

# Insectenfressende Pflanzen.\*)

Von

Prof. Ferdinand Cohn in Breslau.

## I.

Das Auge des Naturfreundes, das mit Wohlgefallen an dem Grün des Waldes, den bunten Farben der Wiese sich erfrischt, fühlt sich abgestoßen von der düstern Eintönigkeit, die über der Haide lagert; den traurigsten Anblick bietet die Moorhaide, welche im Norden Europa's unermessliche Strecken bedeckt. Unzugänglich aller Cultur, bedroht ihr schwankender Boden selbst den flüchtigen Besucher mit der Gefahr des Versinkens in unergründliche Tiefe, und leicht begreifen wir, daß die Phantasie des Volkes, und von ihr erregt, der Genius des Dichters die öde Fläche mit den Sputzgestalten der Unholdinnen bevölkert, die aus dem Moor auftauchen und im Nebel verschwinden. Aber für den Naturforscher und vor Allem für den Botaniker birgt selbst die Moorhaide reiche Schätze; zwischen dem fußhohen Buschwerk der Zwergbirken und Zwergweiden wählen sich seltene Orchideen ein sicheres Versteck; aus dem feuchten Grunde taucht das Volk der Wollgräser hervor, welche ihre kugligen Köpfschen gleich weißen Baumwollflocken auf schwanken Stielen tragen, und um die Stöcke der Niedgräser schlingt die Moosbeere ihre feinblättrigen Ranken, an denen rosenfarbene Blüten und später scharlachrothe Beeren hervorsprossen. Das wunderbarste Pflänzchen aber unter den Bewohnern der Moorhaide führt den poetischen Namen des Sonnenthau (Drosera): auf den bleichen Polstern des Torfmooses lagern sich seine kreisrunden Rosetten, jede gebildet von 5—6 grünen Blättchen,

- 
- \*) 1. Darwin, Charles, *Insectivorous plants*. London, John Murray. 1875.  
2. Darwin, Charles, *Insectenfressende Pflanzen*. Aus dem Englischen überetzt von J. Victor Carus. Stuttgart, Schweizerbart. 1876.  
3. Oudemans, C. A. J. A., *De Bekerplanten*. Amsterdam 1865.  
4. Hooker, John Dalton, *The carnivorous habits of plants*, Address in the Department of Zoology; and Botany; British Association, Meetingat. Belfast, Aug. 21. 1874.  
5. Cohn, Ferdinand, Ueber die Function der Blasen von *Aldrovanda* und *Utricularia*, August 1874 in „Beiträge zur Biologie der Pflanzen“, Bd. I. Heft 8, und Vortrag in der botanischen Section der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Breslau. 23. Sept. 1874.  
6. Morren, Ed., *Note sur le Drosera bineta* Labill. Bruxelles 1865.

die in Gestalt und Größe den Köpfchen gleichen, welche wir den Mollatäpfchen beizulegen pflegen. An der Spitze eines flachen Stielchens sitzt die runde, hohle Blattfläche, deren Rand, gleich dem Saum des Augenlids, von langen Wimpern eingefasst ist. Aber die Wimpern der Sonnenthaublätter sind scharlachroth, eine jede ist von einem purpurnen Köpfchen gekrönt, einer feinen Stecknadel vergleichbar; ähnliche Wimpern mit rothen Köpfchen erheben sich von der ganzen Oberfläche des Blattes, so daß dieses an ein flaches Nadelkissen erinnert, dessen Rand mit längeren und dessen Mitte mit kürzeren Stecknadeln in zierlichen Reihen bedeckt ist; man zählt im Durchschnitt auf jedem Blatt des Sonnenthau etwa 200 Wimpern. An den sämtlichen Köpfchen haften kleine Tröpfchen, und im Sonnenschein glitzern die Pflänzchen des Sonnenthau mit ihren grünen Blattflächen, den purpurnen Wimpern und den funkelnden Thaupearlen an ihren Spitzen gleich dem köstlichsten Geschmeide. Aus der Mitte der Blattrosette erhebt sich der Blüthenschaft, kaum spannenhoch, scharlachroth, von der Stärke einer Stricknadel; im oberen Drittel trägt er ein halbes bis ganzes Duzend zierlicher Blümchen. Aber nicht leicht ist es, die Blüthe des Sonnenthau zu beobachten; denn nur im Sonnenschein breiten sich die weißen Blumensterne aus; eine Wolke verhüllt auf einen Augenblick die Sonne, und sofort ziehen sich die zarten Blumenblätter zurück hinter den Schutz des grünen glockigen Kelches. Während so die Blüthen des Sonnenthau wunderliche Empfindlichkeit gegen den Lichtreiz verrathen, scheinen seine Blättchen durchaus unempfindlich; der Wind streicht durch die Haide, die Blätter, dem Boden angedrückt, bleiben unerschüttert; ein Regenschauer trifft sie mit schweren Tropfen, die zarten Wimpern rühren sich nicht. Aber sieh! nun schwebt eine kleine Mücke über die Haide; mit den feingeschliffenen Facetten ihrer Augen erspäht sie die glänzenden Tröpfchen auf dem Sonnenthau, und nun läßt sie sich nieder auf eine der Wimpern am Rande eines Blättchens und versucht mit dem Rüssel den verlockenden Trank einzuschlürfen. Aber in demselben Moment fühlt sie sich festgehalten; denn nicht Thau ist es, der auf den Köpfchen perlt, sondern ein klebriger Saft, in dem die zarten Glieder des Thierchens einsinken. Sofort wittert dasselbe Gefahr; aber wenn es auch mit all' seiner Kraft die Beinchen hebt, so bewirkt es nichts, als den zähen Tropfen in einen Faden auszuziehen, der bald wieder auf sein Köpfchen zurückfällt. Und nun geräth das Blatt in eine seltsame Unruhe; seine Wimpern richten sich langsam, aber unaufhaltsam empor, die nächststehenden zuerst, die anderen nach der Reihe. Unter unsern Augen vergrößern sich die Tropfen, die aus den rothen Köpfchen hervorgepreßt werden, als wärs der Pflanze der Mund im Vorgefühl einer lederen Mahlzeit; die Wimpern beugen sich an ihrem Grunde und wenden ihre Spitzen gleich einem starrenden Längswalde wider ihre Beute, die in der Todesangst rastlose, aber vergebliche Anstrengungen zur Befreiung macht. Schon hat eine der Nachbarwimpern das zuckende Opfer am Nacken gepackt; eine zweite drückt das rothe Köpfchen an seinen Rücken; zwei, drei kommen von den Seiten hinzu; in wenig Minuten ist das Thierchen von einem Duzend Wimperköpfchen angefaßt; bald ist es von ihren Tropfen überflossen, erstickt und ertränkt. Nun wird der todte Körper von den äußeren Wimpern wie von Hand zu Hand fortgeschoben, bis er in die

Mitte des Blättchens zu liegen kommt; in Kurzem richten sich sämtliche Wimpern so, daß sie ihre Köpfschen fest an den Leib des Opfers anpressen; nicht ein starres Pflanzenblatt glauben wir vor uns zu sehen, sondern einen Polypen, der mit kräftigen Fangarmen seinen Raub erfaßt und verschlingt; wir begreifen es, wenn Darwin die Wimpern des Sonnenthau geradezu als Fangarme bezeichnet. Im Verlaufe einer halben Stunde hat sich auch die ganze Blattfläche gleich einer geschlossenen Hand über die Beute zusammengefaltet und entzieht die weiteren Vorgänge den Blicken des Beobachters. Wenn nach ein paar Tagen das Blatt sich wieder öffnet, sind von dem getödteten Thierchen nur noch verstümmelte Reste, Flügel, Beinschienen, Schalenringe übrig geblieben; alle Weichtheile sind verzehrt; die reichliche Flüssigkeit, in der das Opfer ertränkt worden, ist verschwunden, die Wimperköpfschen sind trocken. Erst nach einigen Stunden, während die Fangarme wieder gewissermaßen in Schlachtordnung sich auslegen, erscheinen auch die Thautropfschen wieder, und nun ist das Blatt gerüstet, eine neue Beute einzufangen, zu tödten und zu verzehren.

Es war im Juli 1779, als ein Arzt in Bremen, Dr. Roth, zum ersten Male die kleine Tragödie vor seinen Augen abspielen sah, die ich soeben geschildert. Nichts ist spannender, nichts auch leichter zu beobachten; denn der Sonnenthau ist in unsern Torfsümpfen äußerst verbreitet, und um ihn im Zimmer lebend zu erhalten, ist nichts weiter erforderlich, als die Pflänzchen sammt dem Torfmoos, in dem sie wurzeln, in einen Teller zu setzen und das letztere hinreichend feucht zu halten, im Uebrigen die Pflanzen der Sonne auszusetzen und von Zeit zu Zeit mit kleinen Insecten zu füttern. Man glaubt in der verkehrten Welt zu sein, wo der Hase den Jäger verfolgt, das Lamm den Wolf frißt. Wir finden es selbstverständlich, daß die wehrlose Pflanzenwelt alle Mißhandlung und Verheerung von Seiten der Thiere stumm über sich ergehen läßt, und daß die Insecten, von der Raupe bis zur Made, von der Heuschrecke bis zum Käfer, es am schlimmsten treiben. Und nun beobachten wir ein Gewächs, eines der zartesten und unscheinbarsten, das sich tapfer zur Wehr setzt, auf eigene Faust als Freischärler gegen die Erbfeinde zu Felde zieht und seine Opfer, die es mit Sprengel und Leimruthen in den Hinterhalt gelockt, mit cannibalischer Grausamkeit nicht bloß tödtet, sondern auch gleich auffrißt. Man hat auf einem einzigen Sonnenthaublättchen die Ueberreste von dreizehn gemordeten Insecten gefunden.\*)

\*) Ich kann es mir nicht versagen, an dieser Stelle einen Bericht darüber anzureihen, wie Goethe die soeben geschilderten Thatfachen in sich aufnahm. Ich entlehne denselben einem noch ungedruckten Manuscript des als Gartendirector zu Eisenach im Jahre 1850 verstorbenen Dr. Friedrich Gottlieb Dietrich, welches mir durch die Güte des Vicepräsidenten am hiesigen Appellationsgericht, Dr. Belig, übergeben wurde und uns den Dichter in seinen wissenschaftlichen Studien unter neuer, höchst anziehender Beleuchtung zeigt. Auf der Reise nach dem Karlsbad in Gesellschaft des Major v. Knebel begriffen, war Goethe am 20. Juni 1785 zufällig dem siebzehnjährigen Dietrich auf dem Burgweg bei Jena begegnet, wie er, mit der Botanisirtrommel auf dem Rücken, von einer botanischen Excursion zurückkehrte; er hatte ihn angehalten, ihm Namen und Merkmale der gesammelten Pflanzen abgefragt, und nachdem er ihn als erfahrenen Pflanzentemner erprobt, ihm ohne Weiteres die Frage gestellt, ob er ihn sofort als Botanikus nach Karlsbad begleiten wolle, was Dietrich mit Freuden annahm. Die Reise führte über Neustadt an der Orla und Wunsiedel; am 29. Juni

Einen seltsamen Genossen findet der Sonnenthau in einer Pflanze, welche um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in einem der Waldstumpfe entdeckt wurde, die nahe der Ostküste von Nordamerika an der Grenze der baumwollenberühmten Staaten von Nord- und Süd-Carolina, etwa unter dem 34 ° N. B., meilenweit sich hinziehen. Auf den ersten Blick stellt sie sich als eine kräftigere Schwester des Sonnenthau dar; ihre Blätter, an breite, keilförmige Stiele geheftet, sind nahezu kreisrund im Umriß, etwa von der Größe eines Zwanzigmarkstücks, in der Mitte längs zusammengefaltet, die beiden Hälften gegeneinander geneigt, gleich einer klaffenden Auster oder einem halbgeöffneten Buche. Auf der Innenseite erheben sich aus der Mitte jeder Blatthälfte drei Stacheln, scharf wie Dolche, während der äußere Blattrand in etwa zwanzig lange, dünne Spitzen ausgezogen ist. Wenn über die grüne Blattrossette der schlanke Blüthenschaft aufsteigt und die großen weißen Blumendolden entfaltet, so begreift man es, daß der Londoner Kaufmann John Ellis, welcher zuerst in Europa die seltene Pflanze von einem amerikanischen Freunde lebend erhielt und ihre Merk-

wurde der Dösentopf, einer der höchsten Berge des Fichtelgebirges (1014 m.) bestiegen. Zwischen Dösentopf und Schneeberg liegt die Seelöche, ein tiefer Spalt, dessen kaum 100 Schritt breite Sohle moorig ist, während die Wände schroff aufsteigen; an ihrem Südostende befindet sich eine 150 Schritt lange Bruchstrecke, mit schwankender Torfdecke, der Ueberrest des ehemaligen, fagenberühmten Fichtelsee. Wir lassen nun Dietrich selbst erzählen:

„Auf einem ziemlich hohen Berg, dem sogenannten Dösentopf, sahen wir in einer nur wenig tiefer liegenden, von grotesk geformten Felsen umschlossenen Bergwiese einen purpurrothen Fleck, der schon in der Ferne Bewunderung erregte. Goethe sagte: das ist mir ein unerklärbares Phänomen, wir wollen hinabgehen und an Ort und Stelle die Sache näher betrachten und genau untersuchen. Da wir an der Stelle ankamen, fanden wir einen Sumpf (Torfmoor) mit torfliebenden Laubmoosen dicht angefüllt. Auf diesen Torfmoosen hatte sich die kleine *Drosera rotundifolia* L., in ungeheurer Menge angefüllt und die andern Gewächse verdrängt, so daß fast der ganze Torfmoor wie mit einem Purpurteppich bedeckt erschien. Die Wurzelblätter dieser niedlichen Pflanze breiten sich stern- oder rosettenförmig auf den Torfwiesen aus, sind roth, gestielt, kreisrund, löffelförmig ausgehöhlt, die Oberfläche, sowie die Stiele mit rothen reizbaren Drüsen verziert, und besonders des Morgens mit einer glänzenden Feuchtigkeit, gleichsam wie mit Thau überzogen, daher der deutsche Name Sonnenthau (*Ros solis* Bauh. pin.). Zwischen den Blättern erhebt sich ein zarter aufrechter Schaft, der wenige kleine weiße Blumen trägt, die eine meist einseitige Endähre bilden. . . . Häufig kam auch eine kleine zierliche Pflanze vor, *Vaccinium Oxycoccus* L., deren fadenförmige Stengel auf den Torfmoosen liegen und mit lieblichen, rothen Blumen sich schmücken. Beide Pflanzen, die ich mit Moosballen aus dem Sumpfe hob und zur näheren Anschauung und Beobachtung vorzeigte, gewährten den Herren große Freude und belehrende Unterhaltung: Goethe, der damals sein Werk (Versuch die Metamorphose der Pflanze zu erklären) angefangen hatte, suchte sich näher mit den Pflanzen zu befreunden, nahm eine *Drosera rotundifolia* in die Hand und sprach sich über die wunderbare Gestalt und regelmäßige Stellung der mit reizbaren Drüsenhaaren bekränzten Blätter belehrend aus, insonderheit über die Irritabilität (Reizbarkeit) der Pflanzen im Allgemeinen. Wir fanden einige Sonnenthaupflanzen, in deren Blättern kleine Insecten von den Drüsenhaaren eingeschlossen waren, und bemerkten zugleich, daß, so lange die eingeschlossnen Insecten leben und durch die Bewegung ihres Körpers und der Füße die Drüsen reizen, die Haare desto kräftiger und fester sich zusammenziehen und nicht eher wieder aufrichten, bis das Insect getödtet ist. Auch hat man versucht durch sanftes Berühren der Drüsen mit einer Borste die Reizbarkeit zu erregen. . . .“

(Dr. Friedrich Gottlieb Dietrich, Leben und Wirken im Felde der Literatur und auf der Reise mit dem Geheimrath von Goethe als Botanikus, dann in England, Schottland u. a. (Manuscript.) Erster Abschnitt. Beobachtung und Erforschung der Natur auf Reisen mit Herrn von Goethe. §. 15.)

würdigkeiten in einem berühmt gewordenen Briefe an Binné vom 23. Septbr. 1769 beschrieb, dieselbe der Göttin der Schönheit (Venus Dione) weihte und als Blume der Venus, Dionaea, bezeichnete. Eine seltsame Reizbarkeit besitzen die Blätter der Dionaea; man kann sie schütteln, stechen, zwicken, mit Wasser übergießen, ohne daß sie sich rühren; sobald man aber einen der sechs Stacheln mit einem Strohhalme auch nur leise anstößt, so schließt sich im Nu das Blatt, gleich einer berührten Muschel oder einem zusammengeschlagenen Buche; doch nach ein paar Stunden öffnet es sich wieder und kann von Neuem gereizt werden.

Einen wunderbaren Zauber übt die Dionaea auf Alles, „was da krecht und fliegt“, ohne daß wir sagen könnten, worin derselbe eigentlich besteht; denn die Oberfläche ihrer Blätter ist trocken, und es fehlen die verführerischen Tropfen, mit denen der Sonnentau seine Opfer ködert. Da wir aber auch sonst beobachten, daß lebhaftere Farben der Blätter und Blumen große Anziehung auf das Insectenvolk ausüben, so können wir immerhin annehmen, daß ihre Augen ein besonderes Wohlgefallen an der Pracht der Dionaea-Blätter finden, auf deren grünen Schildern Hunderte von purpurnen Körperchen, jedes in 28 Felder auf das zierlichste eingetheilt, wie facettenreiche Rubinen auf einem Geschmeide prangen. Aber wehe dem geflügelten Lannhäufer, der den Reizen dieser echten Venusblume nicht zu widerstehen vermag; kaum hat er vorwitzig Rüssel oder Beine in die klaffende Spalte der halbgeöffneten Blätter hineingesteckt, so stößt er auch an eine der sechs inneren Spitzen, und sofort schlagen die Blattflächen über ihm zusammen, die langen Zähne des Blattrandes greifen ineinander und bilden einen Verschluss gleich den verschränkten Fingern gefalteter Hände. War es ein kleiner Wicht, der sich fangen ließ, so entschlüpft er wol zwischen den Stäben des Gefängnisses; war es ein besonders kräftiger Gesell, so vermag er vielleicht, nachdem er sich vom Schreck erholt, die Zähne des biegsamen Geheges auseinander zu sprengen. Wer aber nicht im ersten Moment die Freiheit wieder gewonnen, ist unrettbar verloren. Wie in jenen Kerlern der Inquisition die Decke sich herabließ, um den Gefangenen langsam zu Tode zu drücken, so pressen sich allmählich, aber mit unaufhaltbarer Gewalt, die Wände des geschlossenen Blattes aufeinander und zerquetschen das Opfer, gleichviel ob es eine feste Spinne, ein bunter Schmetterling, ein Ohrwurm, Assel oder Tausendfuß gewesen. Ellis wollte sogar gesehen haben, daß das Blatt, um jeden Befreiungsversuch zu vereiteln, im Momente des Schließens die sechs messergleichen Spitzen seinem Gefangenen in's Herz stoße, als sei es eine jener eisernen Jungfrauen, die wir in der Folterkammer von Nürnberg mit Schauern betrachten. Dem ist jedoch nicht so; kein „coup de grâce“ macht dem Todeskampf des Opfers ein schnelles Ende; die sechs Spitzen sind am Grunde mit Gelenken versehen und legen sich um, sobald sich das Blatt zusammenfaltet; wol aber ergießt sich aus den rothen Körperchen in's Innere der geschlossenen Blattflächen ein reichlicher, ätzender Saft, welcher alle Weichtheile des Thierchens rasch auflöst. Nach acht bis vierzehn Tagen ist nur das unverdauliche Hautskelet übrig geblieben; erst dann öffnet das Blatt sich wieder, seine Oberfläche ist völlig trocken geworden, die Falle ist wieder aufgespannt und frischer Beute gewärtig.

Vor hundert Jahren ahnte man kaum, daß der Sonnentau des Wasermoors und die Dionaea des creolischen Sumpfes ganz nahe mit einander verwandt, daß sie Glieder einer und der nämlichen Familie, und höchst wahrscheinlich Nachkommen eines gemeinschaftlichen Ahnen sind, in dessen ganzem Geschlecht sich die Todfeindschaft gegen die Insecten seit unendlichen Generationen forterbt, wie einst in der Familie des Karthagischen Hannibal der Haß gegen den römischen Erbfeind. Heut wissen wir, daß in der Familie der Droseraceen sämtliche Mitglieder, die in sechs Geschlechter und mehr als hundert Sippen vertheilt, über die ganze Erde, von Lappland bis zum Cap der guten Hoffnung und von Canada bis zum Feuerland zerstreut sind, jedes einzelne meist auf einen engen Bezirk beschränkt, alle mit gleicher Energie, wenn auch mit verschiedenen Waffen, den Vertilgungskrieg gegen die Insecten führen. Ich will nur noch eine einzige aus dem Stamme der Droseraceen anführen, weil deren Geschichte mit meiner Schlesiſchen Heimath näher verknüpft ist.

Etwa vor dreißig Jahren entdeckte Apotheker Hausleutner in einem Teiche bei Ratibor ein Pflänzchen, das bis dahin den Spüraugen der Schlesiſchen Botaniker entgangen war; seine spannenlangen, dünnen Stengelchen schwimmen auf dem Wasser und tragen in kurzen Zwischenräumen Quirle zarter Blättchen; an der Spitze jedes Blättchens sitzt, von sechs feinen Borsten umgeben, ein Bläschen, in Form und Größe einem kleinen Linsensamen gleichend; meist mit Luft gefüllt, scheinen diese Bläschen der Pflanze als Schwimmblasen zu dienen. Man ermittelte bald, daß der Findling eine Verwandte des Sonnentau sei, deren Anwesenheit in Schlesien man freilich nicht vermuthen konnte, da ihre eigentliche Heimath die Gewässer des Südens, von Italien bis Indien und Neu-Holland sind; nach einem römischen Principe, der im sechzehnten Jahrhundert als Mäcen der Naturforscher und selbst als zoologischer Schriftsteller sich verdient gemacht, führt sie den Namen *Udovanda*; sie ist seitdem in mehreren Teichen von Oberschlesien, doch niemals nördlich von Oppeln aufgefunden worden. Als ich im Jahre 1850 die Oberschlesiſche *Udovanda* genauer untersuchte, stellte sich heraus, daß die scheinbaren Schwimmblasen nur Miniaturcopien der nahe verwandten *Dionaeablätter* seien: zirkelrunde Blättchen, die in der Mitte zusammengefaltet sind und die feinen Zähne des Randes in einander verſchränkt haben. Aber erst im Sommer 1873 machte der jetzige Garteninspector Berthold Stein in Innsbruck auf einer Excursion, die er zur Beobachtung der *Udovanda* nach einem ihrer heimathlichen Teiche bei Rybnik unternommen, eine überraschende Beobachtung, die allen früheren Beobachtern entgangen war: im warmen Sonnenschein sind die Blättchen der *Udovanda* nicht blasenartig geschlossen, sondern vollständig geöffnet; mit einer Nadel berührt aber schlagen sie augenblicklich zusammen, so daß die Nadel selbst zwischen den geschlossenen Lippen des Randes festgehalten und erst nach vierundzwanzig Stunden beim Öffnen des Blattes fallen gelassen wird. Als ich nun im folgenden Sommer hier in Breslau *Udovandapflanzen* in ein Glasgefäß setzte, in welchem zahllose kleine Wasserkröbse umherſchwammen, fand ich am folgenden Morgen in jedem Bläschen ein, zwei oder mehrere dieser Thierchen eingeschlossen; offenbar hatten die lüſternen Geschöpfe in den fremden Pflanzen ein leckeres Futter erwartet und waren



ahnungslos in die offenen Fallen gerathen; man konnte sie tagelang unruhig in ihren festgeschlossenen Gefängnissen umherschwimmen sehen, die sie lebendig nicht wieder verlassen sollten.

In den letzten Jahren hat man noch drei andere Familien kennen gelernt, welche den Krieg gegen die Insecten als Lebensberuf betreiben. Die Familie der Utricularien oder Blasenkräuter ist häufig in unseren Teichen durch zarte Pflanzen vertreten, deren Blätter, in haarfeine Zipfel wurzelähnlich gespalten, auf dem Wasser schwimmen, während zur Blüthezeit ein Schaft mit schönen, in gelb und blau gemalten Rippblumen sich in die Luft erhebt. An den Blättern sitzen zahlreiche rundliche, grüne oder blaue Blasen, von der Größe kleiner Pfefferkörner, inwendig hohl, mit einer Oeffnung an der Seite, welche durch eine von oben herabhängende Klappe verschlossen ist; vor der Oeffnung befinden sich schleimige Härchen, die vermuthlich einen Köder für Wasserinsecten enthalten. Schaarentweise gehen diese kleinen Thierchen der gefährlichen Nahrung nach, heben dabei unversehens die leicht einwärts sich öffnende Klappe; sobald sie aber in's Innere der Blase gerathen, verschließt die Klappe, die nach Außen sich nicht öffnen läßt, ihnen den Rückweg. Hierdurch lassen sich jedoch Andere nicht abhalten, bald darauf dem gleichen Schicksal zu verfallen, und ich habe im Sommer 1874, wo ich zuerst diese Beobachtung machte, in einzelnen Blasen eine ganze Menagerie von kleinen Wasserkrebsen, Rückenlarven und anderen Wasserthierchen eingeschlossen gefunden, die vergeblich den Ausweg aus ihrem grünen Kerker suchten; sie alle waren nach wenigen Tagen dem Tode rettungslos verfallen; später findet man nur ihre leeren Schalen, die Weichtheile sind völlig aufgezehrt.

In prächtiger Rüstung zieht die Familie der Sarraceniën und Nepenthen wider die Insecten zu Felde; ihre Blätter sind in große Becher umgewandelt, in denen sie ihren Feinden tödtlichen Trank kredenzen. In einem Sumpfe der Californischen Sierra Nevada, nicht weit von dem schneebedeckten Mount Shasta, wurde im Jahre 1851 durch einen deutschen Naturforscher, Dr. Hülfse, die *Darlingtonia* gefunden, die den Namen eines Pennsylvanischen Botanikers verewigt; sie treibt aus dem Boden ein Bündel ellenhoher, grüner, weißgefleckter Schläuche, die oben durch einen gewölbten Helm mit zwei orangerothen, weit abstehenden Flügeln verschlossen sind; der Helm ist geräumig genug, um ein Hühnerei aufzunehmen; zwischen seinen Flügeln befindet sich eine kleine Oeffnung; der Grund der Schläuche ist mit Flüssigkeit erfüllt, in welcher man stets Schaaren todter Nachtschmetterlinge antrifft; sie hatten in der dunklen Höhlung kühlen Schutz gesucht, aber gleich den Gefangenen in den Pozzi des Venetianischen Dogenpalastes, den Tod im Wasser gefunden.

Verwandte der *Darlingtonia* sind die Sarraceniën, die in sieben Arten die Sümpfe auf der Ostseite von Nordamerika, von Canada bis Florida bewohnen; ihre Schläuche sind schlanken Trichtern oder Trompeten vergleichbar, bei einigen Arten bis zu 75 Centimeter lang, oben offen und mit abstehendem Deckel versehen, prächtig grün, weiß und rosa gefleckt, oder mit purpurnem Adernetz geziert; ihr Name erinnert an einen französischen Arzt, Dr. Sarrasin, der gegen Ende des siebzehnten Jahrhunderts die ersten Exemplare aus Quebeck

nach Paris geschickt hatte. Linné hatte gemeint, die *Sarracenia* bewahre in ihren Schläuchen Wasser für dürstende Vögelchen; in Wirklichkeit verlockt sie unzählige Insecten in den feuchten Tod. Denn während dicht unter der Oeffnung sich ein etwa 1 Centimeter breiter Gürtel mit Honigseim befindet, ist die ganze Höhlung des Schlauches glatt und glänzend, und leicht gleitet ein Insect, durch den Nectar verführt, hinab in die wassererfüllte Tiefe; nadelartige Spitzen, die schief abwärts gerichtet, auf der ganzen Innenseite sich erheben, machen dem Opfer den Rückweg unmöglich. Mit ähnlicher List ködert die *Heliampora* (Moorbecher) ihre Beute, welche der deutsche Reisende Richard Schomburg 1838 in einem Hochgebirgsumpf von Britisch Guyana entdeckte; zahllose Widerhaken sind auf der inneren Fläche der trichterförmigen Schläuche in solcher Richtung aufgepflanzt, daß sie dürstenden Thierchen leicht den Weg zu dem Wasser am Boden gestatten, jeden Versuch der Rückkehr aber entgegensträubend vereiteln. In Sümpfen an der Südwestspitze von Neuholland wohnt der *Cephalotus*, der eine Anzahl rundlicher Becher mit zierlichen, purpuraderigen Deckelchen wie auf einem Präsentirteller in einen Kreis gestellt hat; in dem Saft, der sie bis zur Hälfte anfüllt, findet man große Mengen ertrunkener Ameisen. Das wunderbarste Geschlecht aber unter den Becherpflanzen führt den Namen *Nepenthes*; mit diesem Worte bezeichnete einst der alte Homer den kummerstillenden Trank, den die schöne Helena ihrem Gemahl in goldener Kanne darreicht. Die Heimath der bis jetzt bekannten 21 *Nepenthes*arten sind die feuchten Urwälder auf den pflanzenreichen Inseln des indischen Oceans südlich vom Aequator, von Madagaskar und Ceylon bis nach Borneo, Neu-Guinea und Neu-Caledonien. Wer je in den Gewächshäusern der englischen Großen oder in den internationalen Gartenausstellungen die von englischen Gärtnern mit besonderer Meisterhaft gezeigten Schauexemplare der *Nepenthes*arten bewundert hat, wird die üppigen, höchstengligen Kletterpflanzen nicht vergessen, mit den grünen, Dracaenen ähnlichen Blättern, die in lange Ranken auslaufen; von den Enden der um Baumzweige geschlungenen Ranken hängen prachtvolle, lichtgrüne, purpurflechtige Kannen herab bis zu 50 Centimeter Länge. Am oberen, zierlich einwärtsgerollten, fein gezirkelten und gerieften violett, braun oder rosenroth schillernden Rande der Kanne ist, wie in unseren Bierkrügen, an beweglichem Charnier ein Deckel befestigt, purpur, blau und rosa geädert, und am Gelenk mit einem spornähnlichen Anhängsel versehen. Den Boden der Kanne füllt bis zur Mitte reichliche klare Flüssigkeit; Rand und Deckel triefen von Honigsaft. Ein lecker bereitetes Mahl scheinen diese Pflanzen den Insecten anzubieten und festlich geschmückt zum Besuche einzuladen; doch ist es das Gastmahl der *Borgia*, das den sorglosen Gästen bereitet ist; denn die Innenfläche der Kanne ist glatt und schlüpfrig, mit blauem Wachsüberzug gleichsam gebohnert, und leicht fallen die Thierchen auf den Grund des Bechers, in dessen vergifteter Flüssigkeit sie ertränkt und aufgezehrt werden. Eine *Nepenthes*art hat die Oeffnung ihres Bechers mit Widerhaken bewaffnet, so daß selbst ein nach Nectar lästerner Colibri den Ausweg nicht finden könnte; andre Arten entwickeln zweierlei Becher; ihre schlanken Stengel kriechen auf weite Strecken am Boden hin und stellen auf den Grund große bauchige Potale, von deren purpurgesäumtem Rande



zwei breite Flügelsäume, gleich Rämmen, abwärts verlaufen; dann aber klettern die Stengel, in dichtem Gerank aufsteigend, hinauf in die Kuppeln der höchsten Bäume und hängen nun schlankere Becher an langen Ranken an die Aeste, als machten sie gleichzeitig Jagd auf das Wild, das an der Erde kriecht und in den Lüften fliegt.

## II.

Seltene Beobachtungen sind es, die wir hier über die insectenfangenden Pflanzen zusammengestellt haben, und man sollte meinen, dieselben hätten vor Allem das Interesse der Botaniker lebhaft in Anspruch nehmen und zu weiteren Forschungen anregen müssen. Dem war aber durchaus nicht so. Die Roth'schen Entdeckungen über den einheimischen Sonnenthau blieben über siebenzig Jahre vergessen und bezweifelt, bis mein zu früh verstorbener Freund, Professor Wilde in Breslau, sie im Jahre 1852 auf's Neue bestätigte; hierdurch angeregt, veranlaßte ich meinen damaligen Schüler, den jetzigen Professor Dr. Ritschke in Münster zu einer gründlichen Untersuchung des Sonnenthau, welche in den Jahren 1854 und 1860 veröffentlicht, bei Weitem das Beste ist, was bisher über Bau und Leben dieser Pflanze bekannt war. Ebenso vergingen siebenzig Jahre, ehe die Mittheilungen von Ellis über *Dionaea* von einem Geistlichen, Dr. Curtis, berichtigt und ergänzt wurden, welcher in Wilmington, der Hauptstadt des nördlichen Carolina ansässig, die Gelegenheit zur Untersuchung der seltenen Pflanze in ihrer benachbarten Heimstätte glücklich benutzte. Vierunddreißig Jahre später kam ein in derselben Gegend wohnhafter Naturforscher, Dr. Canby, auf den Gedanken, die *Dionaea* statt mit Insecten mit Rindfleisch zu füttern; es fand sich, daß auch dies von den Blättern aufgezehrt werde; drei Jahre später wiederholte eine amerikanische Dame, Mrs. Treat, den nämlichen Versuch mit dem nämlichen Erfolg an den Blättern des Sonnenthau. Alle diese Beobachtungen fanden jedoch bei den Botanikern von Fach nur geringe Beachtung, und es mag als bezeichnend hervorgehoben werden, daß das „Lehrbuch der wissenschaftlichen Botanik“ von Prof. Julius Sachs, welches anerkanntermaßen den gegenwärtigen Standpunkt dieser Naturwissenschaft am vollkommensten vertritt, noch in der vierten, im Jahre 1874 erschienenen Auflage weder des Sonnenthau, noch der *Dionaea* oder einer der Becherpflanzen auch nur mit einem Worte gedenkt. Jede Wissenschaft hat eine Art Kuppelkammer, wo alles Das bei Seite gestellt wird, was in den wohlgeordneten Räumen des Lehrgebäudes nicht recht Platz findet; in eine solche Kuppelkammer wurden auch die wunderlichen Mähren von den „fleischfressenden Pflanzen“ verwiesen, da dieselben mit Allem in Widerspruch zu stehen schienen, was wir sonst vom Leben der Gewächse wußten.

Ein neues Ansehen gewann die Sache, als Darwin sie in die Hand nahm. Darwin vereinigt die beiden Eigenschaften, die nur in ihrer Verbindung den großen Naturforscher machen. Denn zu einem solchen gehört vor Allem Gedankenklarheit, welche die Widersprüche und Dunkelheiten der früheren Beobachter zu durchleuchten, in dem Unwesentlichen und Zufälligen das Wesentliche und Nothwendige, in den regellosen Einzelheiten das allgemeine Gesetz zu er-

kennen vermag. In diesem Sinne war auch Goethe ein großer Naturforscher als er in der „verwirrenden Fülle des Blumengewühls“ das verborgene Geis der Pflanzenmetamorphose enthüllte und in genialen Ausprüchen über Morphologie und Entwicklungs-geschichte der lebenden Wesen neue fruchtbare Ideen der Naturwissenschaft zuführte. Aber zu einem vollendeten Naturforscher gehört auch die Fähigkeit, durch Versuche und Beobachtungen mit unermüdblicher Ausdauer und scharfsinniger Methode zweifellose Thatsachen in so großer Zahl herbeizuschaffen, daß dadurch dem Gedankenbau ein zuverlässiges Fundament unterbreitet wird.

Daß Darwin in der Selbständigkeit, Kühnheit und Tiefe seiner Ideen vor keinem jetzt lebenden Forscher überragt wird, ist allbekannt; hat doch die an seinen Namen geknüpfte geistige Bewegung der ganzen Weltanschauung unserer Zeit eine neue Richtung gegeben. Daß er auch als Entdecker, als Experimentator und Beobachter ein Meister ersten Ranges ist, war zwar den Fachgenossen längst bewußt; nirgends vielleicht aber hat er dies glänzender bewiesen, als in seinem im vorigen Jahre erschienenen Buche über insectenverzehrende Pflanzen, dessen Lectüre, trotz der schmucklosen Einfachheit seines Stils, jeden Freund der Natur gleich dem spannendsten Roman fesseln wird. Es sei mir gestattet, über Darwin's Forschungen hier einen flüchtigen Ueberblick zu geben, um an einem Beispiel zu zeigen, wie durch den gestaltenden Genius eines großen Meisters die werthlosen Bausteine, welche frühere Werkleute planlos herbeigeschafft, in neuem Geiste bearbeitet und zu einem bewunderungswürdigen, die Zeiten überdauernden Bau zusammengefügt werden. Unsere Betrachtungen sollen sich hauptsächlich auf den Sonnentau beschränken, dem ohnehin die größere Hälfte des Darwin'schen Buches gewidmet ist.

Wir wissen bereits, daß kleine Thiere von den Blättern des Sonnentau gefangen, getödtet und in kurzer Zeit aufgezehrt werden; aber folgt daraus, daß sie wirklich von der Pflanze verdaut, und zu deren Ernährung verwendet werden? Erst Darwin hat den Beweis geliefert, daß die Blätter des Sonnentau ganz in der nämlichen Weise ihre Speise verdauen, wie unser eigener Magen. Bekanntlich werden im Magen die Nissen von einem Saft durchtränkt, der von den in den Magentwänden verborgenen Magendrüsen während der Verdauung ausgeschieden wird; dieser Saft enthält zwei Stoffe, von deren gleichzeitiger Mitwirkung die Verdauung abhängt: eine geringe Menge Salzsäure, und einen unter dem Namen Pepsin bekannten Stoff, ein sogenanntes Ferment, welches die Kraft hat, selbst das hartgekochte Eiweiß oder Fleisch rasch zu verflüssigen. Die durch den Magensaft aufgelösten Speisen werden dann von den Magentwänden vermittelt der Lymphgefäße eingesogen und gelangen in die Blutbahn, um, in Blut verwandelt, den Körper zu durchströmen, zu ernähren und zu beleben. Darwin entdeckte, daß die Tropfen, welche an den Wimperlöpfchen der Sonnenthaublätter hängen, von diesen selbst ausgeschieden werden; mit Recht bezeichnet er daher diese Köpfschen als Drüsen. So lange das Blatt hungert, enthalten diese Tropfen weiter nichts, als einen Klebstoff, um ein Insect oder eine andere Nahrung festzuhalten. Sobald aber ein fremder Gegenstand am Tropfen haftet, so ändert sich sofort die chemische Beschaffenheit desselben; er wird stark sauer, der Druck des fremden Körpers übt einen Reiz auf die Drüsen

aus; in Folge dessen scheiden dieselben Buttersäure und Ameisensäure aus, den nämlichen ähnden Stoff, vermittelt dessen nicht bloß die Ameise ihren Biß, sondern auch die Brennnessel die winzigen Wunden vergiftet, welche die spröden Haare ihrer Blätter in die darüber streifende Hand einrißen. War nun der fremde Gegenstand ein Glassplitter oder sonst ein unauflöslicher Körper, so hat es dabei sein Betwenden; war es aber ein Thierchen oder ein anderer nahrhafter Bissen, der die Köpfschen des Sonnenthau reizte, so wird nicht nur die Menge der sauren Ausscheidung außerordentlich vermehrt, so daß die Tropfen unter unsern Augen wachsen, sondern es wird nunmehr durch die Drüsen auch noch Pepsin ausgeschieden, und nun ist die Flüssigkeit gleich dem Magensaft zusammengefaßt. Indem endlich das ganze Blatt sich über der gefangenen Beute fest zusammenschließt, verwandelt es sich gewissermaßen in einen temporären Magen, in dessen Höhlung durch den Verdauungsaft die Weichtheile des Thierchens aufgelöst, in flüssiger Form von den Drüsen eingesogen und zur Ernährung der Pflanze verwerthet werden. Das Blatt der *Dionaea* beginnt überhaupt erst dann die flüssige Ausscheidung, wenn Speise mit seiner Innenseite in Berührung gekommen; jene rothen Körperchen, welche wir auf der Blattoberfläche bemerkten, sind die Drüsen, die jedoch in nüchternem Zustande gar nichts absondern; auch muß der Bissen feucht sein, damit etwas davon eingesaugt werden kann; erst der Reiz der Speise veranlaßt überaus reichliche Ausscheidung des Verdauungsaftes, welcher Pepsin und eine Säure enthält, und in der festgeschlossenen Blatthöhle, wie in einem Magen, selbst größere Käfer und Spinnen leicht verdaut. Auch in den Flüssigkeiten, welche die Becher der *Sarracenia* und *Nepenthes* füllen, ist eine Äpfel- und Citronensäure und ein pepsinartiges Ferment nachgewiesen worden, und gleich wie man in dem Magensaft eines Thieres auch außerhalb seines Körpers Fleisch auflösen kann, so hat man auch mit der abgezapften Flüssigkeit der *Nepenthes* künstliche Verdauungsversuche erfolgreich angestellt.

In der Verdauungskraft können die zarten Blättchen des Sonnenthau es beinahe mit dem Straußenmagen aufnehmen; denn nicht nur der lebende Muskel eines Insects, auch das rohe, das gekochte, das gebratene Fleisch von Kalb oder Rind wird leicht verdaut; Würfel von hartgekochtem Eiweiß verlieren in wenig Stunden ihre scharfen Ecken und Kanten und werden in einigen Tagen von den Blättern völlig aufgesogen; scharfer Käse, zäher Anorpel, fader Leim, stickstoffhaltige Pflanzensamen, Blüthenstaub, ja Knochenplitter und sogar der diamantharte Schmelz der Zähne widerstehen nicht, wie Darwin's Versuche zeigen, der auflösenden Verdauungskraft dieser Blätter. Aber nur kräftige, zumeist animalische Kost wollen sie; mehliges, fettes, süßes, saures Stoffe werden verschmäht; reicht man dem Sonnenthau einen Bissen fetten Fleisches, so wird das Fleisch verzehrt und das Fett übrig gelassen. Auch darf man dem Blatte nicht zu große Bissen bieten, sonst bleibt der Rest unverdaut und geräth in Fäulniß; das Blatt selbst wird erst gelb, dann schwarz und stirbt meist an den Folgen der Indigestion; auch kann ein Blatt nicht zu rasch hintereinander seine Mahlzeiten halten, mehr als drei bis viermal ist es überhaupt nicht zu fressen im Stande.

Während so in der niedern Sphäre der Verdauung der Sonnenthau und seine Verwandten merkwürdige Uebereinstimmung mit den Thieren zeigen, so nähern sie sich denselben in einer höheren Region des Lebens in noch überraschenderer Weise. Wir wissen bereits, daß die Wimpern oder Fangarme des Sonnenthau es augenblicklich empfinden, wenn ein Thierchen sich auf ihren Köpfchen niedergelassen und daß sie in Folge dessen Bewegungen vollziehen, welche in ebenso kräftiger, als zweckmäßiger Weise den Widerstand der gefangenen Beute bändigen und sie zum Fraße vorbereiten. Sämmtliche Bewegungen der Fangarme kommen dadurch zu Stande, daß dieselben sich an ihrem Grunde, wie die Finger der Hand in ihren Gelenken beugen; Alles, was Beugung der Fangarme zur Folge hat, wird als Reiz bezeichnet.

Bei den Thieren werden verschiedene Organe durch verschiedene Reize erregt; das Auge ist unempfindlich gegen Schall, aber es wird durch das Licht gereizt; bei dem Ohr verhält es sich umgekehrt; auf der Zunge erregen Flüssigkeiten, in der Nase Dämpfe den Reiz; die Haut ist für Wärme und Tastreindrücke empfänglich. Darwin stellte sich daher zuerst die Frage: Wie verhalten sich die Fangarme des Sonnenthau zu verschiedenen Arten der Reize?

Sofort zeigte sich, daß dieselben gegen Licht und Schall vollständig unempfindlich sind, sie sehen nicht und sie hören nicht. Wärme dagegen steigert die Reizbarkeit bis zu einem gewissen Grade; bei 43° C. beginnen die Wimpern sich etwas zu bewegen; bei 46° werden sie schnell eingebogen; bei 54° tritt zeitweise Lähmung ein, doch erholen sie sich wieder; verweilen sie längere Zeit bei 60°, so werden sie getödtet, 65° bringt ihnen sofortigen Tod. Ähnlich wirkt Electricität; von schwachen elektrischen Schlägen getroffen, beugen sich die Wimpern, durch starke Entladungen werden sie augenblicklich getödtet.

Das Schütteln des Windes, das Benehzen des Regens hat keine Wirkung, ebensowenig ein- und selbst zweimalige Berührung der Köpfchen mit einem Stäbchen, selbst wenn diese mit besonderer Kraft geschieht; wird aber das Köpfchen drei- oder mehrmal hintereinander, wenn auch nur leise berührt, so beugt sich die Wimper. Viel kräftiger, als momentane Berührung, wirkt andauernder Druck eines fremden Körpers, der auf das Köpfchen aufgelegt wird; es ist kaum zu begreifen, für welch geringes Gewicht die Wimpern empfindlich sind. Die feinsten Glasplitterchen, Federfäserchen, Kreidestäubchen veranlassen Bewegung: allerdings erst dann, wenn sie durch den Tropfen auf den Scheitel des Köpfchens selbst hinabgesunken sind. Darwin zerschnitt ein Menschenhaar in die kleinsten Schnitzel und fand, daß ein Theilchen von  $\frac{1}{5}$  Millimeter Länge, das höchstens  $\frac{1}{1200}$  Milligramm schwer sein konnte, auf ein Köpfchen gelegt die Wimper zum Beugen reizte. Auf dem empfindlichsten Organ des Menschen, auf der Zungenspitze würde ein solches Stäubchen gar keinen Eindruck machen.

Noch kräftiger aber als feste Körper reizen flüssige Stoffe, welche von den Köpfchen eingesaugt werden können, vor allem solche, welche, animalischer Natur, von den Blättern verdaut werden.

Je nahrhafter der Stoff, desto rascher erfolgt die Beugung, die er veranlaßt, und desto länger bleiben die Wimpern eingebogen. So wirkt Fleisch weit energischer, als Gelatine, fast ebenso kräftig wie Fleisch ist die Abkochung von

grünen Erbsen oder frischem Kohl; Feuabkochung ist minder wirksam. Aber auch das Ammoniak, jene Stickstoffverbindung, welche nicht im lebendigen Körper, sondern im Gegentheil bei der Verwesung und in vielen chemischen Processen gebildet wird, und die das wichtigste Nahrungsmittel der Pflanzen ist, wirkt als ein überaus kräftiger Reiz, selbst in homöopathischer Verdünnung. Darwin ermittelte durch eine große Zahl scharfsinnig ausgedachter und genau ausgeführter Versuche, daß von kohlen-saurem Ammoniak  $\frac{1}{4000}$  Milligramm, von salpeter-saurem  $\frac{1}{10,000}$ , und von phosphor-saurem Ammoniak gar  $\frac{1}{30,000}$  Milligramm ausreicht, um die Wimper des Köpfchens, von welchem diese Stoffe eingesaugt werden, bis zum Centrum des Blattes zurückzubeugen. Auch der Dampf des Ammoniak ist ein kräftiger Reiz; die Dämpfe des Kampher dagegen, die des Aether, Chloroform und die gasförmige Kohlensäure narkotisieren die Blätter und machen sie für einige Zeit empfindungslos; an die Luft gebracht erholen sie sich wieder; verweilen sie zu lange in den tödtlichen Gasen, so sterben sie ab. Merkwürdigerweise erregt flüssiger Alkohol in den Blättern keinen Rausch, und die sogenannten Alkaloide, Chinin, Strychnin, Curare, Morphinum, welche so energisch unsere Muskeln und Nerven erregen, haben auf die Pflanze keine merkbare Wirkung; selbst das fürchtbare Gift der Cobra-Schlange ist nur ganz gelinde reizend. Sonderbar ist auch, daß alle Natronsalze die Wimpern kräftig beugen, sonst aber unschädlich sind, während die ihnen so ähnlichen Kalisalze keine Bewegung veranlassen, dagegen aber giftig sind; daß die Verbindungen der Erden in der Regel gar keine Wirkung ausüben, die der Metalle dagegen zu sehr starker Beugung reizen und zugleich sehr giftig sind, daß die Blätter durch Essig-, Alee- und Benzoesäure vergiftet werden, während Salz-, Gerb-, Weinstein-, Ameisen- und Apfelsäure nicht giftig sind; man müßte eine besondere Pharmacopoe ausarbeiten, meint Darwin, um all' die seltsamen Wirkungen der verschiedenen Stoffe auf den Sonnenthan aufzuführen.

Eine Wimper wird jedoch nicht bloß dann zu Bewegungen angeregt, wenn ihr eigenes Köpfchen, sondern auch dann, wenn eine benachbarte Wimper, oder wenn überhaupt eine Wimper des nämlichen Blattes auf die eine oder die andere Art gereizt worden ist. Daher kommt es, daß oft alle Wimpern eines Blattes sich einwärts beugen, wenn sich ein Insect auch nur auf einem einzigen Köpfchen gefangen hat. Hier muß der Reiz sich centrifugal nach allen Richtungen fortpflanzen, gleich den Wellenkreisen, die ein in's Wasser geworfener Stein veranlaßt; die nächsten Wimpern werden am frühesten gebeugt, die andern um so langsamer, je entfernter sie stehen; je weiter aber der Reiz sich ausbreitet, desto mehr verliert er an Stärke. Merkwürdig ist, daß alle Wimpern sich nach der Stelle hinbeugen, von welcher der Reiz ausgeht, gleich als würden diese Fangarme sich des Ortes bewußt, wo ihre Hilfe zur Festmachung der Beute benötigt ist. Darwin setzte gleichzeitig zwei kleine Insecten nahe an die entgegengesetzten Ränder eines Sonnenthaublattes, und siehe da! die Wimpern ordneten sich so, daß die eine Hälfte sich nach rechts, die andere sich nach links beugte, als hätten sie nach planvoller Uebereinkunft sich auf die zweckmäßigste Weise in die doppelte Arbeit theilen wollen.

Wenn dergleichen Erscheinungen bei höheren Thieren beobachtet werden, so nimmt das Niemand Wunder; die Thiere besitzen ja Nerven, welche der Empfindung fähig sind, und Muskeln, welche in Folge eines von den Nerven empfangenen Reizes sich zusammenziehen und mehr oder minder zweckmäßige Bewegungen zu Stande bringen. Darwin hat sich die Frage gestellt, ob nicht in den Blättern des Sonnenthau eine Organisation vorhanden sei, die den Muskeln und Nerven der Thiere vergleichbar ist. Das Ergebnis war verneinend; weder die Blattfläche, noch die Fangarme zeigen eine Zusammensetzung, die von der anderer Pflanzen verschieden ist; sie bestehen aus den nämlichen Zellen, und wir müssen daher annehmen, daß in diesen Zellen gleichzeitig der Sitz der Reizbarkeit und der Bewegung sei; d. h. die Zellen selbst müssen sich in Folge äußerer Reize unmittelbar in einer bestimmten Richtung zusammenziehen und gleichzeitig ihre Bewegung durch Fortleitung des Reizes auch auf die benachbarten Zellen übertragen. Einige Schriftsteller haben die Vermuthung ausgesprochen, als falle eine besondere Rolle bei der Reizleitung den Spiralgefäßen zu, welche in Bündel vereinigt, in der Blattfläche als neßförmiges Geäder verlaufen, einzelne Nests in die Fangarme eintreten lassen, und diese bis zu den Köpfchen ihrer ganzen Länge nach durchziehen. Darwin widerlegt diese Vermuthung durch einen sinnreichen Versuch, indem er durch einen Schnitt den Zusammenhang der Gefäßbündel in der Blattfläche des Sonnenthau oder der Dionaea trennt, ohne daß dadurch die Fortleitung des Reizes eine Unterbrechung erleidet. Es zeigen daher diese Blätter vollständige Uebereinstimmung mit den niedersten Thieren, Infusorien und Hydroidpolypen, deren Gewebe auf äußere Reize sich zusammenziehen, ohne daß in denselben Muskeln und Nerven gesondert sind.

Wenn in einem Nerven die Empfindung von den äußeren Sinneswerkzeugen nach dem Centralorgan, dem Gehirn, wenn umgekehrt ein Willensact vom Gehirn nach den Gliedern fortgeleitet wird, so können wir zwar durch unmittelbare Beobachtung nicht ausmitteln, was hierbei vorgeht; aber wir zweifeln nicht daran, daß der Nervenleitung eine materielle Veränderung in den Nerven, eine Bewegung ihrer kleinsten Theilchen in ähnlicher Weise zu Grunde liegt, wie dies bei der Leitung des Schalls, des Lichts, der Electricität von der Physik anerkannt wird. Darwin machte in den Fangarmen des Sonnenthau die wunderbare Entdeckung, daß hier die Leitung des Reizes unter dem Mikroskop sichtbar ist. Die Zellen, aus welchen diese Organe vom Köpfchen bis zum Grundgelenk zusammengesetzt sind, sind mit rothem Saft gleichmäßig ausgefüllt, so lange das Organ sich im Gleichgewichtszustand befindet; in demselben Augenblicke aber, wo ein äußerer Reiz dieses Gleichgewicht erschüttert, beginnt der rothe Saft in den Zellen sich dem Mikroskop vor den Augen des Beobachters in größere und kleinere Klumpen zusammenzuballen, deren Zahl, Gestalt und Größe in ununterbrochener Veränderung begriffen ist; jetzt fließen zwei oder mehrere kleine Ballen zu einer größeren Masse zusammen, jetzt zerfällt umgekehrt ein rother Ballen in wenige oder in sehr viele Tropfen; die Veränderungen, die sich mit den unaufhörlichen Wandlungen der Wolkengestalten vergleichen lassen, währen in einer Zelle so lange, als die Nachwirkung des Reizes andauert. Und mit derselben Geschwindigkeit, mit der der Reiz selbst von dem Köpfchen



einer Wimper nach ihrer Basis hinabsteigt, und von hier in umgekehrter Richtung zu den benachbarten Wimpern sich fortpflanzt, verbreitet sich auch die Zusammenballung des rothen Saftes von Zelle zu Zelle, von dem Gewebe des Köpfchens, in dem sie zuerst sichtbar wird, nach dem Grunde der Wimper und erst, wenn das Blatt völlig wieder ausgebreitet und die letzte Reizwirkung erloschen ist, hört auch die Zusammenballung auf, und der rothe Saft erfüllt wieder gleichmäßig die Zellen. Die Entdeckung der Zusammenballung oder Aggregation, durch welche gewissermaßen die Empfindung selbst sichtbar wird, ist eine der größten biologischen Entdeckungen der neuesten Zeit.

Aber noch eine andere Entdeckung von höchster Bedeutung verdanken wir, wenn auch nur indirect, der Anregung des großen Forschers. Seit den epochemachenden Untersuchungen von Dubois Reymond wissen wir, daß im lebenden Muskel der Thiere ein elektrischer Strom thätig ist; denn wenn man das eine Ende eines Metalldrahtes, welcher um einen Galvanometer gewunden ist, mit der Oberfläche eines frischen Muskels, das andere mit dem Querschnitt desselben in Verbindung setzt, so lenkt der elektrische Muskelstrom die Magnetnadel des Galvanometers aus ihrer Richtung, und kann dadurch nicht bloß nachgewiesen, sondern auch in seiner Stärke gemessen werden. Sobald aber in Folge eines Reizes der Muskel sich zusammenzieht, erlischt der elektrische Strom, und die Nadel kehrt in ihre ursprüngliche Lage zurück. Darwin veranlaßte nun im Jahr 1874 den berühmten Physiologen der Londoner Universität, Professor Burdon Sanderson, zu einer Untersuchung, wie sich in dieser Beziehung das Blatt der *Dionaea* verhalte, und siehe da! als ein solches Blatt zwischen die Poldrähte des Galvanometers eingeschaltet wurde, zeigte die Magnetnadel sofort eine Ablenkung, kehrte aber in demselben Momente in ihre frühere Lage zurück, wo durch Berührung eines der sechs inneren Stacheln das reizbare Blatt plötzlich zusammenklappte. So ist es erwiesen, daß eine Art von elektrischem Muskelstrom sich durch die Blätter der *Dionaea* bewegt. —

Ich komme zum Schluß; es lag nicht in meiner Absicht, den Gegenstand zu erschöpfen; insbesondere der Nachweis, in wie weit Darwin's Entdeckungen in den früheren Beobachtungen über Ernährung, Reizbarkeit und Bewegung der Pflanzen eine Ergänzung und Erläuterung finden, würde eine besondere ausführliche Behandlung beanspruchen, die den Rahmen dieses Aufsatzes überschreiten müßte. Auch ist noch zu kurze Zeit seit dem Erscheinen des Darwin'schen Buches verstrichen, als daß sich schon jetzt dessen ganze Tragweite übersehen ließe. Als kühner und genialer Pfadfinder, wie er sich stets bewährt, hat Darwin die Wissenschaft auf eine neue Höhe geführt, von der sich ungeahnte Horizonte in unabsehbare Weite ausbreiten; es wird späteren Forschungen überlassen bleiben, die Grenzen des neu entdeckten Gebietes abzustechen und dasselbe im Einzelnen zu durchwandern. Ein Gedanke aber läßt sich schon jetzt als ein gesicherter Gewinn der Wissenschaft erkennen, der freilich schon längst durch die übereinstimmenden Forschungen der Neuzeit vorbereitet worden ist: die von der Schule her gebräuchliche Eintheilung in zwei streng geschiedene Naturreiche, welche von ganz verschiedenen Gesetzen beherrscht werden, in ein Reich der Pflanzen und ein Reich der Thiere, ist künstlich und widernatürlich; es gibt nur ein einziges

Reich des Lebens, das von den einfachsten Anfängen in unzähligen **Zwischen-**stufen sich zu den höchsten Bildungen erhebt, überall aber denselben **Grund-**gesetz unterworfen ist; keine neuen Kräfte, keine abweichenden **Daseins-**bedingungen treten auf, indem wir von den niedersten Pflanzen zu den **höchsten** Wesen aufsteigen; der Baum des Lebens ist ein einziger und einheitlicher, der seine Wurzeln in den bewußtlosen Gestaltungen der Pflanzen ausbreitet, in den **Stämmen** der Thiere sich zu vollkommeneren Formen mit klarerem **Bewußtsein** entwickelt, und im Menschen mit seiner, das Unendliche umfassenden **Gedanken-**welt die höchsten Blüthen auf Erden entfaltet.

---