

www.e-rara.ch

Lehrbuch der Botanik

Allgemeine Botanik II

Bischoff, Gottlieb Wilhelm

Stuttgart, 1836

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 30224: 2/1

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-71434>

Zweiter Artikel.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

mehr oder weniger in Humuskohle umgewandelten Moder (der sogenannten Torfsubstanz) und vielen nur halbverwesten Wurzeln und andern Pflanzentheilen, gewöhnlich noch verschiedene in dem Sumpfwasser aufgelöst gewesene, zum Theil von den verwesten Pflanzen selbst herrührende Salze, darunter nicht selten Eisenvitriol und Gyps, auch harzige Theile und (nach E i n h o f) wie die saure Dammerde, oft freie Essigsäure und Phosphorsäure. Der Torfboden ernährt, wie die saure Dammerde, nur gewisse Sumpfs- und Wasserpflanzen, so einige Ericaceen und Vaccinieen, ferner Niedgräser, Torfmoose, Characeen und Conserven, wovon die letztern namentlich oft in größter Menge vorkommen und die Torfmoore im Sommer fast ganz anfüllen. Man kann jedoch den Torfboden auf ähnliche Weise wie den sauren Humusboden verbessern und mehr oder weniger in fruchtbare Dammerde umwandeln. Da der Torf sehr reich an Humuskohle ist, so kann derselbe nach dem völligen Austrocknen als Brennmaterial benutzt werden, als welches er auch, besonders für viele waldlose Gegenden, sehr wichtig ist.

Z w e i t e r A r t i k e l.

Von den innern Bedingungen des Lebens oder den Eigenschaften der Elementarorgane der Pflanzen.

§. 158.

Die Membranen und Fasern der Elementarorgane sind, so gut wie alle übrigen Körper unserer Erde, aus Massentheilen zusammengesetzt; sie müssen daher auch alle den Körpern oder der Materie überhaupt zukommenden Eigenschaften (Ausfüllung und Behauptung ihres Raumes, Zusammenhang, Theilbarkeit, Schwere, Elasticität) besitzen. Da aber unter der Leitung der Lebenskraft in den Elementarorganen eine von der Zusammensetzung unorganischer Körper verschiedene Zusammenfügung der Massentheilen (die wir daher auch - §. 87 - als organische Bestandtheile unterschieden haben) stattfindet, so müssen in dem Pflanzengewebe nicht nur jene allgemeinen Eigenschaften der Materie zum Theil auf verschiedene Weise modificirt seyn, sondern es müssen auch hieraus gewisse schon inniger mit dem Leben in Verknüpfung stehende, dem Pflanzengewebe eigenthümliche Eigenschaften entspringen.

Unter den Eigenschaften der Elementarorgane der Pflanzen, welche als nähere Bedingungen der Lebenserscheinungen gelten

können, giebt es daher theils solche, welche das Pflanzengewebe mit vielen unorganischen Körpern gemeinschaftlich besitzt, unorganische Eigenschaften, theils solche, die ihm nur als organischem Gebilde zukommen, und welche darum als organische Eigenschaften zu unterscheiden sind.

§. 159.

Unter den unorganischen Eigenschaften sind in Bezug auf das Pflanzenleben vorzüglich drei zu erwähnen, nämlich die Elasticität (Federkraft), die Hygroskopicität (Anziehung und Aufnahme der Feuchtigkeit) und die Ausdehnbarkeit.

Die Elasticität, vermöge welcher die Membranen und Fasern, wenn sie durch Druck oder Zug aus ihrer normalen Lage gebracht worden, dieselbe wieder einzunehmen streben, ist überall im Pflanzengewebe vorhanden, aber in ihrer Stärke und Wirkung sehr verschieden. Sie ist nämlich in dem jungen, noch sehr weichen Gewebe weit weniger deutlich ausgesprochen, als in demjenigen, welches schon eine größere Festigkeit besitzt, während in dem noch ältern Gewebe, durch das Eintreten einer größern Starrheit, wieder eine Abnahme der Elasticität erfolgt. In der Zellenmembran giebt sich die Elasticität überall kund, wo jene durch umgebende Flüssigkeiten zur Seite gedrängt, nach dem Aufhören des Druckes wieder ihre vorige Lage einnimmt; in der Spiralfaser des Gefäßes ist diese Eigenschaft schon durch die meist cylindrische Gestalt ausgedrückt, welche die Gefäßröhre trotz dem allseitigen Drucke des umgebenden Zellgewebes zu behaupten vermag, sie giebt sich aber noch deutlicher zu erkennen in dem gewaltsam aufgerollten Spiralfefäße, durch das Streben der Faser sich wieder in ihre ersten Windungen zurückzuziehen. Auf dem Grade der Elasticität, welchen die Elementarorgane besitzen, beruht auch die größere Zähigkeit und Biegsamkeit der zusammengesetzten Organe; daher die jüngern Zweige im Allgemeinen biegsamer sind als die ältern. Wie die Biegsamkeit und Elasticität wieder bei verschiedenen Pflanzen sehr verschieden seyn könne, beweist unter andern die Vergleichung eines Zweiges der Dotter- und Korbweide mit einem Zweige der Knackweide, des Hasel- oder Pfeifenstrauchs. Auch in dem abgestorbenen Pflanzengewebe

ist die Elasticität nicht ganz verschwunden, wenn gleich mehrl nur noch in einem verminderten Grade vorhanden, und dieses ist ein Beweis, daß diese Eigenschaft nicht unmittelbar mit dem Leben verknüpft ist. Es giebt indessen manche elastische Bewegungen zusammengesetzter Organe, die nur in einer gewissen Lebensperiode eintreten und sich dann nicht mehr wiederholen; dahin gehört das elastische Zurückschnellen der Staubgefäße bei den Wandkräutern (*Parietaria*) und des Schiffchens der Schmetterlingsblumen bei den Indigpflanzen (*Indigofera*), ferner das elastische Aufspringen mancher Früchte, wie bei den Balsaminen und den meisten Euphorbiaceen, welchen Erscheinungen eine gewisse Anordnung der Elementarorgane oder auch (wie bei den Indigpflanzen) eine eigene Zusammenfaltung der zusammengesetzten Organe zu Grunde liegt, die, durch eine erfolgende Dehnung oder durch das Austrocknen der Flüssigkeiten gestört, einmal diese elastische Bewegung veranlaßt, aber dann nicht mehr wiederholt.

Die Hygroskopicität oder die Fähigkeit, Flüssigkeiten einzusaugen und denselben den Durchgang zu gestatten, besitzt das Pflanzengewebe, namentlich die Zellenmembran in hohem Grade, obgleich sie dem Anscheine nach völlig porenlos ist; aber auch diese Eigenschaft ist nicht überall in gleichem Maße vorhanden. Sie ist den Membranen, welche noch nicht durch Anlagerung vieler festen Theile verdichtet oder erhärtet sind, in vorzüglichem Grade eigen. Daher erscheint sie von besonders auffallender Stärke in den Zellen der äußersten Wurzelspitzen, in den Zellen und Haaren der Oberhaut, in dem Marke, in den Haarkronen der Korbblüthigen, in den Zähnen der Bächenmündung bei Moosen, in den Haarschöpfen vieler Samen u. s. w. Daher zeigt sie sich stärker im Bast als im Splinte, und wieder stärker in diesem als im Herzholz. Auch die Hygroskopicität besteht in dem Pflanzengewebe noch nach dem Tode fort, und verursacht in manchen abgestorbenen Pflanzentheilen Bewegungen, wodurch diese wie belebt erscheinen. Ein auffallendes Beispiel davon geben die zarten, schon früher (S. 443) beschriebenen Fäden an den Sporen der Schafthalme; auch die Sporenschleudern der Lebermoose (S. 413) sind sehr hygroskopisch. In den meisten Fällen trägt die Hygroskopicität hauptsächlich zur Vermehrung der Elasticität bei, und diese beiden Eigenschaften scheinen überhaupt im Pflanzengewebe einander gegenseitig zu be-

dingen. Das Aufspringen der Früchte, das Deffnen und Zurückrollen der Antherenklappen könnte allerdings ohne die elastische Eigenschaft des Pflanzengewebes nicht erfolgen; aber es erfolgt doch nur durch das Verschwinden der Feuchtigkeit. Im trocknen Zustande ist die Elasticität der einmal auseinander getretenen Klappen so sehr vermindert, daß sie sich nicht mehr in ihre ursprüngliche Lage zurückbewegen können; werden aber diese Theile in Wasser gelegt, so erhalten sie durch ihre hygroskopische Eigenschaft das Vermögen, ihre frühere Lage einzunehmen, und die Fruchthüllen und Antherenfächer schließen sich wieder. Dadurch, daß das trockne Pflanzengewebe oft sehr begierig die Luftfeuchtigkeit einsaugt, und diese schon in sehr geringen Mengen eine bemerkbare Ausdehnung in demselben bewirkt, oder auch dadurch, daß häufig der Grad der Hygroskopicität des Pflanzengewebes in einer und derselben Pflanze, ja in dem nämlichen Organe an verschiedenen Stellen ungleich ist, entstehen manche auffallende Erscheinungen, wegen deren man gewisse Pflanzen und Pflanzentheile vorzugsweise als hygroskopische bezeichnet. Dahin gehört das gemeine Hufkraut oder die sogenannte Jerichorose (*Anastatica hierochuntica*), eine sehr ästige Pflanze, aus der Familie der Kreuzblüthigen, welche im trocknen Zustande alle ihre Zweige oberwärts zusammenzieht, beim Befeuchten aber wieder ausbreitet, was sich auch bei der todten Pflanze noch wiederholen läßt. Eine ähnliche Erscheinung kommt bei den meisten Moosen vor, deren Blätter im trocknen Zustande sich zusammenziehen und dabei gewöhnlich fest an den Stengel anlegen, im feuchten Zustande dagegen sich ausbreiten. Hier scheint blos durch die Einsaugung der Feuchtigkeit das beim Trocknen mehr zusammengezogene Zellgewebe in allen Theilen sich wieder auszu dehnen. Anders verhält es sich mit den Zähnen des Besäzes (Peristoms) der Moosfrucht und mit den schnabelförmigen Anhängseln der Früchtchen bei *Storchschnabel*-Arten (*Geranium*), welche sich im trocknen Zustande nach Außen biegen oder umrollen und im feuchten Zustande wieder aufrichten oder gerade strecken. Hier sind offenbar die Membranen der Zellen auf der äußern Seite stärker hygroskopisch als auf der innern; daher ziehen sich die erstern beim Eintrocknen mehr zusammen, dehnen sich aber auch beim Wiederbefeuchten stärker aus als die Zellen-

membranen der Innern Seite, und verursachen dadurch jenes wechselnde Auf- und Zurückbiegen. Besonders schön ist diese Erscheinung bei den langen Zähnen des Bittermooses (*Tayloria*), welche im trocknen Zustande in geschlängelten Biegungen nach Außen zurückgeschlagen sind, befeuchtet aber sich wie eine Uhrfeder so stark einrollen, daß sie von der Büchsenmündung ganz verdeckt werden. Bei den beweglichen Peristomzähnen der Moose kommen gewöhnlich auf der innern Seite stark vorspringende Querstreifen, durch die wagerechte Zellenwände gebildet, vor, wodurch die Zähne gleichsam gegliedert erscheinen, und diese Einrichtung trägt offenbar zur leichtern Beweglichkeit dieser Zähne bei; denn wo diese erhabenen Querstreifen fehlen, wie bei mehreren Moosgattungen (*Didymodon*, *Trichostomum* und *Racomitrium*), bemerkt man auch diese Beweglichkeit der Zähne nicht. Auf den Anhängseln der Storchschnabelfrüchtchen wird dagegen die innere Seite aus sehr engen, gestreckten, dickwändigen Zellen gebildet, während die äußere Seite aus dünnwändigen Zellen besteht, welche sich beim Eintrocknen verkürzen und im feuchten Zustande verlängern, während die dickwändigen Zellen der Innenfläche ihr Volumen wenig oder nicht verändern. Die Art, wie hier die Hygroskopicität wirkt, kann man schon an dem trocknen häutigen Lager einer Ulve erkennen, wenn man dasselbe auf die flache Hand legt; hier reicht die Ausdünstung der Haut schon hin, um eine Ausdehnung der die Hand berührenden Zellenmembranen zu bewirken; man sieht daher die Ränder der Ulve sich erheben und nach oben eine konkave Fläche bilden. Das Umrollen der Anthereklappen nach Außen rührt ebenfalls von der stärkern Hygroskopicität der äußern Zellschichte her, während auf die mit den faserähnlichen Verdickungen versehenen Zellenwände der inneren Schichte die Ab- und Zunahme der Feuchtigkeit weit weniger Einfluß äußert. Gerade umgekehrt verhält es sich mit der tiefgespaltenen Fruchtdecke des hygrometrischen Sternstäublings (*Geaster hygrometricus*), deren spitze Lappen im trocknen Zustande einwärts gekrümmt sind und den eigentlichen Sporenbalg ganz verdecken, im feuchten Zustande aber sich zurückschlagen und den letztern bloslegen; diese Lappen bestehen aus zwei deutlich unterschiedenen Zellgewebsschichten, von welchen die äußere fest, fast holzig, die innere aber weich und sehr hygroskopisch ist, und

nur durch die Verkürzung der Zellenmembranen dieser Seite im trocknen, und deren Verlängerung im feuchten Zustande wird die abwechselnde Schließung und Ausbreitung der Lappen hervor gebracht.

Endlich besitzen viele Pflanzentheile die Neigung, sich beim Trocknen schraubensförmig zu drehen, wie die Fruchtsiele mancher Moose (z. B. von *Funaria hygrometrica*), die Staubbeutel mehrerer *Gentianeen* (*Erythraea*), die Blüthenhüllen verschiedener *Irideen* (*Moraea*, *Iris*), die Grannen vieler Gräser und die langen Anhängsel auf den Früchtchen der *Reihers-* und *Kranichschnabel-* Arten (*Erodium*, *Pelargonium*). In diesen Fällen scheinen nicht blos die verschiedenen Flächen der Theile durch die hygroskopische Eigenschaft ihres Gewebes von einander abzuweichen, sondern auf der nämlichen Seite scheinen streifenweise gestellte Zellen vorzukommen, deren Wände für die Zu- und Abnahme der Feuchtigkeit empfänglicher sind, als die der angrenzenden Zellenreihen. Wenigstens läßt sich auf den Fruchtschnäbeln der *Erodien* und *Pelargonien* nicht allein an der innern Fläche die Schichte der schmalen, dickwändigen Zellen, wie bei *Geranien* erkennen, sondern, wenn man dieselben, nachdem sie im Wasser sich aufgedreht und gestreckt haben, wieder trocknen läßt, so kann man während ihres nun an der Luft langsam erfolgenden Zusammendrehens deutlich erkennen, wie die mittlere Zellenlage ihrer äußern oder Rückenfläche sich weit stärker zusammenzieht als die beiden Ränder, die sich daher nach Außen biegen und dadurch die schraubensförmige Drehung hervorrufen.

Da in der hygroskopischen Eigenschaft mancher Pflanzentheile eine sehr große Regelmäßigkeit wahrgenommen wird, so hat man dieselben auch zur Bestimmung des stärkern oder geringern Grades der Luftfeuchtigkeit (als Hygrometer) zu benutzen versucht, und man hat dazu namentlich zarte Streifen aus dem Lager größerer Tangalgen (*Laminaria saccharina*, *Fucus loreus*, *Laminaria digitata*, *Scytosiphon Filum*), so wie die Grannen von *Wartgräsern* (*Andropogon*) angewendet.

Die Ausdehnbarkeit, vermöge welcher die Membranen und Fasern bis zu einem gewissen Grade sich stetig erweitern können, ohne gerade durch die Aufnahme neuer Theile ihre

Masse zu vermehren, ist eine Eigenschaft, die nicht mit der Elasticität verwechselt werden darf, vermöge welcher die Wände der Elementarorgane, nach einer durch die innerhalb oder außerhalb derselben befindlichen Stoffe erlittenen Ausdehnung, sich wieder in ihre vorige Lage zurückzuziehen streben. Auf der Ausdehnbarkeit der Membranen und Fasern beruht zum Theil schon die Vergrößerung der zusammengesetzten Pflanzentheile durch das Wachstum. Wer den Keimungsproceß kryptogamischer Gewächse, namentlich der Farne und laubartigen Lebermoose, mit Aufmerksamkeit verfolgt, der kann sich (am schönsten bei dem rein zelligen Vorkeim) überzeugen, daß die Vergrößerung der keimenden Pflanze nicht blos durch Bildung neuer, sondern auch durch Erweiterung der bereits gebildeten, anfänglich viel kleinern Zellen besteht. Am auffallendsten giebt sich aber die Ausdehnbarkeit der Zellenmembran in den Fruchtstielen der Lebermoose, z. B. der breitlaubigen Jungermannie (*Jungermannia epiphylla*) kund, die sich in der Zeit von wenigen Stunden um mehrere Linien verlängern können; wenn man diese zarten Fruchtstiele vor und nach dieser raschen Vergrößerung untersucht, so erkennt man leicht, daß dieselbe nicht in Folge einer neuen Bildung von Zellen, sondern lediglich durch die ungemein starke Längendehnung aller vertikalen Wände der anfänglich tessularischen Zellen geschieht; es wäre auch nicht zu begreifen, wie sich in dieser kurzen Zeit eine so große Menge neuer Zellenmassen erzeugen könnte, und daß dieses wirklich nicht der Fall ist, beweist auch noch die Zartheit und Durchsichtigkeit dieser Fruchtstiele, welche nach deren Dehnung weit größer ist, als vorher. Die Ausdehnbarkeit des Pflanzengewebes dauert jedoch nur eine bestimmte Zeit in der lebenden Pflanze; nach dem Tode ist diese Eigenschaft nicht mehr vorhanden, und jede alsdann noch bemerkbare Ausdehnung ist eine Folge der beiden vorhergehenden Eigenschaften. So kann sich die Oberhaut eines Zweiges, bei zunehmender Dicke desselben, bis zu einem gewissen Grade ausdehnen, zerreißt aber endlich durch die fortwährende Vergrößerung des Zweiges und schälert sich ab, wie man an den zwei- und mehrjährigen Aesten vieler Bäume und Sträucher sehen kann; das Nämtliche geschieht später auch mit der Rinde, deren äußersten Schichten ebenfalls bersten und dann durch die innern ersetzt wer-

den. Die Ausdehnbarkeit des Gewebes ist in seiner ersten Jugend am stärksten; sie nimmt in dem Verhältnisse ab, wie durch Verdickung und Erhärtung der Membranen, durch vermehrte Aufnahme und Anlagerung von festen Stoffen, die Biegsamkeit sich vermindert, und hört endlich ganz auf. Die scheinbar unbegrenzte Ausdehnung bei dem das ganze Leben hindurch wäherenden Wachsthum der Pflanzen rührt von der unaufhörlichen Entstehung neuer Zellen und Gefäße her. Die ältern Elementarorgane gelangen früher oder später zu dem erwähnten Zustande der Verminderung oder Aufhebung ihrer Ausdehnbarkeit; doch ist das gänzliche Aufhören derselben nicht immer, wie bei der abgestorbenen Oberhaut und äußern Rindenschichte, als die Ursache des Todes zu betrachten, da z. B. in dem festesten Herzholz eines gesunden Baumes, wo eine weitere Ausdehnbarkeit der verdickten und erhärteten Zellenwände nicht wohl angenommen werden kann, das Leben keineswegs erloschen ist. Daraus geht hervor, daß die Eigenschaft der Ausdehnbarkeit, welche das Pflanzengewebe zwar ebenfalls mit manchen unorganischen Körpern gemein hat, nicht nur nach dem Tode nicht fortbesteht, wie die Elasticität und Hygroskopicität, sondern auch schon während des Lebens aufgehoben seyn kann, also schon inniger mit dem Leben selbst in Verknüpfung stehen muß als die übrigen Eigenschaften, die wir als unorganische bezeichnet haben.

§. 160.

Was die organischen Eigenschaften betrifft, so läßt uns schon der einfache und mehr gleichförmige Bau der Pflanzen auch auf eine größere Einfachheit und Gleichförmigkeit der Eigenschaften ihres Gewebes schließen, welche dieses mit dem der übrigen organischen Körper, nämlich der Thiere, gemein hat. Während dem thierischen Organismus, außer der allgemeinen Erregbarkeit seines Gewebes, noch die Reizbarkeit (Irritabilität) durch das Muskelsystem, und die Empfindbarkeit (Sensibilität) durch das Nervensystem, verstanden ist, finden wir in dem Organismus der Pflanzen, bei dem Mangel der beiden letzten Systeme, auch nur die erste der genannten Eigenschaften, oder die Erregbar-

feit der Membranen und Fasern deutlich ausgesprochen *). Erregbarkeit (Excitabilität) nennen wir aber diejenige Eigenschaft, vermöge welcher sich das Pflanzengewebe während des Lebens gegen äußere Potenzen — Wasser, Luft, Wärme und Licht — ganz anders verhält, als nach dem Tode, indem es der auflösenden Kraft des erstern widersteht, und durch die andern zu mannigfacher Thätigkeit angeregt wird, welche mit dem Leben erlöscht.

Die Erregbarkeit ist demnach die Eigenschaft, welche unmittelbar mit dem Leben zusammenhängt und durch welche die Lebenskraft erst in den Stand gesetzt wird, alle die zahlreichen Thätigkeiten und Umwandlungen im Pflanzenkörper hervorzurufen, die unmöglich die Wirkungen rein physikalischer und chemischer Kräfte, bei der Gegenwart von bloß unorganischen Eigenschaften der Materie, seyn könnten. Die Erregbarkeit ist mit dem organischen Bau aufs Innigste verknüpft und muß als die Grundeigenschaft aller organischen Gewebe betrachtet werden; sie wird daher so

*) *Agardh* (Allgem. Biologie der Pflanzen S. 203 — 208) nimmt an, daß (da die Pflanzen aus, der ganzen organischen Natur gemeinschaftlichen, Elementarorganen zusammengesetzt seyen) der ganze Thierorganismus aus elementären Organen besteht, welche Pflanzen und Thieren gemein sind, und welche nur insofern verändert wurden, als der Thiere Verschiedenheit es nothwendig machte. Er findet in Folge seiner zwischen den Elementarorganen der Thiere und Pflanzen angestellten Vergleichung, daß der erhärtete, alle Zwischenräume durchdringende Schleim der Gewächse dasselbe Grundorgan, wie das Schleimgewebe der Thiere sey, daß die Membran, welche die Hauptmasse des Gewächses ausmacht, den Muskeln der Thiere, die grünen Körnchen (das Chlorophyll?) der Pflanzen aber den Nerven entsprechen. Das Letztere schließt er aus der Saftbewegung bei den Charen, welche ganz und gar den grünen Körnchen in der Membran folgt, so wie aus *Dutrochet's* Angabe, daß die grünen Körnchen sich bei den Pflanzen allenthalben chemisch wie Nervensubstanz verhalten sollen. Ungeachtet dieser (wenigstens in dem letzten Punkte) wohl zu weit getriebenen Vergleichung, äußert er doch mit vollem Rechte, daß oft die Organe noch in einem Organismus vorhanden seyn können, ohne die Funktionen auszuüben, denen sie in einem andern vorstehen. Wenn wir daher auch jene Vergleichung gelten lassen wollten, so würde es doch nicht weniger wahr bleiben, daß die den Einrichtungen der Muskeln und Nerven bei den Thieren zu Grund liegenden Eigenschaften den Pflanzen fehlen müssen, da denselben diese Einrichtungen selbst abgehen.

wohl der Zellenmembran als auch der Gefäßfaser zukommen, und wenn gleich die letztere keine Erscheinungen darbietet, die uns durch directe Beobachtung bestimmt von ihrer Erregbarkeit überzeugen können, so sprechen doch die offenbar stattfindenden, freilich zum Theil noch wenig gekannten, Berrichtungen der Pflanzengefäße für das Daseyn dieser Eigenschaft. Dagegen zeigt uns das Zellgewebe eine Menge von Erscheinungen, wie die Einsaugung der Wurzeln, das Aufsteigen des Nahrungsstoffes, die Bewegung der Säfte innerhalb und außerhalb der Zellen und viele andere, die wir später noch werden kennen lernen, welche uns auf die Erregbarkeit der Zellenmembranen mit Zuverlässigkeit schließen lassen.

Der Grad der Erregbarkeit kann indessen in den Elementarorganen derselben Pflanze oder ihrer einzelnen Theile wechseln. Sie zeigt sich z. B. stärker in den jüngern, zärtern und noch mehr biegsamen Membranen als in den ältern, welche durch die Aufnahme und Anlagerung verschiedener Stoffe fester und starrer geworden sind. Daher sieht man auch in den jüngern Pflanzentheilen alle Berrichtungen kräftiger und rascher von Statten gehen als in den ältern. In demselben Verhältnisse wirken auch die äußern Potenzen verschieden auf die Erregbarkeit des Gewebes ein, und der Reiz der Wärme, des Lichtes, des Wassers, so wie überhaupt die Einwirkung der auf das Pflanzenleben einfließ äußern Stoffe, werden das noch zarte Pflanzengewebe weit stärker afficiren als das fest und starr gewordene. Besonders ist die Stärke der Erregbarkeit in verschiedenen Pflanzen oft sehr verschieden ausgesprochen. Während wir in den meisten Fällen im Außern der Gewächse, die Erscheinungen, welche uns auf eine Erregbarkeit ihres Gewebes schließen lassen, nur allmählig und mehr stetig eintreten sehen, wie die Hinneigung der obern Blattfläche gegen das von einer bestimmten Seite einfallende Sonnenlicht, das Aufrichten der durch Trockenheit des Bodens und der Luft welk gewordenen Theile beim Begießen mit Wasser, das Zusammenlegen der Blätter beim Schlafen, ihr Wiederausbreiten beim Erwachen u. s. w., zeigt sich in gewissen Theilen mancher Pflanzen eine weit stärkere, zuweilen mit überraschenden Erscheinungen verbundene Erregbarkeit. Dahin gehört die früher schon erwähnte Bewegung der Fiederblättchen des Hedy-

sarum gyrans; aber auch noch andere Bewegungen, welche durch mechanische oder chemische Reize hervorgerufen werden, sind hierher zu zählen, wie in den Blüthen des Sauerdorns (*Berberis vulgaris*) und mehrerer Cactus-Arten, wo die Staubfäden sich plötzlich gegen das Pistill bewegen, wenn man dieselben mit einer Nadel sacht oder auch nur unsanft berührt, oder in den Blüthen mehrerer Korbblüthigen, namentlich von Disteln und Flockenblumen (*Carduus*, *Cirsium*, *Centaurea*), deren Antherenbündel, mit einer Nadel gestochen, gegen die Mitte des Blüthenkopfes hinschnellt. Doch tritt hier die größere Erregbarkeit nur in einer gewissen Periode, nämlich zur Blüthezeit ein und währet fast nie über diese Zeit hinaus *). Dagegen giebt es auch Beispiele von einer längeren Dauer dieser Eigenschaft, wie bei der sonderbaren fliegenfangenden *Dionaea*, deren von breiten geflügelten Blattstielen getragenen, zweilappigen Blattscheiben am Rande gewimpert und auf ihrer oberen Fläche mit kurzen Stachelchen besetzt und so erregbar sind, daß sie sich bei jeder Berührung durch einen fremden Körper zusammenschlagen und so fest mit ihren sich übereinander biegenden Wimpfern schließen, daß sie Insekten, welche zufällig auf sie gerathen sind, gefangen halten, und sich nicht eher wieder öffnen, als bis dieselben getödtet

*) Bei den Staubfäden des Sauerdorns währet jedoch diese stärkere Erregbarkeit über die Dauer der Blüthezeit hinaus, indem selbst die mit den Blumenblättern bereits abgefallenen Staubfäden (nach Smith und Göppert) noch einige Zeit auf einen mechanischen Reiz ihre Bewegung wiederholen. Der Sitz dieser Erregbarkeit ist an dem innern untern Theil der Staubfäden. Diese sind ursprünglich in der offenen Blüthe den Blumenblättern genähert oder liegen diesen selbst ganz an; wenn man sie aber an der erwähnten Stelle berührt, so bewegen sie sich schnell gegen das Pistill; bald darauf entfernen sie sich wieder, anfangs etwas schnell, dann langsamer und nach Verlauf einiger Minuten, je nach der höhern oder niedern Lufttemperatur, haben sie ihre erste Stellung wieder eingenommen, worauf sie durch einen neuen Reiz wiederholt zu jener Bewegung veranlaßt werden können. Diese Erscheinung läßt sich aber nicht bloß durch unmittelbare Berührung, vermittelst einer Nadel oder dergl., sondern auch durch sehr starke Erschütterung, heftiges Blasen (vorzüglich wenn dasselbe durch ein enges Rohr auf einen Punkt gerichtet wird), so wie durch Eintauchen in heißes Wasser hervorrufen. Doch zerstört das letztere, wenn es zu stark erhitzt war, die Erregbarkeit, so daß sich die Bewegung später nicht mehr einstellt.

oder so ermüdet sind, daß sie durch ihre Bewegungen den Reiz nicht mehr erneuern können, welcher das Schließen des Blattes verursachte. Auch die mit gallertigen Tröpfchen versehenen Blatt-
haare des Sonnenthaus (*Drosera*) legen sich, wenn sie be-
rührt werden, auf die Blattscheibe nieder. Die Fiederblättchen
der Robinien (*Robinia Pseudacacia*, *R. viscosa* und *R. li-
spida*) biegen sich langsam herab und legen sich paarweise anein-
ander, wie zum Schläfe, wenn der Zweig, an welchem die Blät-
ter sitzen, einigemale rasch und stoßweise geschüttelt wird, und
sie erheben sich später eben so langsam wieder; doch dürfen die
Blätter nicht unmittelbar von der Sonne beschienen seyn. Fer-
ner zeichnen sich die Blätter mancher Sauerflecke-Arten (*Oxa-
lis casta*, *O. sensitiva*) und der empfindlichen *Smithie*
(*Smithia sensitiva*) durch eine sehr starke Erregbarkeit aus; aber
bis zum höchsten Grade gesteigert sehen wir dieselbe in den
mehrfach gefiederten Blättern der meisten Mimosen, und vor
allen bei *Mimosa pudica*, die daher auch vorzugsweise als Sin-
npflanze bezeichnet wird. Bei dieser bewirkt schon ein sehr ge-
ringer Stoß, daß die Fiederblättchen, welche er betroffen, sich
wie zum Schläfe zusammenlegen; werden die Stöße allmählig
verstärkt wiederholt, so legen sich auch die Blättchen der benach-
barten sekundären Blätter zusammen, dann biegen sich die Spin-
deln dieser Blätter und endlich der ganze gemeinschaftliche Blatt-
stiel herab; trifft die Erschütterung den ganzen Stamm, so tre-
ten diese Bewegungen bei allen Blättern der Pflanze ein und
zwar immer von den verdickten Gelenken der Blattstiele aus-
gehend, in welchen also der Hauptsitz der Erregbarkeit seyn muß.
Eben so, wie die mechanischen, können auch chemische Reizmittel
diese Erscheinungen hervorrufen. Wird nämlich ein Tropfen einer
starken Säure (Salpeter- oder Schwefelsäure) behutsam auf ein
Blatt gebracht, so schließen sich plötzlich die Fiederblättchen und
senkt sich der Blattstiel nieder, und dasselbe geschieht allmählig
bei allen oberhalb dem betropften Blatte stehenden Blättern, ohne
daß die tiefer stehenden an der Bewegung Theil nehmen, als
wenn der chemische Reiz mit dem aufsteigenden Saft nur den
oberen Theilen der Pflanze mitgetheilt würde. Diese höhern
Grade der Erregbarkeit hat man nun vielfältig mit der Reizbar-
keit (*Irritabilität*) des thierischen Organismus verglichen, Da

sich aber in den damit begabten Pflanzen kein besonderer Bau der beweglichen Theile erkennen läßt, da die Bewegungen selbst eigentlich denen bei andern Pflanzen vorkommenden ähnlich sind, und nur durch mechanische oder chemische Reize hier leichter hervorerufen oder beschleunigt werden können, so kann man dieselben auch nicht einer besondern Eigenschaft zuschreiben, sondern lediglich als Folge einer höher gesteigerten Erregbarkeit gelten lassen, durch welche das der lebenden Zellenmembran eigene Vermögen sich wechselsweise zusammenzuziehen und wieder auszu dehnen, in gleichem Verhältnisse gesteigert, sich deutlicher in der äußern Erscheinung kund giebt.

Zweiter Abschnitt.

Von den besondern Lebenserscheinungen der Pflanzen oder von den Berrichtungen der Organe.

Erster Artikel.

Von den Berrichtungen der Elementarorgane.

S. 161.

Die einzelne Zelle erscheint bei ihrer Entstehung als ein mit Flüssigkeit erfülltes Bläschen, dessen Membran sich allmählig so weit ausdehnt, bis die Zelle ihre völlige Größe erreicht hat; die Zelle wächst, indem ihre Membran, sowohl durch die Vermehrung ihres Stoffes als auch vermöge ihrer Ausdehnbarkeit, sich bis zu dem ihr bestimmten Maße erweitert. So lange ihr eigenes Wachsthum dauert, wird auch die Funktion der Zelle vorzugsweise auf dieses gerichtet seyn; wenn aber einmal ihre größte Ausdehnung erreicht und dadurch das Zellgewebe gebildet ist, so tritt sie in Wechselwirkung mit den benachbarten Zellen und die in jeder Zelle noch stattfindenden Veränderungen stehen zugleich in Beziehung mit der allgemeinen Berrichtung der Zellenmasse. Die allgemeine Funktion des Zellgewebes besteht aber in Aufsaugung der Flüssigkeit und in Zubereitung derselben, damit sie zur Ernährung und Vergrößerung der schon vorhandenen, so wie zur Bildung neuer Theile dienlich werde. Dabei muß aber jede einzelne Zelle auf die andere ihre Thätigkeit äußern,