

V. Physiologie.

238.

Dass die Gewächse leben, ist wohl keinem Zweifel unterworfen. Ihr Entwickeln vom Saamen bis zu einer bestimmten Größe, das Entstehen der Blume oder des frischen Saamens, der wieder in Pflanzen derselben Art, von der er abstammt, verwandelt wird. Dieser ewige Kreislauf des Bildens, Entstehens und Vergehens derselben beweiset gar deutlich, dass sie leben. Leben im weitläufigsten Sinne setzt Empfindung und Bewusstseyn zum voraus. Zum Empfinden werden Nerven und zum Bewusstseyn eine Seele erfordert, die man doch den Gewächsen nicht mit Gewisheit zueignen kann. So wie es unter den Thieren vom Menschen bis zur Milbe allmählig abnehmende Stufen des Empfindens und Bewusstseyns giebt, eben so finden wir Beyspiele unter den Gewächsen, die etwas Vollkommneres bey einigen vermuthen lassen.

Am thierischen Körper hat man folgende

Kräfte: die Schnellkraft (*Elasticitas*), die Zusammenziehung (*Contractilitas*), die Reizbarkeit (*Irritabilitas*), die Empfindung (*Sensibilitas*), die Lebenskraft (*Vis vitalis*), und den Bildungstrieb (*Nisus formativus*) bemerkt. Diese verschiedenen Kräfte, welche vom Leben des Thiers unzertrennlich sind, kann man auch den Gewächsen nicht absprechen, nur daß sie bey diesen in geringerem Grade sich äußern.

Die Schnellkraft ist das Bestreben eines biegsamen Körpers nach dem Ausdehnen oder Zusammendrücken, seine vorige Gestalt mit Gewalt wieder einzunehmen. Diese Kraft zeigt sich noch bey dem Holze und verschiedenen verdickten Pflanzenäften,

Die Zusammenziehung, die man auch eine todte Kraft (*Vis mortua*) zu nennen pflegt, ist den Fasern des Holzes eigen. Sie besteht in einer Ausdehnung und Zusammenziehung, welche durch Feuchtigkeit oder Hitze bewürkt wird, Nicht bloß bey frischen Gewächsen, sondern auch bey trocknen ist sie zu finden.

Die Reizbarkeit ist eine Kraft, die sich nur bey der lebenden Pflanze zeigt und mit dem Tode verschwindet. Sie äußert sich bey einigen Gewächsen sehr deutlich; wenn man einen Theil derselben berührt, so zieht er sich schnell zusammen. Man kann diese Kraft nicht für bloßes Zu-

ammenziehen (*Contractilitas*) halten, weil sie mit dem Verschwinden des Theils, oder mit dem Tode aufhört, und sich bey aufgetrockneten Gewächsen nicht mehr zeigt. Beyspiele geben *Mimosa sensitiva*, *putida*, *Dionaea Muscipula*, *Smithia sensitiva*, *Oxalis sensitiva* u. m. a. So lange diese Gewächse leben, ziehn sie durch eine schwache Berührung ihre Blätter zusammen. Die Staubgefäße einiger Gewächse, als *Berberis vulgaris*, *Parietaria* u. a. m. legen sich, so lange sie frisch sind, durch eine Berührung auch schnell zusammen.

Die Empfindung wird bey den Thieren durch die Nerven bewürkt. Ob nun Pflanzen wirklich empfinden, ist eine Frage, die noch lange nicht mit Gewisheit entschieden ist. Herr *Percival* hat zwar dies mit vielen Erfahrungen beweisen wollen, die aber doch nichts Gewisses entscheiden. Er geht von dem Gedanken aus, daß Instinkte bey den Gewächsen wären, und wo Instinkt ist, mußte auch Empfindung seyn. Seine Beweise über den Instinkt der Gewächse scheinen aber die Meynung nicht zu bestätigen. Empfindung ist von der Reizbarkeit darin verschieden, daß der Körper, welcher empfindet, sich dessen auch bewußt seyn muß. Und dies mit Gewisheit bey den Gewächsen zu erweisen, möchte wohl vielen Schwierigkeiten unterwor-

fen seyn. Könnte etwas Empfindung im Pflanzenreiche beweisen, so wären es folgende Dinge: der Schlaf, das Oeffnen und Schließsen verschiedener Blumen. Die meisten Pflanzen mit gefiederten Blättern, legen sie zu einer bestimmten Zeit zusammen. *Mimosa Libbeck* pflegt den Abends um 4 Uhr ihre Blätter zu schließen. *Tamarindus indica* legt gegen Abend seine Blätter zusammen, und bedeckt ganz dicht die Blume und jungen Früchte. Die Blumen der *Nymphaea alba* schließen sich nach Sonnenuntergang, und was merkwürdig ist, tauchen unter Wasser. Viele Blumen aus der Klasse *Syngenesia*, besonders *Bellis perennis*, *Calendula pulvialis* schließen sich, wenn ein Regen kommen soll. Beweisen diese Thatfachen nicht, daß wirklich ein gewisser Grad des Empfindens bey den Gewächsen statt findet?

Die Lebenskraft (*Vis vitalis* s. *vita propria*) ist eine Kraft, die gewissen Theilen eigen ist, und die Verrichtung derselben befördert. Hieher gehört die Kraft, welche die Säfte im Pflanzenkörper fortreibt. Daß die Säfte durch eine gewisse Kraft fortgetrieben werden, läßt sich leicht beweisen. Wenn man eine Pflanze, welche in einen Topf gesetzt ist, allmählig durch Entziehung des Wassers welken läßt, so wird, wenn die Pflanze auch alle Theile behalten hat, sie

nachher nicht wieder im Stande seyn, man mag sie noch so stark begießen, fortzuwachsen; es fehlt hier die Lebenskraft, welche vorher den Saft in die Höhe trieb.

Der Bildungstrieb (*Nifus formativus*) ist eine Kraft, verlorne oder verletzte Theile wieder zu ersetzen oder zu ergänzen. Wenn man einen Baum aller Aeste beraubt, so wird er wieder neue hervorbringen. Wird die Rinde verletzt, so ersetzen die nächsten Gefäße des Bastes das Fehlende, und die Wunde heilt zu. Nicht alle Gewächse haben diese Kraft in gleichem Grade; einigen scheint sie ganz zu fehlen, da hingegen andere desto stärker sie äußern.

240.

Jene Kräfte, die man unleugbar bey den Thieren dargethan hat, sind auch, wie wir gesehen haben, den Gewächsen eigen. Man müßte denn das Empfinden ausnehmen, was vielleicht einige nur für einen erhöhten Grad der Reizbarkeit halten. Es fragt sich aber, ob bey einigen Thieren, besonders aus der Familie der Würmer, das Empfinden deutlicher, als bey einigen Gewächsen ist, und ob man die Gränze festsetzen kann, wo diese Kraft aufhört. Man wird zwar einwenden, daß nur einige Gewächse etwas dem Empfinden Aehnliches äußern, aber bey:

weitem nicht alle, und das endlich noch keine Nerven wären entdeckt worden, worin doch nur allein bey den Thieren diese Kraft liegt. Sind aber immer Nerven, und zwar bey so ganz verschieden gebildeten Körpern, wie die Gewächse sind, nöthig, um ihnen Empfindung zuzueignen; und kennen wir den innern Bau derselben schon so genau, ihnen dergleichen ganz absprechen zu wollen; und wer bürgt uns endlich dafür, das die Gewächse, bey denen wir diese Kraft nicht bemerken können, sie wirklich nicht haben? So lange wir noch nichts entscheidend Widersprechendes darüber wissen, sehe ich nicht ein, warum man bey den Pflanzen kein Empfinden annehmen will.

241.

In den frühesten Zeiten haben einige Naturforscher den Gewächsen eine Seele zueignen wollen. Nachher ist dies ganz in Vergessenheit gerathen, und nur erst im vorigen Jahrzehend hat *Percival* es zu beweisen gesucht. Seine Beweise sind diese: haben Pflanzen Empfindung, so müssen sie sich dessen, wenn auch nur ganz dunkel, bewusst seyn; und sind sie sich dessen bewusst, so haben sie auch eine Seele. Das Empfinden und Bewusstseyn der Gewächse, sagt er, liesse sich aus dem Saamen beweisen; legt man diesen verkehrt in die

Erde, so dreht er sich bey dem Keimen um, und kommt eben so gut, wie ordentlich gefäeter zum Vorschein. Pflanzet man ferner eine Hopfenstaude, so werden ihre Stengel immer den nächsten Stock oder Stamm suchen, um in die Höhe zu ranken: Mehrere ähnliche Beyspiele übergehn wir, um nicht zu weitläufig zu seyn: Selbst Hedwig; der größte Pflanzenphysiolog unsers Jahrhunderts versichert; bey starker Vergrößerung etwas gesehen zu haben; was ihn vermuthen läßt; ein *το ψυχδιον* (etwas Seelenartiges) anzunehmen: Sollte freylich Empfindung, was ich nicht mit Gewisheit zu behaupten wage, den Gewächsen eigen seyn; so glaube ich; daß man den geringsten Grad eines Bewusstseyns auch annehmen müsse.

242.

Zwischen den Pflanzen und Thieren haben in ihrer äußern Gestalt viele Naturforscher Aehnlichkeiten gesucht: Aristoteles hat schon die Pflanzen umgekehrte Thiere genannt. Linné führte diese Idee aus: er nannte die Wärme das Herz, die Erde den Magen, und die Blätter die Lunge der Gewächse. Es bedarf wohl keiner weitem Erklärung; daß diese Vergleichen ziemlich gesucht und unnatürlich sind: Am glücklichsten hat der unvergessliche Bonnet diese Materie ausgeführt. Mit dem größten Scharfsinn und dem glück:

glücklichsten Einbildungskraft macht er zwischen dem Eye, der Leibesfrucht, der Ernährung, dem Wachsthum, den Befruchtungsorganen, und andern Theilen der Thiere die treffendsten Vergleichen. So vollständig auch dieser große Naturkündiger die Materie abgehandelt hat, so zeigen sich doch einige Umstände, die er übersehn zu haben scheint, und die wir im Zusammenhang mit einigen bekannten anführen wollen.

243.

Thiere und Pflanzen kommen darin überein, daß ihr Körper nach dem Leben zerstört wird: Alles, was organisch heißt, ist mehr oder weniger der Verwesung unterworfen. Im Mineralreiche finden wir zwar auch etwas Aehnliches, z. B. Porphir, Kies und andere Körper zerfallen in Staub, es ist aber keine Gährung, wie bey Thieren und Pflanzen, sondern ein Zertheilen, und die Stoffe bleiben dieselben; organische Körper aber werden dadurch ganz verwandelt.

Thiere athmen eine Menge Luft ein, und stoßen sie wieder von sich, eben so die Gewächse, nur mit dem Unterschiede, daß die Thiere Lebensluft einathmen, aber phlogistische wieder ausstoßen; Pflanzen hingegen phlogistische Luft begierig an sich zieht und unter gewissen Umständen Lebensluft aushauchen.

F

Thiere begatten sich, gebären, leben und sterben; die Pflanzen begatten sich, denn in der Blume sind die Werkzeuge der Befruchtung enthalten; sie gebären, das heisst, sie bringen ihre Früchte, sie leben, wie wir gezeigt haben, und endlich hören sie auf zu leben, das heisst, sie sterben.

Thiere, besonders die kleineren, wohin die Polypen, Eingeweidewürmer und andere gehören, vermehren sich auch durch Zertheilung ihres Körpers. Die meisten Gewächse können sich durch Zertheilung ihres Körpers vermehren, z. B. Weiden u. s. w. Thiere haben eine bestimmte Zeit der Begattung; Pflanzen tragen auch zu einer gewissen Zeit ihre Blumen, und machen davon keine Ausnahme. Alle Gewächse aus der südlichen Halbkugel, die, wenn wir Winter haben, in ihrem Vaterlande der Sonnenhitze ausgesetzt sind, blühen doch in unsern Glashäusern gerade im Winter, also zu der Zeit, wo sie in ihrem natürlichen Standorte Blumen bringen.

Thiere bewegen sich freywillig von einem Flecke zum andern, doch thun sie dies nicht alle; viele, z. E. die Auster, einige Eingeweidewürmer, die Polypen u. a. sind beständig an irgend einem Körper befestigt. Hierin kommen die Pflanzen mit den ebengenannten Würthern überein. Die meisten haben einen bestimmten

Ort, an dem sie festgewachsen sind; nur wenige Gewächse schwimmen auf der Oberfläche des Wassers umher. Die Orchisarten, welche hodenförmige und handförmige Wurzeln haben (§. 8. N. 12. 13.); verlieren alle Jahr eine Wurzel, und setzen auf der entgegengesetzten Seite eine neue an, dadurch verändern sie jährlich ihren Standort; so daß sie nach vielen Jahren auf einen ganz andern Fleck zu stehn kommen. Eben so sind die kriechenden Wurzeln, die unter der Erde fortgehn, und auch die kriechenden Stengel als wandernde Gewächse zu betrachten. Die Blätter des *Hedysarum gyrans* bewegen sich freywillig auf und ab; dadurch ist dieses Gewächs sehr nahe mit dem Thierreiche verwandt. Verschiedene Blumen drehen sich nach der Sonne, so wie einige rankende Gewächse Bäume oder andere Gegenstände suchen, um in die Höhe zu klettern. Man kann wenigstens nicht leugnen, daß diese Thatfachen einige Aehnlichkeiten mit den Thieren beweisen.

Das Leben der Thiere ist nach den Klassen und Arten sehr verschieden. Es giebt Thiere, die hundert und mehrere, oder ein einziges Jahr, wenige Monate, Wochen, Tage, oder wohl gar nur einige Stunden zu leben haben. Die Insekten leben nur wenige Zeit, und einige ganz

kleine Würmer haben eine noch kürzere Periode des Lebens; andere Thiere erstarren, und leben zu einer festgesetzten Zeit wieder auf, z. B. der Frosch. Einige andere scheinen todt zu seyn, und erhalten doch wieder Leben, sobald ihnen das fehlende Element, worin allein sie nur munter seyn können, mitgetheilt wird, dahin gehört ein Insekt, *Monoculus*, das sich im Wasser aufhält, und wenn dies austrocknet, todt zu seyn scheint, sobald aber ein Regen eintritt, wieder auflebt. Man will in fremden Welttheilen noch einige andere Thiere bemerkt haben, die ein eben so zähes Leben besitzen. Unter den Pflanzen haben wir die Eiche, die fünf- bis sechshundert und mehrere Jahre alt wird. Der Affenbrodbaum (*Adansonia digitata*), welcher in Afrika sehr gemein ist, wird wenigstens tausend Jahr, wo nicht noch einmal so alt. Alle Sommergewächse leben nur ein Jahr, bisweilen nur drey bis vier Monathe. Die Pilze haben noch eine kürzere Dauer, wenige werden ein oder mehrere Jahre alt, aber die meisten existiren nur einige Tage, die allerkleinsten haben vielleicht eine noch kürzere Dauer, z. B. *Mucor Lycogala*. Die Staudengewächse sterben im Herbst über der Wurzel ab, leben aber mit dem Frühlinge wieder auf, und treiben neue Schösslinge. Die Moose haben von allen Gewächsen das zäheste Leben.

Im Sommer scheinen sie todt zu seyn, im Herbste aber leben sie wieder auf und wachsen fort.

244.

Wenn gleich zwischen den Thieren und Gewächsen eine große Aehnlichkeit nicht zu leugnen ist, so zeigen sich doch auf der andern Seite viele Unterschiede an den Pflanzen, welche keine Aehnlichkeit mit den Thieren haben. Die Thiere sind mit Knochen, Muskeln, Schlag- und Pulsadern, lymphatischen Gefäßen, Drüsen und Nerven versehen. Pflanzen hingegen haben einen ganz verschiedenen Bau. Ihre Maschine ruht nicht auf Knochen, und Muskeln haben sie gar nicht. Sie sind ein Bündel von Gefäßen, mit einem Zellengewebe und einer Menge von Häuten bedeckt; daher kann man eigentlich im strengsten Verstande keine Faser (Fibra), woraus bey den Thieren die Muskeln bestehn, annehmen. Was man am Pflanzenkörper Fasern nennt, sind holzige Gefäße, und von den thierischen Fasern ganz verschieden gebildete Körper.

Die Thiere sind, einige Würmer ausgenommen, einfache Geschöpfe, die nicht ohne Schaden getheilt werden können. Pflanzen, allein die Sommergewächse ausgenommen, sind zusammengesetzte Körper. Jede Knospe eines Baums geht aus, sobald sie geblühet hat, und

ist als eine einzelne Pflanze anzusehn, daher man jeden Baum oder Strauch mit Recht eine Sammlung mehrerer Pflanzen nennen kann. Die Palmen, welche niemals Aeste, sondern nur einen einfachen Strunk mit Blättern besetzt haben, können nur als eine einzige Pflanze angesehen werden.

Thiere wachsen nur eine bestimmte Zeit, dann hören sie auf größer zu werden, und können nur in der Dicke, aber nicht in der Länge zunehmen. Die Fische und einige Amphibien machen allein eine Ausnahme von dieser Regel, weil sie bis zu ihrem Tode fortwachsen. Die Pflanzen hören niemals auf zu wachsen, als bis endlich der Tod ihren fernern Wachsthum begrenzt.

Die chemischen Bestandtheile des Thieres im Allgemeinen sind Kalcherde, Phosphorsaure, flüchtiges Laugensalz, Fett oder Talg und Leim. Pflanzen im Allgemeinen bestehn aus Kalcherde, Pflanzenäure, fixem Laugensalze, Oel und Schleim. Dafs hier viele Ausnahmen statt finden, versteht sich von selbst; die Bestandtheile des Bodens, worauf sie wachsen, und andere zufällige Dinge, können darauf Einfluss haben. Alle Gewächse am Meeresstrande haben andere Bestandtheile, als sie in fetter Gartenerde bey sich führen. Die Pflanzen aus der Klasse Tetradyna-

mia haben flüchtiges Laugenfalz, einige Gräser Phosphorsäure und thierischen Leim u. d. m.

245.

Es würde nicht schwer seyn, zwischen den Thieren und Gewächsen bis in den kleinsten Theil Aehnlichkeiten aufzufinden. Im Ganzen aber weicht doch der Bau der Gewächse sehr von den Thieren ab. Der Stamm derselben besteht aus der *äußern Rinde* (Epidermis), die sich bey den ältern Gewächsen abschält, aus der *Rinde* (Cortex), aus dem *Baste* (Liber), dem *Splint* (Alburnum), dem *Holze* (Lignum), und aus dem *Marke* (Medulla). Nicht holzartige Gewächse haben einen Stamm, der aus der *äußern Haut* (Epidermis), der *Rinde* (Cortex), dem *Splinte* (Alburnum), dem *Fleische* (Parenchyma), und dem *Marke* (Medulla) besteht. Es giebt aber auch hierin noch verschiedene Abstufungen, indem die krautartigsten Gewächse bisweilen blofs aus Mark, Fleisch und Rinde zusammengesetzt sind.

Das Holz, der Splint und der Bast sind dicht zusammengedrückte Gefäße von verschiedener Art. In der ersten Zeit sind die Gefäße noch weich und saftreich, alsdann nennt man sie Bast, sobald sie sich aber mehr verhärten, nennt man sie Splint; und sind sie ganz verhärtet, so führen

sie den Namen des Holzes. Die Rinde, die man auch bey den krautartigen Gewächsen *Haut* (*Cutis*) nennt, ist mit eben solchen Gefäßen versehen, sie ist nur am Baume mehr verhärtet. Die äußere Rinde aber besteht aus ganz verschiedenen Gefäßen; das Mark und Fleisch aber sind aus Zellengewebe (§. 250.) zusammengesetzt,

246.

In dem Gewächskörper sind drey Arten von Gefäßen, *fasrige* oder *Fasergefäße* (*Vasa fibrosa*), *schraubenförmige* oder *Spiralgefäße* (*Vasa spiralia*), und *Markgefäße* (*Vasa medullaria*) entdeckt worden. Aus diesen Gefäßen, die vom *Marke* und einem feinen *Zellengewebe* (*Contextus cellulofus* f. *Parenchyma*) noch unterstützt werden, ist jedes Gewächs zusammengesetzt. Es ist aber wahrscheinlich, daß bey fernerm aufmerksamern Beobachten des innern Baues noch andere Gefäße entdeckt werden können.

247.

Die *fasrigen* Gefäße (*Vasa fibrosa*) sind hohle dünne Kanäle, welche aus einzelnen Gliedern bestehn. Jedes Glied ist an beyden Enden enger, und mit einem häutigen Rand versehen, der eine kleine Oefnung bildet. Die inneren Wände der

Gefäße sind mit sehr zarten schlaffen Haaren besetzt; wenn aber die Gefäße schon holziger geworden sind; legen sich die Haare dicht an die Seitenwände, und machen sie ganz rauh.

Die kleinen Blasen oder Glieder, woraus die safrigen Gefäße zusammengesetzt sind, haben an einer Pflanze, je nachdem das Zellengewebe auf sie drückt, eine abweichende Gestalt. Sie sind länglicht, kugelförmig, zusammengedrückt, kegelförmig u. s. w. Da, wo sich der Stengel endigt und die Wurzel anfängt, sind die Gefäße am stärksten, nehmen aber nach oben und unten in ihrer Weite allmählig ab.

Einige Kräuterkenner haben behauptet, daß die safrigen Gefäße von dem Zellengewebe gebildet würden. Es ist aber nicht wahrscheinlich, daß sie aus einer so unregelmäßigen Haut entstehen, weil man sie schon im Keime des Saamens findet.

Die safrigen Gefäße gehn scheidelrecht durch alle Theile des Gewächses, und stehn in dichten Bündeln, die allezeit schraubenförmige Gefäße einschließen, und durch ein dichtes Zellengewebe verbunden sind, zusammen. Diese Bündel (Fasciculi) von Gefäßen haben einen linienförmigen Zusammenhang, der zirkelförmige, eyförmige oder dreyeckige Gestalten, wenn man den Stengel horizontal durchschneidet, beschreibt. Bey den Sommergewächsen machen

sie nur einen Kreis, bey den Bäumen und Sträuchern aber legt sich alle Jahr ein neuer Kreis oder Ring von fertigten Gefäßen an, der von dem vorhergehenden durch ein dichtes Zellengewebe getrennt ist. Je älter nun ein Strauch oder baumartiges Gewächs wird, desto fester und härter werden die innern Ringe oder Gefäße, und dadurch entstehn Holz, Splint und Bast. Aus diesen concentrischen Ringen, welche die Gefäße bilden, läßt sich sehr leicht, bey einem horizontal durchschnittenen Baum, das Alter desselben bestimmen. Die Gestalt der kleinen Bläschen, woraus jedes Gefäß zusammengesetzt ist, muß, nachdem es mehr oder weniger verholzt ist, ein verschiedenes Ansehn haben, und man würde eine große Menge von besondern Gefäßen annehmen müssen, wenn man sie nach der Gestalt, welche sie jedesmal haben, als verschiedene Arten ansehn wollte.

248.

Die schraubenförmigen Gefäße (*Vasa spiralia*) sind wie eine Uhrfeder dichtgewundene sehr zarte dünne elastische Schläuche. Dieses Gefäß windet sich allezeit so dicht, daß in der Mitte ein hohler Zwischenraum bleibt. Gewöhnlich ist der gleichen Gefäß rund, zuweilen aber durch den gemeinschaftlichen Druck der nebenstehenden

eckigt. Die Höhlung, welche die Spiralgefäße bilden, ist innerhalb mit einer sehr feinen Haut bedeckt, die vorzüglich bey den weitläufiger gewundenen zum Vorschein kommt. Der Raum, den sie umschreiben, ist in Rücksicht der andern Gefäße groß, nach der Wurzel zu aber am größten. So wie die faserigen Gefäße sind auch diese in Bündel zusammengedrängt, aber von den faserigen dicht umgeben. Grew will bemerkt haben, daß die schraubenförmigen Gefäße an der Wurzel von der rechten abwärts zur linken, an der Pflanze über der Erde von der linken abwärts zur rechten gedreht sind.

249.

Die Markgefäße (*Vasa medullaria*) kommen in ihrem Bau den faserigen nahe, sie unterscheiden sich aber von diesen durch ihre Richtung und Lage. Sie machen niemals Bündel aus, sondern laufen ohne gewisse Ordnung, in schräger oder horizontaler Richtung durch das Mark und durch das Zellengewebe, vertheilen sich in den Häuten der Gefäße, und bilden endlich in der äußern Haut ein zartes Netz.

250.

Das Zellengewebe (*Tela cellulosa* s. *Contextus cellulofus*) besteht aus einer sehr feinen Haut,

die in unendlich verschieden gestaltete Zellen oder kleine Räume abgetheilt ist, welche unter sich die genaueste Verbindung haben. Wie oben schon ist bemerkt worden, nennt man auch dasselbe, Fleisch (Parenchyma, Pars carnosa). Das Mark unterscheidet sich vom gewöhnlichen Zellengewebe durch ein blendendes Weiss, durch freyere kleinere mehr gedrängte Zellen, so dass es schwammartig ist,

251.

Alle Theile eines Gewächses sind mit diesen Gefäßen versehen. Sie finden sich in der Wurzel, dem Stengel, Blättern, Blume, ja sogar im Griffel, in der Narbe und im Saamen. In der Wurzel sind die saftigen Gefäße ziemlich in der Mitte, besonders bey den kleinern; von ihnen werden die Spiralgefäße eingeschlossen, indess die Markgefäße durch das Zellengewebe laufen, sich auf die Häute der Gefäße und der äußern Haut der Wurzel ausbreiten. Es würde zu langweilig seyn, hier jeden einzelnen Theil der Pflanzen zu erwähnen, da er sich nicht im Bau der Gefäße von den übrigen unterscheidet. Abweichungen mancher Art finden zwar hier und dort statt, aber im Ganzen ist doch der Bau derselbe. Alle diese Gefäße entstehn auf dem Punkte, wo Wurzel und Stamm sich schei-

den; sie sind dort in großen Bündeln verbunden, die sich nach oben und unten in kleinere vertheilen. Sie verbinden sich durch kleinere Bündel, die aus einem großen in den andern sich hinüberbeugen und mit ihm verwachsen. Auf diese Art entsteht eine Anastomose, die am stärksten, wo neue Aeste oder Knoten treiben, in die Augen fällt, und da eine netzartige feste Verbindung macht. Auf der Haut endigen sich alle diese Gefäße in Löcher, Stacheln, Haare oder Drüsen, um entweder Nahrung einzufaugen, oder Feuchtigkeiten auszudünsten. Bey der Wurzel endigen sich alle Gefäße auf der äußern Haut in einfache Löcher die Nahrung an sich ziehn; auf der Haut der jungen Zweige und Blätter, zeigen sich eine Menge Oeffnungen die zur Einfaugung und Ausdünstung bestimmt sind, diese sind zweyklappig und in großer Menge vorhanden.

Die Blätter weichen von dem Stengel und der Wurzel darin ab, daß ein großer Bündel von Gefäßen sich auf der ganzen Fläche in viele kleinere Bündel theilt, einzelne Gefäße die sich von einem größern Bündel trennen und mit einem andern verbinden, bilden auf diese Art Anastomosen. Dergleichen Anastomosen machen ein sehr zartes Netz aus, was bey jeder Pflanze anders gebildet ist. Wenn die Anasto-

mosen der Gefäße besonders am Rande häufig und stark sind, so wird das Blatt ein ganzes (*folium integerrimum*), sind aber keine Anastomosen am Rande und laufen kleine Gefäßbündel gerade aus, so wird nach den verschiedenen Graden wie diese Bündel sich verlängern, das Blatt gezähnt gefügt u. s. w. (*folium dentatum, ferratum* etc.). Eben so entstehen die stachelichen, eingeschnittenen und zusammengesetzten Blätter. Das Netz welches die Gefäße im Blatte bilden wird mit einem Zellengewebe bedeckt, was auf beyden Seiten mit einer Haut überzogen ist, nur in der Hauptrippe des Blatts zeigt sich bisweilen etwas Mark, aber niemals in der Fläche. Der Stengel aber hat bey den meisten Gewächsen eine Markröhre. Der Kelch und die Blumenkrone sind wie das Blatt, die Staubgefäße und der Stempel, wie der Stengel zusammengesetzt.

252.

Dafs die drey verschiedenen Arten der Gefäße zum Leben der Gewächse nothwendig sind, und dafs in ihnen Saft zugeführt wird, ist wohl aufer allem Zweifel. Die saftigen Gefäße führen von der Wurzel den Saft bis durch die kleinsten Theile in die Höhe. Sie scheinen also zu eben den Verrichtungen wie die Arterien im menschlichen Körper bestimmt zu seyn.

Dafs die Spiralfefäße Flüssigkeit führten, hat man ehemals bestritten. Die ersten Entdecker derselben, Grew und Malpigh hielten sie für Luftgefäße, und Moldenhawer glaubte dafs sie gar keine Luft sondern nur Flüssigkeit enthielten. Durch die mikroskopischen Untersuchungen des Prof. Hedwig ist es aber ausgemacht, dafs sie Luft und Saft zugleich führen. Der hohle Raum den diese äusserst zarten Gefäße beschreiben, enthält Luft, die feinen Röhren aber Saft.

Die Markgefäße scheinen wegen ihrer Freiheit grobe flüssige Wassertheile zu enthalten nicht fähig zu seyn, daß sie niemals sich durch eine gefärbte Flüssigkeit anfüllen lassen. Einige haben sie für zurückführende Gefäße erklärt, aber man hat noch zu wenig bestimmtes darüber, um es mit Gewisheit beurtheilen zu können.

Das Zellengewebe und Mark ist zur Aufnahme der überflüssigen Feuchtigkeit bestimmt, um durch die Ruhe worin sich der Saft befindet, ihn vermittelst der Wärme noch ferner zu bearbeiten.

253.

Man nimmt bey den Gewächsen keinen Umlauf der Säfte, wie im Thierreiche, an. Einstimmig behaupten alle Naturforscher, es sey ein blosses Aufsteigen derselben. Einige wenige weichen nur darin ab, dafs sie bey kaltem Wetter ein

Rückwärtssteigen der Säfte annehmen. Die wenigen Erfahrungen, die über diesen Punkt angestellt sind, beweisen noch nicht deutlich, ob nicht vielleicht einige zurückführende Gefäße im Pflanzenkörper sich zeigen. So viel kann man aber mit Gewisheit behaupten, daß die größern, nemlich die Faser- und Spiralgefäße, sowohl auf- als abwärts Säfte führen. Im Sommer steigen in denselben die Säfte aufwärts nach der Spitze zu, treiben Blätter, fangen durch diese Nahrung ein, und treiben immer weiter, steigen aber niemals rückwärts nach der Wurzel zu. Bäume und Sträucher, die im Winter ihrer Blätter beraubt werden, treiben ihre Säfte durch eben diese Gefäße nach der Wurzel hin. Die Wurzel wächst bey gelindem Wetter und die kleinen Würzelchen vergehn; statt der alten wachsen alsdann durch den Trieb der Säfte nach unten neue. Eben dies geschieht bey immergrünen Bäumen und Sträuchern, die in warmen Klimaten wachsen, zur Regenzeit. Alle Staudengewächse verhalten sich in diesen Jahreszeiten auf eben die Art.

Daß sie Arterien und Venen zugleich sind, beweisen noch deutlicher folgende Versuche. Wenn man zur Herbstzeit einen Pflaumen- oder Kirschbaum mit dem Stamm umlegt, die Hälfte der Wurzel entblößt und die Hälfte der Krone mit Erde

Erde bedeckt, die entblößte Wurzel sorgfältig mit Moos bewickelt, und den Baum bis zum folgenden Herbst so läßt; alsdann mit dem übrigen Theil der Wurzel und Krone eben so verfährt, so wird die Krone Wurzeln und die Wurzel Blätter treiben. Was Wurzel war, ist auf diese Art Krone geworden, und im Sommer steigen die Säfte nach oben. Man sieht hieraus deutlich, daß die Fafer- und Spiralgefäße auf- und abwärts Säfte führen können. Mit einem Weidenbaum läßt sich im Frühjahr dieser Versuch vielleicht machen. Er läßt sich sogleich ganz umkehren, und man kann sehr leicht bemerken, daß die Krone Wurzeln, die Wurzel Blätter hervorbringt.

254.

So wie das Leben aller Thiere von der äußern Wärme abhängt, eben so verlangen auch die Gewächse einen bestimmten Grad derselben. Pflanzen aus wärmern Gegenden verlangen mehr Wärme, als diejenigen, welche in kältern zu Hause sind. Diese gewöhnlichen längst bekannten Thatfachen dürfen nicht erst erwiesen werden. Ob aber die Pflanzen, wie jedes Thier, einen bestimmten eigenthümlichen Grad der Wärme haben, ist eine Frage, die wir erst beantworten müssen. Wir bemerken, daß Bäume und Sträucher in kalten Himmelsstrichen, wenn sie daselbst

U