

# Die fleischfressenden Pflanzen.

Von

PROFESSOR EMERICH RÁTHAY.

---

Vortrag, gehalten am 16. Februar 1876.



„Fleischfressende Pflanzen“, das klingt geradezu märchenhaft für den Laien und seltsam genug selbst für den in der Botanik einigermaßen Bewanderten. Denn es verstößt in zweifacher Beziehung gegen die landläufigen Vorstellungen von Pflanzen und pflanzlichem Leben. Zwar, wenn ein moderner Diogenes in seinem Testamente anordnet, es soll seine Asche als Dünger aufs Feld gestreut werden, so ist dies, wenn gleich nicht geschmackvoll, doch im Einklang mit den nunmehr auch wissenschaftlich begründeten Anschauungen von dem Stoffwechsel, der zwischen pflanzlichen und thierischen Organismen fortwährend stattfindet. Eine unmittelbare Ernährung jedoch von Pflanzen mit Fleisch und zwar mittelst der Blätter ist etwas so Neues und Unerhörtes, dass es uns fast noch wunderbarer dünkt, als die uns durch poetische Darstellung nahegebrachten und liebgewordenen Mythen der Alten von unmittelbarer Verwandlung menschlicher Leiber in Bäume und Blumen.

Fleischfressende Pflanzen, das setzt eine Activität der Bewegung voraus, ein Einfangen und Festhalten der Beute u. s. w., das allen Begriffen von Pflanzen so sehr widerspricht, dass mir wenigstens nicht

einmal ein gangbares Märchen bekannt ist, das von fressenden Bäumen erzählte.

Es ist sonderbar, dass wir die Empfindung des Durstes so gern und leicht auf alle möglichen Wesen übertragen. So lassen wir nicht nur Baum und Kraut, sondern auch die Erde selber dürsten, und finden es ganz schön, wenn die Dichter von Blumen sprechen, die mit ihren Blüthenkelchen den Thau trinken — was nebenbei bemerkt, nicht einmal richtig ist. Dass aber Pflanzen auch einmal Hunger haben könnten, daran denken wir gar nicht und der Schriftsteller, der uns in einer Naturschilderung davon sagte und von Fliegen klatschenden und fressenden Blättern erzählte, würde wahrscheinlich ausgelacht werden. Nun vor diesem Schicksal war Darwin allerdings gesichert, als er vor beiläufig einem Jahre sein Buch über insektenfressende Pflanzen veröffentlichte. Aber den befremdenden Eindruck der neuen Lehre vermag auch der Klang seines Namens nicht zu bannen. Doch wie anderwärts, so ist es auch hier: Erscheinungen, welche in ihrer Vereinzelung wunderbar und unglaublich scheinen, zeigen sich, in eine Reihe mit anderen verwandten gestellt, in ganz anderem Lichte.

Darum wollen auch wir, ehe wir die Bewegungserscheinungen der Fleischfresser betrachten, uns erinnern, dass ja eigentlich das ganze Leben der Pflanzen, wie das der Thiere, nichts als eine Reihe complicirter Bewegungen ist, deren Mehrzahl jedoch als Molekularbewegungen, d. i. als Bewegungen kleinster Theile sich

dem Auge entzieht und nur auf Umwegen, wenngleich mit unzweifelhafter Richtigkeit, erschlossen werden kann. Für unseren Zweck genügt es einen raschen Blick auf die wenigstens in ihren Resultaten leicht ersichtlichen Bewegungen im engeren Sinne zu werfen, welche bisher fast nur von den Gelehrten gekannt und gewürdigt, eine allgemeinere Kenntniss gar sehr verdienen und deren manche kaum weniger auffällig sind als die der fleischfressenden Pflanzen.

Schon in den Zellen, den winzigen nur unter dem Mikroskop sichtbaren Bausteinen, aus denen sich ebenso die Riesen wie die Zwerge des Pflanzenreiches zusammensetzen, gewahren wir lebendige Bewegung. Bekanntlich haben dieselben meist die Form von Bläschen und bestehen aus der festen Zellhaut und dem eiweissreichen, flüssigen Inhalt, dem sogenannten Protoplasma. Dies letztere nun hat man in vielen Zellen in einer kreisenden Bewegung längs der Innenwand der Zellhaut angetroffen, während diese selber ruhte. Aber auch ganze Zellen bewegen sich oft in gar merkwürdiger Weise. Unter den Bacterien nämlich, jenen kleinsten Pflanzen, welche überall dort, wo die Fäulniss herrscht, auftreten und deren eigentliche Ursache sind, besteht Bacterium Termo in der Regel nur aus einer einzigen kurz cylindrischen Zelle von solcher Kleinheit, dass sie selbst bei Vergrösserungen von 3000 bis 4000 nur wie das Komma eines guten Druckes erscheint. Diese Zellen nun, die man sich leicht in grosser Menge verschaffen kann, wenn man z. B. Erbsen in Wasser faulen lässt, bewegen

sich unter gewissen Umständen, sie drehen sich um ihre Längsachse und schwimmen vorwärts, dann wieder ohne umzukehren ein Stück zurück, oder fahren auch in Bogenlinien durch das Wasser, gewöhnlich nicht sehr schnell, gleichsam zitternd und wackelnd, doch auch mit plötzlichem Sprunge raketenartig dahinschiessend; hernach wieder drehen sie sich um ihre Querachse wie der Griff eines Bohrers, oft blitzschnell wie ein Kreisel, oder sie ruhen für längere Zeit, um plötzlich wieder auf und davon zu fahren. Wenn ein Infusorium Schwärme von *Bacterium Termo* frisst, so sieht man dieselben in dessen Leibeshöhle sich munter bewegen. — So ungefähr schildert Cohn, der Forscher, der sich am eingehendsten mit den *Bacterien* überhaupt, und speciell mit *Bacterium Termo*, beschäftigt hat, diese Bewegungen.

Eigenthümliche Bewegungen ferner, von deren Existenz sich jedermann leicht überzeugen kann und die doch fast niemand beachtet, theils wegen ihrer Alltäglichkeit, theils wegen ihrer den Sinnen sich entziehenden Langsamkeit, machen die wachsenden Organe der Pflanzen, unter dem Einfluss von Licht und Schwere.

Bezieht z. B. eine Topfpflanze, welche im Sommer dem allseitig gleichen Lichte im Freien ausgesetzt war, mit Eintritt des Herbstes ihr Winterquartier an einem einseitig beleuchteten Fenster, so gewahrt man schon nach wenigen Tagen, dass alle noch wachsenden Stengel und Blattstiele ihre Lage verändert und sich der Seite zugeneigt haben, von der das Licht ins Fenster einfällt.

Diese weitverbreitete Erscheinung, welche man als Heliotropismus bezeichnet, erklärt sich daraus, dass das Wachsthum der Stengel und Blattstiele in verkehrtem Verhältnisse zur Lichtintensität steht und daher bei völliger Finsterniss am grössten wird. Es wird daher bei der einseitigen Beleuchtung am Fenster die wenig beleuchtete Hinterseite der Stengel und Blattstiele länger als die dem Lichte zugekehrte Vorderseite, und dies führt wegen der festen Verbindung der ungleichen Hälften nothwendig zu einer Krümmung der ganzen Organe nach dem Lichte zu, wobei die kürzere Vorderseite die Sehne, die längere Rückseite den Bogen bildet. Diese Krümmung gewährt der Pflanze den Vortheil, dass das Licht nunmehr senkrecht und daher mit grösster Intensität auf die nur im Lichte thätigen Ernährungsorgane der Pflanzen, die grünen Blätter auffällt.

Woher kommt es ferner, dass ganz unabhängig von der ursprünglichen Lage des Keimlings die Hauptstämme und Hauptwurzeln auf allen Punkten der Erde senkrecht wachsen, und zwar die ersteren nach aufwärts die letzteren nach abwärts?

Legt man z. B. Bohnen, so in die feuchte Erde, dass ihre Keimlinge mehr oder weniger horizontal zu liegen kommen, so krümmen sich ihre Stengelchen und Würzelchen so lange nach entgegengesetzten Richtungen, bis diese senkrecht nach unten, jene senkrecht nach oben gerichtet sind.

Schon die durchgängige Uebereinstimmung dieser Richtung mit dem jeweiligen Erdradius legt die Ver-

muthung nahe, dass die dabei wirksame Kraft die Schwerkraft sei und diese Vermuthung ist durch äussert sinnreiche Experimente der Physiologen zur völligen Gewissheit erhoben worden. Doch beschränkt sich dieser Einfluss der Schwerkraft auf die wachsenden Theile von Stengel und Wurzel und wirkt auf beide in entgegengesetzter Weise, so dass bei horizontal gelegten Keimlingen die Oberseite der Wurzel stärker als ihre Unterseite, hingegen die Unterseite des Stammes stärker als seine Oberseite wächst. Der Zweck dieser Bewegung leuchtet von selbst ein: denn die Stämme der Pflanzen müssen aus demselben Grund wie unsere Mauern senkrecht stehen, und die Wurzeln werden den Pflanzen um so festeren Halt geben, je tiefer sie in den Boden eindringen.

Ganz anderer Art sind die Bewegungen, mittelst welcher die Ranken der Weinrebe, der Passionsblume, der Kürbispflanze und anderer Rankengewächse die dünnen Stäbe umwinden, welche den schwachen Stengeln dieser Pflanzen zur Stütze und zum Emporklettern dienen. Diese Bewegungen sind nämlich ausschliesslich eine Folge des Reizes, welcher auf die Ranken, sofern sie nur nicht völlig unentwickelt oder aber völlig erwachsen sind, durch längere Berührung ihrer reizbaren Unterseite mit einem stabartigen Gegenstande geübt wird und das Längenwachsthum der Oberseite der Ranke über der berührten Stelle beschleunigt, dagegen jenes der Unterseite verlangsamt. Natürlich führt die zwischen den beiden ungleichen Seiten entstehende

Spannung hier gerade so, wie bei der heliötropischen Bewegung, eine Krümmung herbei. Diese Bewegung lässt sich recht bequem an der bei uns überaus häufigen Zaunrübe (*Bryonica dioica*) beobachten. Bringt man nämlich eine ihrer Ranken an ihrer Unterseite mit einem dünnen Stab in dauernde Berührung, so krümmt sich oft schon nach wenigen Minuten die bis jetzt fast gerade Ranke an der Berührungsstelle um den Stab herum und vermittelt dadurch die Berührung neuer reizbarer Stellen mit demselben, welche sich gleichfalls krümmen und in der gleichen Weise wirken, bis endlich der ganze über dem Berührungspunkte gelegene Theil der Ranke, das ist ihr freies Ende, den Stab in mehr oder weniger zahlreichen Windungen umschlungen und so die Pflanze an demselben befestigt hat. Aber auch der unter dem ersten Berührungspunkte gelegene Theil der Ranke, rollt sich von diesem aus ein und bildet so einen einer Spiralfeder ähnlichen Körper. Ist nun eine Kletterpflanze durch viele Ranken an mehreren Stützen befestigt und daher auch auf viele solche Spiralfedern gebettet, so leisten ihr diese bei heftigem Sturm etwa denselben Dienst, wie einem Wagen seine Federn auf holperiger Strasse.

So zweckmässig diese ganze Einrichtung ist, so wenig würde sie dennoch allen der menschlichen Pflege entbehrenden Rankengewächsen nützen, wenn die Natur nicht dafür gesorgt hätte, dass sie die nöthigen Stützen auch selbst zu suchen vermögen. Diesem Zwecke dient eine zweite, wahrscheinlich von jedem äusseren Einfluss

unabhängige kreisende Bewegung der Ranken oder der sie tragenden Sprossgipfel. Denn naturgemäss ist bei dieser alle Seiten gleichsam durchspürenden Nutationsbewegung die Aussicht eine Stütze zu finden ungleich grösser als bei geradlinigem Wachsthum nach einer Seite.

Besonders auffallend, weil besonders energisch, sind die Bewegungen der Blätter der *Mimosa pudica*, einer amerikanischen Sinnpflanze, die man häufig in unseren Glashäusern zieht. Dieselbe besitzt wie die meisten Sinnpflanzen ausserordentlich zierliche Blätter von sehr reicher Zusammensetzung; denn jedes Blatt besteht aus einem gerade verlaufenden Blattstiel, dessen Ende selbst wieder vier Blattstiele, die sogenannten Blattstiele zweiter Ordnung, trägt, an welchen dann erst die Blättchen paarweise befestigt sind.

An einem solchen Blatte nun kann man eine dreifache Bewegung beobachten. Die eine erfolgt beim Wechsel von Tag und Nacht. Denn am Tage ist der Blattstiel gehoben, die Blattstiele der zweiten Ordnung sind auseinander gebreitet und die Blättchen liegen alle in ein und derselben Ebene. Am Abend aber senkt sich der Blattstiel, die Blattstiele zweiter Ordnung legen sich an einander und die Blättchen selbst richten sich so auf, dass sich ihre Oberseiten berühren. Man sagt dann: das Blatt hat die Tagstellung aufgegeben und die Nacht- oder Schlafstellung angenommen, und die Pflanze schläft. Da die Mimose auch während des Tages abwechselnd die Nacht- und die Tagstellung annimmt, wenn man sie bald in Dunkelheit, bald wieder

ans Licht bringt, so kann kein Zweifel sein, dass Schwankungen der Lichtintensität die nächste Ursache dieser eigenthümlichen Erscheinung sind, die sich übrigens in ähnlicher Weise auch an anderen Pflanzen z. B. an unserer Robinie zeigt, und an die auch die sogenannten Schlafbewegungen der Blumen erinnern, das ist das Oeffnen und Schliessen der Blüthen, je nach wechselnder Temperatur und Beleuchtung. So öffnen oder schliessen sich z. B. die Tulpen bei gleichbleibender Temperatur, je nachdem sie plötzlich beleuchtet oder verdunkelt werden. Schwankt die Temperatur, so bewirkt deren Steigen das Oeffnen, deren Sinken aber das Schliessen der genannten Blumen. Bekanntlich hat Linné auf die Beobachtung hin, dass sich die Blüthen verschiedener Pflanzen zu verschiedenen Tageszeiten öffnen und auch schliessen, eine sogenannte Blumenuhr zusammengestellt, welche die Stunden des Tages durch das Oeffnen und Schliessen einer gewissen Blumenart angeben soll. Da aber keiner der beiden dabei wirksamen Factoren, nämlich weder die Temperatur noch die Lichtintensität alle Tage in gleicher Weise zu- und abnehmen, so sind natürlich die Anzeigen der Blumenuhr im höchsten Grade unzuverlässlich.

Eine andere seiner früher beschriebenen Schlafbewegung nur scheinbar vollkommen gleiche Bewegung macht aber das einzelne Mimosablatt dann, wenn es von unten her an der Stelle berührt wird, wo sich sein Blattstiel an den Stamm ansetzt. Hier verdickt sich nämlich der Blattstiel und bildet so sein Bewegungs-

organ den sogenannten Gelenkspolster. Dieser lässt sich an seiner oberen Seite berühren, ja sogar leicht reiben, ohne dass das Blatt eine Aenderung erfährt; wenn man ihn aber von unten her anrührt, so sinkt das Blatt in die Nachtstellung herunter.

Es versteht sich nun von selbst, dass, wenn man nach und nach die Gelenkspolster aller Blätter einer Pflanze berührt, diese sämtlich, eines nach dem andern die Schlafstellung annehmen werden. Auf einmal geschieht aber das Gleiche, wenn man die ganze Pflanze gewaltsam erschüttert.

Die Bewegungen, welche die Mimosenblätter und sowie diese die Blätter noch vieler anderer Pflanzen, entweder in Folge von Berührung oder Erschütterung machen, heissen die Reizbewegungen derselben.

Endlich kann man die Mimosenblätter noch zu einer dritten Bewegung veranlassen, wenn man sie vor dem Einflusse wechselnder Lichtintensität schützt, indem man die Pflanzen entweder tagelang im Finstern oder in gleichmässiger künstlicher Beleuchtung verweilen lässt. Ihre Blätter schwingen dann langsam auf und nieder.

So interessant aber auch die mannigfaltigen Bewegungen der Mimosenblätter sind, so völlig unbekannt ist der Zweck, den dieselben im Leben der Pflanzen zu erfüllen haben.

Ganz dasselbe galt bis vor Kurzem auch bezüglich der den Reizbewegungen der Mimosablätter so ähnlichen Reizbewegungen, welche die Blätter einiger Pflanzen

aus der Familie der Sonnenthaugewächse oder Droseraceen machen. Denn wiewohl es schon seit langem bekannt war, dass die Bewegungen dieser Pflanzen in der freien Natur vorzüglich durch Insekten veranlasst werden und dass diese Pflanzen, indem sie sich bewegen, Insekten fangen, worauf der Name Fliegenklappe, den eine derselben führt, Bezug hat, so erkannte doch Niemand den Nutzen, den ihnen der Insektenfang gewährt.

Es ist nun ein neues unsterbliches Verdienst, welches sich Darwin erworben hat, indem er durch zahlreiche Experimente den Beweis lieferte, dass die Sonnenthaugewächse und ausser diesen auch noch andere Pflanzen sich von den Insecten ernähren, die sie fangen, und dass somit die Reizbewegungen dieser Pflanzen nothwendige Lebensfunctionen derselben sind.

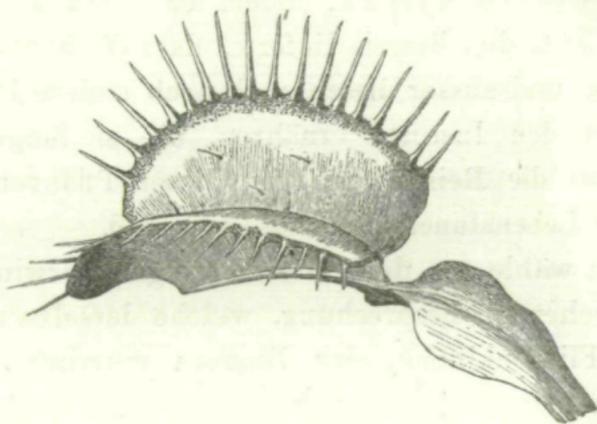
Ich wähle von den Untersuchungen Darwin's jene zur eingehenden Besprechung, welche derselbe mit der Venus-Fliegenklappe, der *Dionaea muscipula* angestellt hat.

Zwei Gründe bewegen mich dazu. Der eine, dass ich diese Pflanze vorzeigen kann, der andere, dass die auf den heimischen Sonnenthau, die *Drosera rotundifolia* bezüglichen überaus zahlreichen Untersuchungen Darwin's, schon in mehreren deutschen Journalen, obzwar nur oberflächlich, besprochen wurden.

Die *Dionaea muscipula* ist eine im östlichen Theile von Nord-Carolina einheimische krautartige Pflanze, die mit unserem Sonnenthau der kleinen Familie der Droseraceen angehört.

Sie wächst auf feuchten Stellen und besitzt sehr kleine Wurzeln, von denen Darwin vermuthet, dass sie einzig zur Aufnahme des Wassers dienen; denn er kannte einen Gärtner, der die *Dionaea* ohne Erde nur in feuchtem Moos und zwar erfolgreich cultivirte.

Ihre wenigen Blätter sind gleichgestaltet. Auf dem Ende eines blattartig erweiterten Stieles ist das aus einer Mittelrippe und zwei spitzwinklig zu einander



*Dionaea muscipula.* (Nach Darwin.)

geneigten Lappen bestehende Blatt befestigt, dessen Ränder sich in steife Dornen verlängern. Auf der Oberfläche desselben lassen sich zweierlei Gebilde wahrnehmen, von denen die einen, und zwar drei auf jedem Lappen, schon mit freiem Auge als röthliche und aufrechte Borsten sichtbar sind, während die anderen als winzig kleine Drüsen nur mit dem Vergrößerungsglase deutlich gesehen werden. Diese Drüsen sind kurz

gestielt und bestehen aus 20 bis 30 Zellen. Da sie eine purpurröthliche Farbe besitzen und mit alleiniger Ausnahme des Randes die ganze Oberfläche der Blätter dicht bedecken, so erscheint diese bis auf einen grünen Randsaum purpurröthlich gefärbt.

Darwin hat nun sowohl den Zweck der Borsten als der Drüsen gründlich studirt.

Nach ihm sind die Borsten gegen jede momentane Berührung mit einem festen Körper ausserordentlich empfindlich, denn berührt man eine derselben mit irgend einem solchen, z. B. mit einem  $2\frac{1}{2}$  Zoll langen Baumwollfaden, so klappen die beiden Blattlappen augenblicklich zusammen, indem sie sich so gegen einander krümmen, dass sie eine seichte Höhlung umschliessen und sich ihre Randdornen kreuzen. Sie öffnen sich nach 24 Stunden wieder. Dagegen kann man das Blatt selbst an den verschiedensten Stellen berühren, ohne eine Schliessung der Lappen zu erzielen.

Damit bei der Schliessung der Lappen die auf diesen senkrecht stehenden Borsten nicht abgebrochen werden, besitzen diese ein Basalgelenk, welches ihnen erlaubt sich niederzuneigen, sobald sich jene einander nähern.

Kriecht ein Insekt über das Blatt und berührt es mit seinen Beinen dessen Borsten, so schliessen sich die Blattlappen plötzlich und das Insekt wird gefangen.

Gegen auffallende Wassertropfen und heftiges Blasen erweisen sich aber die Borsten der Blätter ebenso unempfindlich, wie gegen den Sonnenschein, dessen

Strahlen Darwin mit einer Linse auf sie concentrirte. Dieser Umstand ist ausserordentlich wichtig, damit die Blätter bei jedem Wetter, bei Regen, Wind und Sonnenschein für den Insektenfang offen bleiben.

Was nun die Drüsen anlangt, so fand Darwin, dass sie das zweifache Vermögen der Absorption und Secretion besitzen. Die letztere tritt aber nur als eine Folge der ersteren ein, und zwar müssen die Drüsen stickstoffhaltige Verbindungen absorbiren, um secerniren zu können. Es geht dies daraus hervor, dass die Oberfläche der Blätter völlig trocken bleibt, wenn stickstofffreie oder auch trockene stickstoffhaltige Körper auf ihr liegen, dass sie sich dagegen mit einer Fülle von Secret überdeckt, sobald die letzteren feucht sind. So konnte Darwin Glas- und Steinsplitterchen und kleine Stückchen von Holz, Kork, Moos und Papier, also überhaupt stickstofffreie Körper sehr lange Zeit auf der Oberfläche eines Blattes liegen lassen, ohne die Drüsen desselben hiedurch zu einer Secretion zu veranlassen.

Ebenso wirkungslos zeigten sich aber auch die stickstoffhaltigen Körper, z. B. kleine Fleisch- und Eiweissstückchen, vorausgesetzt, dass dieselben völlig trocken waren; denn sie riefen selbst in einer Zeit von 24 Stunden, die sie auf der Oberfläche der Blätter lagen, nicht die geringste Secretion auf denselben hervor. Ueberdeckte er aber dann die Pflanzen mit Glasglocken, so bildete sich unter diesen ein dunstgesättigter Raum, aus welchem die Fleisch- und Eiweissstückchen ein wenig Feuchtigkeit aufnahmen, und jetzt dauerte es

beiläufig 24 Stunden, bis etwas saures Secret unter denselben auf den Blättern zum Vorschein kam. Feuchte Eiweiss- und Fleischstückchen, sowie zerdrückte Fliegen veranlassten schon nach 3 bis 4 Stunden eine mehr oder weniger reiche Secretion. In allen Fällen aber, in denen eine solche erfolgte, betheiligten sich an ihr erst die Drüsen, welche unmittelbar von dem Fleische berührt wurden und dann solche, über welche das von den ersteren ausgeschiedene Secret, das bereits stickstoffhaltige Substanz in Lösung enthielt, sich verbreitet hatte. Ganz besonders reichlich war die Secretion dann, wenn sich die Blätter über ein Stückchen Fleisch oder ein Insekt geschlossen hatten, denn dann wurden die Drüsen beider Blattlappen gegen die animalische Substanz gedrückt und es war daher die Absonderung von Anfang an zweimal so bedeutend, als wenn das Fleisch oder Insekt nur auf einem Lappen lag und dann secernirten auch bald alle Drüsen, weil sich das ausgeschiedene Secret wegen der Nähe der Lappen durch Capillarattraction sehr schnell zwischen denselben verbreitete. Wie gross die Menge des ausgeschiedenen Secretes in solchen Fällen war, davon gibt Darwin eine Vorstellung indem er z. B. mittheilt, dass, als er eine grosse Mücke auf ein Blatt legte, aus dessen einem Lappen er vorher an der Basis ein kleines Stückchen herausgeschnitten hatte, durch die so gebildete Oeffnung neun Tage hindurch ununterbrochen Secret von dem geschlossenen Blatte heraus und über den Stiel desselben herunterfloss.

Speciell für das Absorptionsvermögen der Drüsen sprechen ausser den eben beschriebenen Erscheinungen der Secretion, noch eine Reihe anderer Erscheinungen, insoferne dieselben auch nur dann eintreten, wenn auf die Blätter feuchte, also theilweise gelöste stickstoffhaltige Substanzen einwirken. So neigen die Blätter, wenn man auf sie feuchtes Eiweiss, Fleisch, Gelatine oder ein zerdrücktes Insekt legt, ihre Lappen langsam und von selbst so lange gegen einander, bis sich diese berühren, dagegen schliessen sie dieselben in jedem anderen Falle nur dann und zwar plötzlich, wenn ihre empfindlichen Borsten berührt werden. Und wenn ich jetzt schon mittheile, dass die Dionaeablätter von in ihnen eingeschlossenen Körpern die stickstoffhaltigen, aber nur diese verdauen, so begreift man den Nutzen, welchen die Pflanze aus dem Umstande zieht, dass sich ihre Blätter nicht unnöthiger Weise auch über unverdauliche Stoffe schliessen, wie sie im Freien so leicht als kleine Stäubchen, winzige Holz- und Moosstückchen auf dieselben fallen. Auch flachen die Blätter ihre Lappen, welche im Momente des Zuklappens ausnahmslos so concav werden, dass sie eine Höhlung umgrenzen, sehr bald ab, wenn sie sich plötzlich über eine stickstoffhaltige Substanz schliessen, während sie dieselben sonst bis zur Wiederausbreitung concav erhalten. Wie gerade dieses Verhalten der Blätter gegen stickstoffhaltige Substanzen wegen der dadurch bedingten vollständigen Näherung der Lappen die Secretion der

Drüsen ausserordentlich beschleunigen muss, lässt sich nach dem früher Gesagten leicht begreifen. Weiter breiten sich unter vielen zugeklappten Blättern diejenigen, welche stickstoffhaltige Substanzen eingeschlossen enthalten um viele Tage später als alle andern aus, welche sich schon nach 24 Stunden wieder öffnen. Und auch dieses Verhalten ist für die Pflanze von Bedeutung, denn einerseits müssen die Blätter über stickstoffhaltigen Körpern sehr lange geschlossen bleiben, um diese verdauen zu können und andererseits ist es wichtig, dass die Blätter, die zufällig durch Grashalme oder durch Körper, wie Stückchen von Holz, Moos etc., welche der Wind herbeiweht, an ihren Borsten gereizt werden und sich in Folge dessen schliessen, nicht sehr lange geschlossen bleiben, damit sie bald wieder für den wichtigen Insektenfang tauglich sind. Endlich zeigen nur Blätter, welche sich über stickstoffhaltige Substanzen schliessen, nach ihrer Wiederausbreitung unempfindliche Borsten.

Für die Absorptionsfähigkeit der Drüsen hat Darwin aber auch einen directen Beweis gefunden, indem er zeigte, dass die Zellinhalte solcher Drüsen, welche mit feuchten stickstoffhaltigen Substanzen in Berührung treten, sich in einer eigenthümlichen Weise zusammenballen.

Doch welche Eigenschaften besitzt das von den Drüsen ausgeschiedene Secret? Dasselbe ist sauer und es löst Eiweiss, Gelatine und Fleisch, wenn keine zu grossen Stücke dieser Substanzen auf die Blätter gelegt werden, aber es vermag weder chemisch präparirtes Casein noch

Käse und ferner auch nicht Fett und elastisches Faser-  
gewebe zu lösen. Hat das Secret einmal stickstoffhaltige  
Substanzen in sich gelöst, so wird es sammt diesen von  
den Drüsen aufgesaugt. Darwin hat dies Alles durch  
zahlreiche und mannigfaltige Experimente bewiesen,  
von denen jedoch hier wegen Zeitmangels nur wenige  
angeführt werden können.

Zum Beispiel legte er in einem Falle ein Stückchen  
Eiweiss, das nur  $\frac{1}{20}$  Zoll dick, dagegen doppelt so  
breit und lang war, und ein ebenso grosses Stückchen  
Gelatine auf ein Blatt und mehrere gleich grosse Stück-  
chen derselben Körper auf feuchtes Moos in den Topf  
der Pflanze, welcher das Experimentirblatt angehörte.  
Als er dieses nach acht Tagen aufschnitt, war das Eiweiss  
und das Gelatine von demselben verschwunden, oder  
besser gesagt, in dem wenig klebrigen, sehr sauren  
Secrete gelöst, welches die Oberfläche des Blattes be-  
deckte, ferner war der Inhalt der Drüsenzellen zu-  
sammengeballe, weil ein Theil des nunmehr stickstoff-  
haltigen Secretes von den Zellen bereits wieder absorbirt  
worden war. Dass das Eiweiss und Gelatine wirklich  
in dem Secrete verschwunden war, geht daraus hervor,  
dass jene Eiweiss- und Gelatinestückchen, welche auf  
dem feuchten Moose in ähnlichen Verhältnissen, wie die  
auf dem Blatte lagen, erhalten blieben; dieselben hatten  
sich nur gebräunt und ausserdem mit Schimmelfäden  
überzogen.

Ein anderes Mal legte Darwin ein Stückchen halb-  
geröstetes Fleisch und ein Stückchen Gelatine auf die

beiden Enden eines Blattes und als sich dieses nach eilf Tagen wieder öffnete, war das erstere bis auf eine kleine Spur, das letztere aber völlig verschwunden.

Eine merkwürdige Rolle spielen endlich die grossen Randdornen des Blattes. Klappt sich nämlich dieses zusammen, so kreuzen sich dieselben erst an ihren Spitzen, dann immer weiter und weiter unten und endlich, nachdem die Ränder der Lappen bereits in Berührung getreten sind, an ihren Basen. Bis aber das letztere geschieht bleiben längliche Oeffnungen zwischen den Dornen, welche die von den Blattlappen umschlossene Höhlung, in der sich das Insekt befindet, mit der Aussenwelt verbinden. Das Insekt selbst, geängstigt durch das plötzliche Zusammenklappen der Lappen, sucht durch die Oeffnungen zu entschlüpfen. Ist sein Durchmesser kleiner als jener der Oeffnungen, so glückt ihm dies natürlich, im anderen Falle aber ist sein Bemühen vergebens und es bleibt für immer gefangen. Der Nutzen, welchen diese Thätigkeit der Randdornen der Pflanze gewährt, ist offenbar der, sehr kleinen Insekten die Flucht zu ermöglichen, um die Blätter für den Fang grösserer und darum ausgiebigerer Insekten bereit zu erhalten.

Wenn wir nun noch einmal die im vorhergehenden beschriebenen, sehr mannigfaltigen Functionen des Blattes überblicken, so werden wir erkennen, dass dasselbe nicht nur für den Insektenfang, sondern auch dafür eingerichtet ist, um im geschlossenen Zustande

einen Magen zu bilden, welcher die gefangene Beute im strengsten Sinne des Wortes, zu verdauen vermag.

Ist nämlich das Blatt ausgebreitet, so braucht ein Insekt, wenn es über dessen Oberfläche hinkriecht nur eine der empfindlichen Borsten zu berühren, damit die Blattlappen plötzlich zusammenklappen, und da diese nicht recht- sondern spitzwinklig zu einander gestellt sind, so ist die Wahrscheinlichkeit ausserordentlich gross, dass sie während des Zuklappens das Insekt fangen.

Weil sich das Blatt aber nur in dem ausgebreiteten Zustande für den Insektenfang eignet, so ist es zweckmässig, dass seine sonst so reizbaren Borsten gegen Regen, Wind und Sonnenschein unempfindlich sind und seine Lappen, wenn ihre Borsten durch Grashalme oder andere vom Winde bewegte Körper berührt werden, sich nur schliessen, um sich nach kurzer Zeit, nämlich schon nach 24 Stunden und zwar mit reizbaren Borsten wieder zu öffnen. Mit Rücksicht auf denselben Umstand ist es ferner passend, dass sich seine Lappen, sofern dieselben nicht an ihren empfindlichen Borsten berührt werden, niemals über stickstofffreie Körper, als Holz- und Moosstückchen, welche im Freien so leicht auf die Blattfläche fallen, von selbst schliessen und dass die Randdornen das Blatt vor dem unnützen Festhalten zu kleiner Insekten bewahren.

Hält nun das Blatt in der Höhle, die es mit seinen drüsenbedeckten Blattlappen umschliesst, ein Insekt gefangen, so dauert es nicht sehr lange, bis die von

diesem unmittelbar berührten Drüsen etwas von dessen stickstoffhaltiger Substanz absorbiert haben und in Folge davon zu secerniren beginnen. Ebenfalls in Folge der Absorption stickstoffhaltiger Substanz drücken sich jetzt die bisher concaven Lappen so lange gegen einander, bis sie schliesslich flach werden und sich deshalb in allen Punkten fast berühren.

Dies bedingt nun weiter wegen eintretender Capillarattraction eine ausserordentlich schnelle Verbreitung des einmal ausgeschiedenen sauren Secretes, welche stickstoffhaltige Substanz des Insektenleibes in sich auflöst. So werden bald alle Drüsen zur Absorption und Secretion angeregt. Und weil das Blatt unter dem Einflusse der stickstoffhaltigen Substanz tagelang geschlossen bleibt, so wird nach und nach in dem nun massenhaft ausgeschiedenen Secrete die ganze stickstoffhaltige Substanz des Insektenkörpers aufgelöst, so dass von diesem nur der Chitinpanzer zurückbleibt. Mit der Wiederaufsaugung des Secretes und der vollständigen Absorption der stickstoffhaltigen Substanz ist endlich das Verdauungsgeschäft des Blattmagens beendet. Dieser öffnet sich nun in unmerkbar langsamem Tempo gewöhnlich wieder, bleibt aber dann für lange Zeit gegen jeden äusseren Reiz unempfindlich. Ueberhaupt scheint das Blatt nur ein bis zwei Mal Insekten fangen und verdauen zu können.

Ich habe absichtlich den Vorgang des Fleischfressens nur an einer Pflanze, dafür aber um so ausführlicher geschildert, weil ich meine, dass die gründliche

Betrachtung eines einzigen Falles stets mehr Ueberzeugung als die oberflächliche Betrachtung selbst vieler Fälle schafft, in Darwin's Werke ist aber derselbe Vorgang in ebenso eingehender Weise, wie an der *Dionaea muscipula* auch an anderen Pflanzen geschildert.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Ráthay Emmerich

Artikel/Article: [Die fleischfressenden Pflanzen. 561-584](#)