann verschieden seyn, entweder auf der Spitze desselben, in der Mitte seiner Länge, oder mit einem Ende an der Spitze des Staubfadens, oder er kann auch mit einem grossen Theile seiner

Länge an den Staubfaden angewachsen seyn, und über denselben hinausragen. Die Höhlungen des Staubbeutels öffnen sich zu einer bestimmten Zeit, wodurch das Ausstreuen des Saamenstaubes bewirkt wird.

c) Der Blüthenstaub (Pollen) besteht aus kleinen Körnern von gelber, rother oder röthlicher Farbe. Die Beschaffenheit der Körner hinsichtlich ihrer äussern und innern Structur ist bei verschiedenen Familien verschieden, sie sind bald glatt, bald mit Wärzchen oder Spitzen versehen, bald rund, bald elliptisch, prismatisch, polyedrisch u. s. w. Jedes Korn besteht aus einer äussern Hülle, und einem innern dünnen Schlauche, der mit einer Flüssigkeit (Fovilla) angefüllt ist, in welcher eine Menge Körnchen schwimmen, die nur bei einer 300fachen Vergrösserung wahrgenommen werden können, und von $^1/_{200}$ bis $^1/_{700}$ Millimeter Durchmesser sind.

Die Stempel oder Carpelle (von καρπὸς die Frucht) (Pistilla, Carpella) sind die weiblichen Organe, und bestehen aus Blättern im Inneren der Blumenkrone, die mehr oder minder nach Innen gefaltet sind, und an ihren Rändern Eichen tragen. Die Zahl der Carpelle ist in den verschiedenen Familien verschieden. Der Träger der Carpelle heisst Gynophorum oder Theophorum, wenn er vorhanden ist, meistens fehlt er jedoch.

Die Basis der Carpelle ist verdickt und bildet den Fruchtknoten (Ovarium), in welchem sich die Keime oder Eichen entwickeln, und an den innern Rändern der Carpelle befestigen. Der Griffel (Stylus) ist ein nach oben hin verlängerter Fruchtknoten, oft fein oder verschmälert, wie ein Faden. Das Carpell endigt in eine oder zwei Narben (Stigmata), von der Epidermis entblösste Punkte, aus nacktem Zellgewebe bestehend, das eine Zeitlang mit einer ausgeschiedenen klebrigen Feuchtigkeit bedeckt ist und die Eigenschaft besitzt, Flüssigkeiten, besonders die Fovilla aufzusaugen.

Auf dem Torus (Blumenboden) oder dessen Ausbreitungen im Innern der Blume, befinden sich Drüsen, welche in der Blume eine süsse Flüssigkeit, Nektar genannt, absondern. Diese Drüsen bilden das Nectarium, das häufig die Stelle eines fehlgeschlagenen anderen Organes einnimmt.

Die Erscheinung der gefüllten Blumen ist bedingt, durch die Vervielfältigung oder Umwandlung einzelner Blüthenorgane, insbesondere der Quirle.

## B. Die Frucht.

Die Frucht (Fructus) ist das Carpell mit den Hüllen, welche häufig damit zusammenhängen. Wenn sich die Blume entfaltet hat, und der Blüthenstaub in die Narbe gelangt ist, so vertrocknen allmälig die Staubgefässe, die Blumenkronblätter fallen ab, oder vertrocknen, der Kelch fällt ab oder vertrocknet oder wächst aus, die Narben verschwinden, der Fruchtknoten schwillt an und die Eichen werden zu Saamen.

Man unterscheidet einfache Früchte oder freie Carpelle (fr. apocarpi) und zusammengesetzte Früchte, oder verwachsene Carpelle (fr. synocarpi). Ein freies Carpell ist ein an den Rändern

eingebogenes Blatt, das aus drei Theilen besteht: 1) aus der Oberfläche oder der äussern Membran, Epicarpium, 2) aus der innern Membran, Endocarpium, und 3) aus dem Zwischenraum zwischen beiden, dem Mesocarpium.

Das Epicarpium trägt, wie die untere Epidermis der Blätter, Haare, Drüsen und Spaltöffnungen, und kann in Gestalt eines durchsichtigen Häutchens abgezogen werden, wie bei den Bohnen und Erbsen. Das Endocarpium stellt die obere Fläche des Blattes dar, und zeigt eine grosse Verschiedenheit hinsichtlich der Farbe, Consistenz u. s. w. In den Hülsen der Bohnen und Erbsen ist es fein und durchsichtig, bei den Mandeln bildet es die sogenannte Schaale, bei den Kirschen ist es der knochenartige Theil des Kerns. Das Mesocarpium ist ebenfalls höchst verschieden, oft ist es fein, oft dick, fibrös, fleischig u. s. w. Bei den Mandeln ist es der trockene, fasrige Theil, der die Schale umgiebt, bei der Kirsche ist es der fleischige geniessbare Theil.

Durch die Verbindung der freien Carpelle einer und derselben Blume unter einander, welche auf die mannigfachste Art erfolgen kann, entstehen die zusammengesetzten Früchte.

Gehäufte Früchte (polyanthocarpi) endlich heissen diejenigen, welche sich durch die Verwachsung mehrerer Carpelle verschiedener Blumen bilden. Eine weitere Auseinandersetzung gehört in das Gebiet der Botanik.

### C. Das Eichen und der Saamen.

Das Eichen wird bald nach dem Fallen des Blumenstaubes auf die Narbe sichtbar, und ist in der innersten Höhlung des Kerns angeheftet, wie ein Kronleuchter in einem Zimmer. Es hängt am Endostom und der Theil, der später zur jungen Wurzel (radicula) wird, ist zum Endostom hingerichtet, während das andere Ende, an welchem die jungen Blätter (Cotyledones) sitzen, über der Chalaza hängt. Das Würzelchen geht in einen sehr feinen Faden aus. Nach Mirbel erfolgt die Entwicklung des Eichens im Wesentlichen auf folgende Weise: Wenn die Blume noch in der Knospe verborgen ist, so zeigt die Stelle, wo später die Eichen erscheinen, nur eine Reihe kleiner spitziger, zahnförmiger Hervorragungen. Später öffnet sich jedes von diesen Auswüchsen an seiner Spitze, und man sieht aus ihm einen eiförmigen Körper zur Hälfte hervortreten, der an seinem Grunde von einer bis dahin verborgenen Membran umgeben ist. Es findet sich also zu dieser Zeit ein Centralkörper (ein Kern) an seiner Basis von zwei Membranen umgeben, deren eine äussere Primine, die andere innere Secundine genannt wird. Die Oeffnung der Primine heisst Exostom und die der Secundine Endostom. Die Gestalt und relative Länge dieser beiden Hüllen ist je nach dem Alter des Eichens sehr verschieden. Die Basis oder der Anheftungspunkt der Primine heisst Hilus, der der Secundine Chalaza.

Wenn die Secundine und der Kern aus der Primine hervorgetreten sind, so nimmt letztere immer mehr zu und schliesst endlich die andern Theile vollkommen ein.

Der Kern ist ein markiger, konischer oder eiförmiger Körper, der mit seiner Basis an die Secundine befestigt ist. Seine Dauer ist sehr

verschieden. Es entstehen neue zellige Gewebe, die man mit den Namen Tercine, Quartine, Quintine belegt, Hüllen, die alle vorhanden sind vor der Entwicklung der jungen Pflanzen oder des Embryo, den der Saame enthalten muss, um die Art fortpflanzen zu können.

Wenn das Eichen aufgehört hat zu wachsen, so dass seine Lage und Consistenz sich nicht mehr verändern, so wird es Saamen (Semen) genannt. Dieser ist aus 4 Theilen von aussen nach innen zugehend zusammengesetzt; 1) aus dem Saamenmantel (Arillus), 2) der Saamenhülle (Spermodermis), 3) dem Eiweis (Albumen), 4) dem Keim (Embryo).

1) Der Arillus ist bald häutig, bald markig, bald fleischig und an beiden Seiten des Saamens fast immer ungleich; es ist eine Ausbreitung der Saamenschnur um den Saamen.

2) Die Saamenhülle ist die äussere Membran des Saamens, meist von lederartiger Beschaffenheit, öfters braun und glatt, sie trägt zur Bildung der Saamenschale (Testa) bei.

3) Das Eiweis kommt häufig zwischen dem Embryo und der Spermodermis vor, ist anfangs flüssig, wird später milchig und schlägt sich auf die Wände der Höhlung nieder.

4) Der Embryo ist die junge Pflanze, umgeben von den erwähnten Hüllen und der Eiweisflüssigkeit. Der Faden, welcher früher den Embryo mit dem Ei verband, ist beim reifen Saamen nicht mehr sichtbar. Der Embryo besteht aus dem Würzelchen (Radicula) oder der jungen Wurzel, aus dem Federchen oder dem jungen Stengel (Plumula) und aus den Saamenlappen oder den jungen Blättern (Cotyledones).

Die Fortpflanzung der phanerogamen Gewächse kann auch ohne Befruchtung erfolgen, und zwar auf zweierlei Weise, entweder durch Theilung oder durch Entwickelung von Keimen, indem man Ableger von den Wurzeln und Zweigen macht, und in die Erde oder auf andere ähnliche Individuen setzt.

## III. Die zufälligen Organe.

Sie bestehen in Ranken und Waffen.

1) Ranken (Cirrhi) sind biegsame, fadenförmige Verlängerungen, die sich um benachbarte Gegenstände schlingen und daran befestigen, und die man nach ihrem Ursprunge Blattstielranken, Blattranken, Blumenstielranken u. s. w. nennt.

2) Waffen sind harte Spitzen, welche die Pflanzen gegen äussere mechanische Einwirkung schützen, wie Haare, Stacheln, Dornen etc.

## IV. Organe der Ernährung und Fortpflanzung der Zellenpflanzen oder Kryptogamen.

Die Kryptogamen bestehen nur aus Zellen und zerfallen analog den Dikotyledonen und Monokotyledonen, ebenfalls in zwei Klassen, in

die Zellenpflanzen oder Akotyledonen, und in die Halbgefässpflanzen oder monokotyledonischen Kryptogamen oder Aetheogamae.

1) Die Zellenpfanzen bestehen nur aus Zellen. Eine geschlechtliche Fortpflanzung scheint ganz zu fehlen. Es gehören dahin die Pilze, Algen, Flechten.

2) Die Halbgefässpflanzen haben zu bestimmten Perioden ihres Daseyns Gefässe und Spaltöffnungen, und scheinen sich in ihrem Fortpflanzungssysteme vorzüglich den Monokotyledonen zu nähern. Es gehören dahin die Moose, Farren und Lycopodien.

Bei den Halbgefässpflanzen gleichen die Wurzeln denen der Phanerogamen; sie entspringen aber leicht aus den Blättern und Stengeln und trocknen leicht aus, obgleich sie im frischen Zustande schwammig sind.

Die Stengel und Blätter weichen bedeutend von denen der Phanerogamen ab; es sind grüne Ausbreitungen, auch tragen die Blätter die Fructificationsorgane. Der blattartige Theil wird Frons genannt.

Bei den Zellenpflanzen werden die fortpflanzenden Körper in einer gleichförmigen zelligen Masse eingeschlossen, die bald lederartig, bald fleischig, bald gallertartig erscheint, und bald im Wasser wie die Algen, bald auf dürren Felsen, wie mehrere Flechten, bald auf der Erde, wie mehrere Pilze, oder auf lebenden wie auf todten Pflanzen, wie die Schmarotzer-Pilze wächst. Sie haben keine Spaltöffnungen und sind selten grün.

Sie pflanzen sich fort 1) durch Theilung oder 2) durch fortpflanzende Körper, Sporen (sporae, sporidia) genannt.

## V. Die Elementarorgane der Pflanzen.

Aus den vielen mühsamen microscopischen Beobachtungen, die von ausgezeichneten Botanikern gemacht worden sind, die jedoch einander nicht selten widersprechen, scheint sich zu ergeben, dass im Ganzen die Elementarorgane der Pflanzen Zellen und Spiralgefässe sind.

Die Zellen bilden das Zellgewebe, eine Anhäufung von Zellen in grosser Zahl, und sind kleine Bläschen, die aber unter einem verschiedenen Druck eine verschiedene Form annehmen und oft regelmässige Vielecke, gewöhnlich Sechsecke bilden.

Die Spiralgefässe haben das Ansehen einer Röhre, die durch einen spiralförmig gewundenen Faden einen ideellen Cylinder gebildet hat, der, wenn er ausgedehnt wird, einem Pfropfenzieher ähnlich erscheint. Zerreisst man ein saftiges Blatt vorsichtig zwischen den Fingern, so erblickt man diese Spiralgefässe in Gestalt spinnenwebenähnlicher Fäden, unter der Loupe oder dem Microscope aber kann man die Schraubenwindungen wahrnehmen. Ebenso erblickt man auch die Zellen, wenn man einen dünnen Querschnitt des Stengels einer Pflanze unter dem Microscope betrachtet.

Zwischen diesen beiden Grundformen der Gefässe, den Spiralgefässen und Zellen liegen viele Zwischenformen, über deren Bedeutung

und Wesen man jedoch noch nicht die erforderlichen sicheren Wahrnehmungen gemacht hat. Es sind die gestreiften, die punctirten, die rosenkranzförmigen Gefässe und die netzförmigen Körper.

Die gestreiften oder auch ringförmigen Gefässe nach ihrer Gestalt so genannt, unterscheiden sich von den Spiralgefässen dadurch, dass sie 1) sich nicht abrollen, und keine Spur von Elasticität zeigen und 2) dass ihre Streifen parallele Ringe und nicht Spiralwindungen bilden.

Die punctirten Gefässe sind nach DeCandolle mit drüsigen Puncten versehene Röhren. Man findet sie vorzüglich in den Holzschichten der Stengel und Wurzeln. Die rosenkranzförmigen Gefässe sind punctirte, verästelte und in unregelmässigen Zwischenräumen ein wenig verengerte Röhren. Man findet sie häufig in den Wurzeln, in den Artikulationen, Knoten und an den Aufgangspunkten der Zweige und Blätter.

Die netzförmigen Körper sind nach Kieser cylindrische Röhren, deren Oberfläche mit länglichen Querflecken besetzt ist, die ihnen das Ansehen eines Netzes geben.

Diese Elementarorgane der Pflanzen liegen bald im Innern derselben, bald an der Oberfläche und verbinden sich so mit einander, dass sie verschiedene Organe bilden, wie z. B. die Fasern, Schichten, Zwischenzellengänge, die Behälter eigenthümlicher Säfte, Lufthöhlen, Lebenssaftgefässe im Innern der Organe, während an der Oberfläche der Gewächse dieselben Elementarorgane, das Oberhäutchen oder die Epidermis, die Spaltöffnugen, die Lenticellen (die kleinen Flecken und Punctirungen an der Oberfläche der Zweige einiger Dikotyledonen und Stengel einiger krautartigen Pflanzen), die Haare u. s. w. construiren, deren nähere Beschreibung jedoch den Zweck dieses Lehrbuchs, welches nur den Grundtypus geben, und den Schüler auf das, was er zu lernen und zu beachten hat, aufmerksam machen soll, überschreiten würde. Eben so gehört auch eine Auseinandersetzung der Functionen dieser Gefässe, ihre Se- und Excretionen, wie überhaupt der ganze Ernährungsprozess der Gewächse dem höheren Gebiete der Pflanzenphysiologie und Phytochemie an, und es sind in letzterer Beziehung vorzüglich die herrlichen Auseinandersetzungen und Berichtigungen von Liebig nachzulesen, so wie auch eine gedrängte und lichtvolle Behandlung der ganzen wissenschaftlichen Seite der Botanik, der Organographie, Physiologie, Methodologie, Pflanzengeographie u. s. w. zu finden ist in dem kleinen Werkchen: „Anleitung zum Studium der Botanik von A. DeCandolle, übersetzt von A. v. Bunge, Leipzig 1838, welches Niemand unbefriedigt aus den Händen legen wird. Die nachstehende Tabelle giebt einen Ueberblick der verschiedenen Pflanzenorgane.

# Tabellarische Uebersicht der Pflanzenorgane nach De Candolle.

- **Elementarorgane**
  - einfache - - - - - - - - - -
    - Zellen
    - Spiralgefässe
    - gestreifte Gefässe
    - punktirte Gefässe
    - rosenkranzförmige Gefässe
    - netzförmige Körper
  - oder aus einer Verbindung und gegenseitigen Lage der einfachen Organe hervorgehend
    - Haare
    - Fibern
    - Zwischenzellengänge
    - Lufthöhlen
    - Spaltöffnungen
    - eigenthümliche Saftbehälter
    - Oberhaut
    - Lenticellen
- **Organe der Ernährung**
  - in der jungen Pflanze die entweder
    - ein Embryo oder eine Spore ist
      - Cotyledonen
      - Würzelchen
      - Federchen
  - in der Pflanze nach der Keimung
    - Wurzel od. absteigendes Organ
      - Centralkörper
      - Rindenkörper
      - Saugenden
    - Stengel od. aufsteigendes Organ
      - Mark
      - Holzkörper
        - Splint
        - Holz
      - Rinde
        - Bast
        - alte Rinde
      - Markstrahlen
    - Blätter od. Seitenorgane
      - Nebenblätter
      - eigentliche Blätter
        - Stiel
        - Scheibe
          - Nerven
          - Parenchym
- **Organe der Fortpflanzung**
  - Blume
    - Deckblätter oder Hüllen
    - Torus (Blüthenboden)
    - Kelch (Sepala)
    - Blumenkrone (Petala)
    - Staubgefässe
      - Staubfäden
      - Staubbeutel
        - Fächer
        - Connectiv
          - Pollen umhüllende Membran
            - Fovilla
            - Pollenhäute
    - Stempel
      - Narbe
      - Griffel
      - Fruchtknoten
      - Eichen
        - Primine
        - Secundine etc.