

Botaniker-Congresse etc.

59. Versammlung

Deutscher Naturforscher und Aerzte

in Berlin vom 18.—24. September 1886.

2. Allgemeine Sitzung: Mittwoch den 22. September.

1. Herr **Ferdinand Cohn** (Breslau):

Lebensfragen.

(Fortsetzung.)

Von Schleiden angeregt, wies dann Schwann die Uebereinstimmung thierischer und pflanzlicher Organisation aus dem gleichen Entwicklungsprincip ihrer Zellen nach. Mit unerbittlicher Logik bewies jener für die Pflanzen-Physiologie, dieser für die Physiologie der Thiere und des Menschen, dass die Hypothese einer gesetzlos schaffenden Lebenskraft den Bankrott der Wissenschaft bedeute, da diese damit von vornherein Verzicht leiste, die Lebenserscheinungen mit den allgemeinen Naturgesetzen in Zusammenhang zu bringen. Die Wissenschaft darf von keiner anderen Voraussetzung ausgehen, als dass die allgemeinen Kräfte der Materie, deren Gesetze Physik und Chemie uns lehren, auch in den Organismen wirken, und dass die Eigenart der Lebenserscheinungen einzig und allein aus den besonderen Combinationen sich erkläre, welche die verwickeltere Einrichtung der Pflanze und vor allem des Thieres bedingt. Der Dampf, welcher im verschlossenen Gefässe höchstens den Deckel abzuschleudern vermag, hebt in unseren Fabriken Lasten, presst und druckt, spinnt und webt, erzeugt Licht, beflügelt den Wagen; überall wirkt die nämliche Spannkraft, nur die Maschinen sind verschieden, in denen sie ihre Arbeit verrichtet.

Es ist nun ein halbes Jahrhundert verflossen, seit diese Maximen von allen Physiologen, welche auf den Namen eines wissenschaftlichen Forschers Anspruch machen, ausnahmslos innegehalten werden; ihnen verdankt die Physiologie der Thiere, und mit langsameren Schritten nachfolgend, auch die Pflanzen-Physiologie, dass sie sich zu exacten Naturwissenschaften ausgebildet und den früher herangereiften Wissenschaften der Physik und Chemie ebenbürtig an die Seite gesetzt haben. Es scheint heut an der Zeit, einen Augenblick inne zu halten und in einem Rückblick auf das bisher Erreichte darüber Rechenschaft zu geben, wie weit wir mit diesen Principien gekommen sind. Hat die Gleichung des Lebens, die auf den ersten Blick lauter unbekannte Factoren zu enthalten schien, ihre vollständige Lösung bereits gefunden, indem jeder einzelne Factor auf eine aus der Physik oder der Chemie bekannte Grösse sich zurückführen lässt? oder gibt es noch einen Rest, der für die bisher angewendeten Methoden unberechenbar bleibt? Sind die Instrumente, mit deren Hilfe Physiker und Chemiker die Geheimnisse der unlebendigen Natur aufgeschlossen haben, auch im Stande gewesen, mit ihrem krausen Barte

alle Riegel zu heben, welche den Zugang zu dem Adyton des Lebens verschlossen hielten?

Fünzig Jahre sind eine lange Zeit für den Einzelmenschen, unter Umständen selbst für die Entwicklung eines Staates; aber sie sind nur eine kurze Spanne für den Ausbau einer Wissenschaft, welche sich die Aufgabe stellt, durch die gemeinsame Arbeit aller Nationen die schwierigsten und letzten Probleme der Natur aufzuklären. Wir werden von vornherein nicht darauf Anspruch machen dürfen, dass in diesser kurzen Zeit für alle und jede Lebensäusserung das mechanische Aequivalent ermittelt ist; wir werden uns zufriedenstellen, wenn wir auch nur den Weg offen vor uns liegen sehen, der voraussichtlich früher oder später zum Ziele führen muss. Nur dann, wenn sich schlechterdings kein Angriffspunkt zu finden scheint, wo wir unsere Hebel ansetzen können, werden wir zweifeln dürfen, ob wir wirklich bereits den Hauptschlüssel besitzen, der alle Schlösser zu öffnen vermag.

Wer eine fremde Sprache erlernen will, wird sich nicht zuerst an dunklen Philosophen oder tiefsinnigen Poeten versuchen, sondern er wird mit den einfachsten Wort- und Satzbildungen beginnen. Wer die Kunst des Zeichnens sich zu eigen machen will, wird nicht mit Landschaften und Köpfen anfangen, sondern an den elementarsten Linien und Figuren sich üben. Wollen wir die Grundgesetze des Lebens erkennen, so werden wir dieselben leichter in den elementaren Gestaltungen der Pflanzenwelt, als in den verwickelteren Organisationen der Thiere klar zu legen vermögen. Es sei mir gestattet, an dieser Stelle, wo ich ohnehin den überreichen Inhalt der Fragen vom Leben nicht erschöpfen, nur einzelne Gesichtspunkte streifen kann, mich ausschliesslich auf das Leben der Pflanzen zu beschränken.

Die moderne Naturwissenschaft, indem sie die Ideen des alten Demokrit mit reicherem Gehalt erfüllt, fasst alle Veränderungen der Körperwelt als Bewegungen auf, sei es der kleinsten unsichtbaren Theilchen, der Atome und Moleküle, sei es der sichtbaren Körpermassen. Soweit es sich in der lebendigen Pflanze um Bewegungen der Atome, um die Gesetze ihrer Anziehung und Abstossung, um ihre Verbindung zu Molekülen und deren Spaltung und Umlagerung, soweit es sich mit einem Worte um chemische Processe in der Pflanze handelt, können wir mit Genugthuung aussprechen, dass die Frage vom Leben ihre exacte Lösung bereits gefunden hat. Die Bahn, welche vor einem Jahrhundert die Schöpfer der modernen Chemie, die zugleich die Begründer der chemischen Pflanzen-Physiologie waren, gebrochen, hat, ausdauernd und unverrückt weiter verfolgt, wirklich zum Ziele geführt. Ernährung und Athmung, Stoffproduction und Stoffwechsel gehen in den lebenden Pflanzen nach den nämlichen Gesetzen, in den nämlichen stöchiometrischen Verhältnissen vor sich, welche die Chemie zunächst an den einfacheren Verbindungen der anorganischen Natur vermittelt hatte. Die Pflanzen sind in der That nur chemische Fabriken, welche in ihren Zellen-Laboratorien die Rohstoffe der Atmosphäre und des Erdbodens zu werthvolleren Verbindungen verarbeiten, und der Ackerbau hat längst, der Führung Liebig's folgend, diese Erkenntniss practisch verwerthet, indem er

seinen Kulturpflanzen bestimmte Mengen billigen Rohmaterials in Gestalt von Dünger zumisst, und dafür die Ablieferung bestimmter Mengen von landwirthschaftlichen Producten erwartet. Die meisten der organischen Verbindungen, von denen man früher meinte, dass sie ausschliesslich unter dem Einfluss des Pflanzenlebens entstehen können, sind bereits ohne Vermittelung derselben in reiner Form künstlich dargestellt worden; die Chemiker können heute von sich mit grösserem Rechte als Wagner zu Mephistopheles sagen:

„Was man an der Natur Geheimnissvolles pries,
Das wagen wir verständig zu probiren;
Und was sie sonst organisiren liess,
Das lassen wir crystallisiren.“

Es lässt sich voraussehen, dass über kurz oder lang der letzte der Stoffe, die man bisher, oft nur mit Mühe und Kosten aus einzelnen Pflanzen beschaffte, synthetisch dargestellt werden wird.

Freilich gerade für die wichtigsten unter den organischen Verbindungen, für die eigentlichen Baustoffe der Pflanzen, in denen die Lebensbewegungen derselben sich abspielen, für die Kohlenhydrate und die Eiweissstoffe haben die Pflanzen das Monopol ihrer Erzeugung sich noch nicht entreissen lassen. Von volkswirthschaftlichem Standpunkte ist dies gewiss bedauerlich; denn an dem Tage, wo es der Chemie gelingen wird, was die einfachsten Algen und Moospflänzchen verstehen, aus Kohlensäure und Wasser Stärkemehl darzustellen, wird auch die Brodfrage, die ja die erste sociale Lebensfrage ist, gelöst sein. So lange wir auf den Anbau der Getreidegräser angewiesen sind, vermag eine bestimmte Bodenfläche nur eine bestimmte Anzahl Menschen zu ernähren; Kohlensäure und Wasser aber sind überall genug vorhanden, um für eine unendliche Volksmenge Brod zu schaffen, und da ohne Zweifel, wenn erst die künstliche Darstellung der Kohlenhydrate gelungen, ein viel kleinerer Schritt erforderlich ist, um aus ihnen in Verbindung mit Stickstoff Eiweiss zu erzeugen, so wird es dann auch leicht sein, Milch und Fleisch künstlich zu fabriciren. Dann wird alle Nahrungssorge, aller Kampf ums Dasein und alles sociale Uebel, das damit zusammenhängt, mit einem Schlage beseitigt sein; hoffen wir, dass es der organischen Chemie recht bald gelingen möge, den Pflanzen ihr Geheimniss, aus Luft und Wasser Stärke, Zucker und Eiweiss darzustellen, abzulernen und dadurch das goldene Zeitalter herbeizuführen.

Gleich den chemischen, lassen auch die physikalischen Vorgänge in der lebenden Pflanze, insoweit sie auf den eigentlichen Molekularkräften beruhen, nur solche Besonderheiten wahrnehmen, welche aus den chemischen Eigenschaften und dem Gefüge der Bildungstoffe und aus der Anordnung der Zellen ausreichende Erklärung finden. In der Cohäsion und Dehnbarkeit, in der Elasticität und Quellbarkeit pflanzlicher Gewebe, in ihrer Anziehung und Durchlässigkeit für Gase und Flüssigkeiten hat die physiologische Forschung die mechanischen Ursachen für die Diffusionsströmungen der Säfte, den Gaswechsel und die Transpiration, für die Gewebespannungen und die aus ihnen resultirenden Bewegungen pflanzlicher Organe aufgeschlossen.

Die Zellen selbst sind nicht regellos zusammengehäuft; sie sind in verticalen und horizontalen Reihen, häufiger noch in krummflächigen Schichten angeordnet, welche im mikroskopischen Präparat das Bild confocaler Schaaren von Parabeln und Hyperbeln gewähren, und dadurch allein bereits auf die mechanischen Factoren hinweisen, welche die Anordnung der Zellen im Pflanzenkörper beherrschen. Längst schon sind auch in der Stellung der Blätter am Stengel, in der harmonischen Gliederung der Organe in der Blüte, auf der das Geheimniss ihrer Schönheit beruht, gesetzmässige Zahlenverhältnisse erkannt und in mathematische Formeln gebracht worden, aus denen hervorgeht, dass auch hier mechanische Kräfte im Spiele sind, an deren Feststellung erfolgreich gearbeitet wird.

Ein in gewisser Beziehung eigenthümliches Verhalten zeigen die von aussen einwirkenden Naturkräfte: Electricität, Wärme, Licht und die Massenanziehung der Erde. Denn diese Kräfte verrichten in der lebenden Pflanze nicht blos ihre allgemeinen mechanischen oder chemischen Arbeitsleistungen; sie erregen daneben noch besondere Bewegungen, die weder der Art noch dem Maasse nach denen entsprechen, welche die nämlichen Kräfte in leblosen Körpern hervorrufen; sie erhalten sich als Reize, welche im lebendigen Organismus innere Spannkkräfte auslösen: sie wirken auf die Pflanze ähnlich, wie der Finger auf den Drücker des Gewehrschlosses, der die Explosion der Ladung, oder wie der fallende Stein, der den Sturz der Lawine auslöst.

Wir wissen, dass es die Schwerkraft ist, welche die Wurzel zwingt, sich in die Erde einzubohren, den Stengel, sich gegen den Himmel aufzurichten; doch nicht so, wie der mit der Bleikugel beschwerte Faden in Folge der Erdanziehung sich in die Lothlinie stellt, sondern dadurch, dass diejenigen Moleküle, welche den Zuwachs bedingen, durch die Schwerkraft in der Richtung der Erdachse sich anordnen und auf solche Weise die Verlängerung des ganzen Organs in verticaler Richtung veranlassen. In gleicher Weise wenden sich die Zweige zum Lichte, weil der Zuwachs in der Richtung der Strahlen sich ordnet. Wenn das im Brennglas concentrirte Sonnenbild, auf das oberste Fiederblättchen einer Mimose geworfen, augenblicklich dessen Aufrichten und Zusammenschlagen mit seinem Gegenüber auslöst, alsdann die gleichsinnige Bewegung absteigend von einem Fiederpaare zum andern sich fortpflanzt, schliesslich der gemeinsame Blattstiel am Gelenk sich senkt, oder wenn die Staubfäden der Distel bei der Berührung der Staubbeutel sich um $\frac{1}{3}$ ihrer Länge verkürzen, wenn die von dem Fuss eines Insectes berührten Borstenhaare des Sonnenthaublatte sich langsam, die der *Dionaea* sich plötzlich einkrümmen, so können wir uns zwar eine Vorstellung von dem Mechanismus machen, der mittelst der Anschwellung oder Zusammenziehung gewisser Gewebe diese Reizbewegungen auslöst; doch fehlen uns allerdings noch die meisten Zwischenglieder, welche die zwischen der Einwirkung der Kraft und den Formveränderungen der gereizten Gewebe mitten innen liegenden Vorgänge uns verständlich machen.

Betrachten wir endlich die lebendige Pflanze nicht als ein iso-

lirtes Object der Forschung, sondern als ein Glied in der unendlichen Kette der Generationen, in denen die Welt des Lebens sich verkörpert, gewissermassen *sub specie aeterni*, so eröffnet sich uns ein Kreis von Lebensbewegungen, für welche in der leblosen Natur jegliche Analogie zu fehlen scheint. Das Wesen dieser Lebensbewegungen besteht darin, dass sie ersichtlich auf einen bestimmten Zweck, oder, wenn wir diesen oft missbrauchten Ausdruck vermeiden wollen, auf ein Ziel gerichtet und zur Erreichung desselben im allgemeinen auch geeignet sind. Als Ziel dieser Bewegungen erkennen wir entweder die Selbsterhaltung des Einzellebens, oder die Erhaltung der Art und Gattung. In ihrer Gesamterscheinung stimmen die Bewegungen dieser Art bei den Pflanzen überein mit denjenigen Thätigkeiten der Thiere, welche auf die gleichen Ziele gerichtet und als instinktive bezeichnet werden, und wir wollen sie daher auch hier mit demselben Namen belegen; gleich jenen kommen sie offenbar unbewusst und willenlos zu Stande.

In die Kategorie der instinktiven Bewegungen gehören fast alle Thätigkeiten der lebenden Pflanzen, welche auf das Aufsuchen günstiger Lebensbedingungen, auf das Ergreifen der Nahrung, auf den Schutz gegen feindliche Angriffe, auf die Vereinigung der Geschlechter bei der Fortpflanzung, auf die Fürsorge für die Nachkommenschaft gerichtet sind. Jeder Naturforscher, der sich mit der Biologie der Pflanzen eingehender beschäftigt hat, wird sich unzähliger Thatsachen erinnern, welche unter die hier angedeuteten Gesichtspunkte fallen; wir müssen uns hier darauf beschränken, einige wenige Beispiele aus dem Leben der niedersten Pflanzen auszuwählen, an denen der instinktive Charakter der auf bestimmte Ziele gerichteten Lebens-thätigkeiten veranschaulicht wird.

Schon Darwin hat als Aeusserungen des Instinktes die merkwürdigen Bewegungen aufgefasst, durch welche die Wurzelspitzen das Aufsaugen der in den capillaren Zwischenräumen des Erdbodens vertheilten Nährlösungen vermitteln. Viel deutlicher noch tritt der instinktive Character in den Bewegungen hervor, vermittelt derer die Pilze ihre organische Nahrung aufsuchen, namentlich diejenigen, welche als Parasiten sich von Stoffen ernähren, die sie lebenden Thieren oder Pflanzen gewaltsam entreissen müssen. So lange der Pilz im Körper des Thieres oder der Pflanze, in deren Innerem er sich eingenistet, ausreichende Nahrung findet, scheint das Fadengeflecht seines Mycels mit nichts anderem beschäftigt, als seinen Nährboden in allen Richtungen, wie der Wurzelballen den Blumentopf, zu durchwuchern, möglichst vollständig auszusaugen, und es lässt sich dabei weder durch das Licht, noch durch die Schwerkraft stören. Fängt die Nahrung an auszugehen, so zeigen die Pilzfäden auf einmal energisches Streben nach Licht und Luft; ihre Spitzen gewaltsam nach aussen drängend, durchbrechen sie die Haut ihres Opfers; ins Freie gelangt, richten sie sich lothrecht auf und erzeugen Sporen, welche die Art erhalten und neue Ansteckungskeime verbreiten sollen. Die meisten Pilze überlassen es dem Zufall, den Bewegungen der Luft, die staubfeinen Sporen an den Ort zu tragen, wo sie ihre Weiterentwicklung finden können. Gewisse Rostpilze und der Mutterkornpilz umhüllen

ihre Sporen mit honigartiger Absonderung, welche Fliegen anlockt, die dann unbewusst die Uebertragung der Pilzkeime vermitteln. Die insectentödtenden Empusen und Entomophthoren schleudern ihre Sporen mit elastischem Stosse auf weite Entfernungen umher; ist die Spore, ihr Ziel verfehlend, auf den Boden gefallen, so wirft sie unter wiederholter Explosion ein zweites, auch wohl ein drittes Geschoss, bis sie ein Opfer getroffen.

(Fortsetzung folgt.)

Inhalt:

Itéerats:

Adrian, Sur la piligaline, alcaloïde d'une Lycopodiacee originaire du Brésil, p. 165.

Čelakovský, Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1885, p. 168.

Cré, Le centre de végétation armoricain, p. 172.

Günier, Sur les phénomènes de soudure des couches ligneuses qui se rencontrent dans leur accroissement en sens inverse, p. 178.

Jankó, Flora von Tót-Komlós, p. 172.

Körnigke, Mittheilungen über von Apotheker Winter in Gerolstein im Jahre 1885 gefundene seltene Pflanzen, p. 168.

Lagerstedt, Diatomaceerna i Kützings exsikkatverk: Algae aquae dulcis germanicarum Decades, p. 163.

Leitgeb, Krystalloide in Zellkernen, p. 166.

Mangin, Cours élémentaire de Botanique, p. 161.

Mueller, v., Description of an hitherto unrecorded species of Eucalyptus from New Britain, p. 179.

Noll, Vierundzwanzig Blütendiagramme, p. 166.

Nordenskiöld, Den andra Dicksonska expeditionen till Grönland 1883, p. 173.

Pommer, Ein Beitrag zur Kenntniss der fadenbildenden Bacterien, p. 163.

Radtkofer, On the application of the anatomical method to the determination of the materials of the Linnean and other Herbaria, p. 167.

Römer, Beiträge zur Flora von Salzburg (Vizakna) bei Hermannstadt, p. 170.

Röper, Note on Ranunculus Lingua L., p. 165.

Schiller, Materialien zu einer Flora des Presburger Comitates, p. 169.

Simonkai, Species florae Transsilvanicae nonnullae novae, p. 171.

Neue Litteratur, p. 178.

Wiss. Original-Mittheilungen:

Hassack, Untersuchungen über den anatomischen Bau bunter Laubblätter, nebst einigen Bemerkungen, betreffend die physiologische Bedeutung der Buntfärbung derselben. [Fortsetzung.], p. 181.

Botaniker-Congresse:

59. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte, p. 187.

Cohn, Lebensfragen. [Fortsetzung.], p. 187.

≡ Anzeige. ≡

Der Unterzeichnete, mit den Vorbereitungen zu einem **Handbuch der Kryptogamenkunde** für das englische Publikum beschäftigt, bittet die Herren Collegen um gütige Zusendung von Separatabdrücken ihrer neueren Publicationen auf kryptogamischen Gebiet, seien dieselben deutsch, französisch, italienisch, englisch oder lateinisch geschrieben. — Für Erfüllung dieser Bitte dankt im Voraus

Professor **Alfred W. Bennett**,
6 Park Village East
London (NW).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Cohn Ferdinand Julius

Artikel/Article: [Botaniker-Congresse etc. 187-192](#)