

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess

und

Dr. E. Selenka

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

Jährlich 24 Nummern von je 2 Bogen. Preis des Jahrgangs 16 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

I. Jahrg.

15. November 1881.

Nr. 15.

Inhalt: **Wiesner**, Das Bewegungsvermögen der Pflanzen. — **Pfeffer**, Pflanzenphysiologie. — **Karsch**, Aus der Biologie der Blepharoceriden. — **Gruber**, Der Teilungsvorgang bei den Rhizopoden. — **Balfour**, Die Kopfniere der ausgewachsenen Teleostier und Ganoiden. — **Krause**, Zum Sacralhirn der Stegosaurier. — **Krause**, Die Nervenendigung in den Tastkörperchen. — **Wernicke**, Lehrbuch der Gehirnkrankheiten für Aerzte und Studierende. — **Obersteiner**, Der centrale Ursprung des Nervus glossopharyngeus. — **Drechsel**, Bildung des Harnstoffs im Organismus. — **Roussy**, Untersuchungen über Angina pectoris. — **Cohnheim**, Ueber die Folgen der Kranzarterienverschliessung für das Herz. — **Salvioli**, Die gerinnbaren Eiweisstoffe im Blutserum und in der Lymphe des Hundes. — **Welcker**, Die neue anatomische Anstalt zu Halle. — Erklärung.

Julius Wiesner, Das Bewegungsvermögen der Pflanzen.

Eine kritische Studie über das gleichnamige Werk von Charles Darwin. Nebst neuen Untersuchungen. 8°. VI. 212 S. Wien 1881. Alfred Hölder.

In der Pflanzenphysiologie bestehen Probleme, die sich auf Erscheinungsreihen beziehen, welche von jeher auch das Interesse anderer als der speciellen Fachleute zu erregen vermochten; dahin gehören u. A. die Bewegungen ganzer Pflanzenorgane, hinsichtlich derer es z. B. nur eines Hinweises auf die berühmten Arbeiten Brücke's über die Bewegungen der Blätter von *Mimosa* bedarf.

Wenn über eine derartige Frage sich eine Diskussion erhebt zwischen zwei Pflanzenphysiologen ersten Rangs, wie Darwin und Wiesner, so wird neben dem Thema schon durch das wissenschaftliche Ansehen der Disputatoren Aufmerksamkeit in weitem Kreisen gefordert.

Darwin und Wiesner gehören zu unsern erfindungsreichsten Experimentatoren, deren Talent der Schwierigkeit und Ausdehnung der gewählten Aufgabe angemessen ist; zugleich ist der individuelle Forschungsgang beider großenteils ein grundverschiedener; die Eigenart beider Männer konnte aber nicht treffender zum Ausdruck gelangen, als in diesen einander entgegenstehenden Schriften¹⁾.

1) Das bezügliche Buch Darwin's findet sich in Nr. 6 des biologischen Centralblatts besprochen.

Die Besonderheit Darwins, pflanzenphysiologische Probleme zu behandeln, wird von seinem Gegner Wiesner selbst in der Einleitung seines Werks in beredten Worten an das Licht gestellt; ich erlaube mir, einige der diesbezüglichen Aeußerungen Wiesner's zusammenzustellen.

„Schon diese Andeutungen lassen deutlich erkennen, dass uns Darwin wieder ein Werk von höchster Originalität geliefert hat, welches eine Fülle neuer interessanter Beobachtungen und geistreicher biologischer Bemerkungen über den Zweck der Bewegung für das Leben der Pflanze enthält.... Man muss sich wahrlich wundern, wie ungemein einfach alle seine Experimente sind, wie die naheliegendsten Gebrauchsgegenstände, die Jedermann zur Hand sind, von ihm zu den Versuchen herangezogen werden. Mit einigen Wachszündern findet er die Aequivalenz zwischen intermittirender und constanter Beleuchtung beim Heliotropismus völlig unabhängig von mir, aber in Uebereinstimmung mit dem Ergebnisse meiner Untersuchung, zu dem ein eigens konstruirter Apparat und eine Lichtquelle von konstanter Leuchtkraft mir erforderlich schien“.

Dem gegenüber charakterisirt sich Wiesner in allen seinen Arbeiten als der Forscher, welcher, die strengen Methoden der experimentellen Physik mit Meisterschaft beherrschend, stets die ihm von dieser Wissenschaft dargebotenen Hilfsmittel bis zu den feinsten Subtilitäten der Fragestellung auszunutzen weiß, und dem es auch wie wenigen geglückt ist, wichtige Aufgaben wirklich messend zu lösen. Durch die Genauigkeit der angewandten Methode gelingt es ihm auch in diesem Buche, viele der wegen der Natur der Pflanze einer physikalischen Behandlungsweise entgegenstehenden Schwierigkeiten zu überwinden und die physiologischen Tatsachen so zurecht zu legen, dass ihre Erklärung auf eine Zurückführung auf physikalische Wechselwirkungen hinausläuft. Die überall sich hindurchziehende bewusste Erkenntniss, dass wir complicirte Bewegungsercheinungen nur dadurch begreiflicher machen können, dass wir sie in einfachere, physikalisch übersichtbare Processe auflösen, führt ihn zu Auffassungen, zu Deutung der Erscheinungen, welche denjenigen Darwin's sich oft diametral entgegenstellen.

Aber nicht bloß Kritik wird uns in dem Buche Wiesner's geboten, sondern neben eindringender Verwertung eigener früherer Beobachtungen wird zugleich eine Fülle neuer Untersuchungen mitgeteilt. Wenden wir uns seinem speciellen Inhalt zu.

Das Hauptergebniss der zur Diskussion kommenden Anschauungen Darwin's war dieses, dass das freie Ende jedes wachsenden Pflanzenteils eine kreisende oder genauer schraubenlinige Bewegung ausführt, welche er *Circumnutation* genannt hat, und diese *Circumnutation* soll die Urbewegung sein, die Erscheinung in einfachster

Form, von welcher alle andern Pflanzenbewegungen sich ableiten lassen.

Diese allgemeine Circummutation vermag Wiesner als eine besondere Bewegungsform nicht anzuerkennen; er erblickt darin teils nur gewisse Ungleichmäßigkeiten im Wachstum, teils eine combinirte Bewegung, welche durch die Concurrenz der der Pflanze inhärenten Kräfte mit äußern Einwirkungen zu Stande kommt. Er erklärt daher den Versuch Darwins, die überwiegende Mehrzahl der Pflanzenbewegungen auf eine Einheit zurückzuführen, für missglückt; die Ursache davon sei, dass Darwin nicht die erforderliche methodische Strenge bei seinen Beobachtungen habe walten lassen.

Ein zweiter Hauptdifferenzpunkt ist dieser, dass Darwin die Wirkungsweise äußerer Agentien, wie Licht, Schwerkraft, Druck als Reizerscheinungen auffasst, die auf einen bestimmten Punkt der Pflanze, z. B. die Wurzelspitze, einwirken, und deren Einfluss erst von diesem Angriffspunkt zu den wachsenden Teilen des Organs hingeleitet werde, um dort sich geltend zu machen. Diese Anschauung Darwin's gipfelt in folgenden Worten: „Es ist kaum eine Uebertreibung, wenn man sagt, dass die Spitze des Würzelchens, welche das Vermögen die Bewegungen der benachbarten Teile zu leiten hat, gleich dem Gehirn eines der niedern Tiere wirkt; das Gehirn sitzt innerhalb des vordern Endes des Kopfes, erhält Eindrücke von dem Sinnesorgan und leitet die verschiedenen Bewegungen.“

Dem gegenüber vertritt und begründet Wiesner den Satz, dass äußere Kräfte nur an den Stellen der Pflanze zur Wirkung gelangen, wo sie direkt angreifen; so kann z. B. Heliotropismus nur an wirklich beleuchteten lichtempfindlichen Teilen hervorgebracht werden, die Abwärtskrümmung der Wurzel durch die Schwere nur dort eingeleitet werden, wo sie später in die Erscheinung tritt. Während also Darwin die Bewegungen der Pflanze mehr als animalisch instinctive zu deuten sucht, führt Wiesner die meisten derselben auf einfachere mechanische Prozesse zurück und liefert damit eine wirkliche Erklärung derselben.

Endlich erhebt sich zwischen Darwin's und Wiesner's Anschauungen noch darin ein wichtiger Differenzpunkt, dass ersterer alle Nutationsbewegungen nicht auf Wachstum, sondern auf Dehnung der Zellwand durch den Turgor zurückführen will, während der letztere in der Turgordehnung nur einen einzelnen Faktor der Wachstumsbewegung erkennt und nachweist, dass alle Nutationen nur an wachstumsfähigen und wirklich wachsenden Teilen auftreten.

Im speciellen Teile des Buchs wendet sich Wiesner nach einer Aufzählung der Bewegungsformen im Pflanzenreich und nach einer Darlegung der allgemeinen Mechanik der Nutationsbewegungen, wobei er namentlich zeigt, dass Turgordehnung und Wachstum der Zellen untrennbar mit einander verbunden sind, nicht jene zeitlich vor-

ausgeht und dieses nur sekundär folgt, zunächst in ausführlicher Betrachtung zum Heliotropismus. Hierin rekapituliert er zuvörderst die Resultate seiner eigenen Untersuchungen und theoretischen Anschauungen, und stellt denselben die bezüglichen Ansichten Darwins gegenüber. Die letztern sind folgende: 1) Heliotropismus ist eine Modifikation der Circumnutation, 2) die heliotropische Kraft des Lichts wächst mit dessen Intensität, 3) das Licht wirkt hierbei als Reiz, denn die Stärke der Krümmung ist nicht proportional der Lichtmenge, 4) die Pflanzen sind besonders empfindlich für Kontraste in der Beleuchtung, 5) die Wirkung des Lichts pflanzt sich wie ein Reiz auf unbeleuchtete Teile fort, und kann indirekt nicht heliotropischen Teilen Heliotropismus erzeugen. — Die Richtigkeit von These 5 wird durch entscheidende Versuche Wiesners widerlegt, ebenso die Anschauungen über die Beziehung zwischen Lichtintensität und Lichtwirkung; insbesondere ist die Nachwirkung des Lichts besser durch die von Wiesner angenommene photomechanische Induktion zu erklären als durch die Reiztheorie Darwin's.

Zum Geotropismus übergehend, zeigt Wiesner zunächst, dass derselbe keine bloße Turgescenzererscheinung sein kann, weil er nur unter den Bedingungen des Wachstums, nämlich bei hinreichend hoher Temperatur und bei Gegenwart von freiem Sauerstoff eintritt. Wenn Darwin die Anschauung, dass die Wurzelspitze für das Zustandekommen einer geotropischen Krümmung maßgebend sei, damit begründet, dass ihrer Spitze beraubte Wurzeln sich nicht krümmen sollen, so führt Wiesner dies auf die Tatsache zurück, dass bei decapitierten Wurzeln durch die Verletzung die Wachstumsfähigkeit im Allgemeinen herabgesetzt wird, und zeigt, dass solche Wurzeln unter Umständen doch noch geotropisch empfindlich sind. Eine besonders ausführliche Diskussion widmet Wiesner dem sogenannten Transversalheliotropismus oder Dialheliotropismus, d. h. der bekannten Tatsache, dass Pflanzenteile, z. B. Blätter, ihre Fläche normal gegen das einfallende Licht zu stellen pflegen. Wiesner führt diese Erscheinung im Gegensatz zu Darwin, welcher darin nur eine besondere Form der Circumnutation erblickt, auf das Zusammenwirken einer Reihe von Kräften zurück, unter denen das Licht allerdings den eigentlichen Regulator der Blattbewegung bildet, aber wesentlich nur durch Erregung von negativem Heliotropismus; daneben machen sich dann Epinastie, negativer Geotropismus und Belastungsverhältnisse als mitwirkende Faktoren geltend, um dem Blatt eine stabile Lichtlage zu geben.

Auch die Kapitel über „Hydrotropismus“ sowie über den Einfluss von Zug und Druck auf das Längenwachstum sind reich an interessanten Mitteilungen und Bemerkungen, die jedoch, wie so viele andere Abschnitte des Buchs, eines kurzen Auszugs nicht gut fähig sind. Dann geht der Verfasser nochmals ausführlich auf die von Darwin

angenommene Empfindlichkeit der Wurzelspitze ein. Der letztere hatte gefunden, dass, wenn er ein ganz kleines Kartonstückchen mit Schellack seitlich an die Wurzelspitze klebte, die Wurzel im Fortwachsen nach der dem Kartonstückchen entgegengesetzten Richtung sich krümmte; er deutete dies als eine Uebertragung eines von der Wurzelspitze durch den leisen Druck des Kartonstückchens empfundenen Reizes auf die weiter rückwärts gelegene, wachstumsfähige Region der Wurzel. Wiesner hingegen weist nach, dass unverletzte Wurzelspitzen beim Fortwachsen viel bedeutendere Lasten zur Seite zu schieben vermögen, ohne dabei von ihrer Richtung abzuweichen, während andrerseits eine Krümmung der Wurzel durch eine einseitige Verletzung der Wurzelspitze hervorgerufen werden kann. Dass aber die Wirkung des eingetrockneten Schellacktropfens nicht einem bloßen Druck, sondern einer Verletzung entspricht, geht aus dem Umstand hervor, dass Wiesner die Gewebe unterhalb des Schellacks abgestorben fand. In Darwin's Experiment befand sich die Wurzelspitze somit in einem pathologischen Zustand.

Mit einer Besprechung der hauptsächlichsten spontanen Nutationserscheinungen macht Wiesner den Uebergang zu dem Hauptgegenstand seiner Kritik, zur Circumnutation. Wir haben schon oben die hier ausführlich begründeten Anschauungen des Verfassers kurz zusammengefasst. Derselbe lässt es sich namentlich angelegen sein zu zeigen, dass die Beobachtungsmethoden Darwin's nicht ausreichen, ihn vor Täuschungen zu bewahren. Bei möglichst vorsichtiger Beobachtung fand Wiesner, dass unter ganz normalen und constanten Wachstumsbedingungen Wurzeln überhaupt nicht circumnutiren, sondern gerade fortwachsen oder ganz schwache hin- und herschwingende Nutationen zeigen, die aber nicht von der Spitze, sondern von der Region des stärksten Wachstums an der Wurzel ausgehen. In Bezug auf Stengel zeigte Wiesner, dass viele derselben sicher gar nicht circumnutiren (wobei von Schlingpflanzen abgesehen wurde); einige zeigen ganz leise Hin- und Herschwankungen, die auf localen Störungen im Längenwachstum beruhen, andere, von Pflanzen mit unidirender Nutation, schwingen stärker; eine wirkliche Circumnutation gelangt erst dann zum Ausdruck, wenn ungleichmäßige Beleuchtung mitwirkt. Desgleichen resultirt die Circumnutation von Blattspitzen aus dem Geotropismus und Heliotropismus dieser Blätter. Als Wiesner die Sporangienträger von *Mucor racemosus*, gegen Luftzug geschützt, mit dem Mikroskop beobachtete, zeigten ihm die Gipfel derselben keine Schwankungen, die als Circumnutation gedeutet werden konnten¹⁾. Wenn somit Wiesner das allgemeine Vorkommen von Circumnutation im Pflanzenreich als einer specifischen Bewegungs-

1) Vgl. hingegen den Aufsatz von Francis Darwin: „Ueber Circumnutation bei einem einzelligen Organ“ in Bot. Zeitung 1831 Nr. 30.

art widerlegt hat, so fällt damit auch die Anschauung Darwin's, dass die übrigen bekannten Wachstumsbewegungen der Pflanze als Modifikationen dieser Circumnutation angesehen werden müssten.

Im letzten Kapitel gibt Wiesner eine Zusammenfassung seiner Beobachtungen und hebt dabei hervor, dass als einzige Bewegungseinheit unter allen den besprochenen Erscheinungen nur das Wachstum selbst und zwar das geradlinige Wachstum gelten dürfe, von welchem die verschiedenen Nutationen sich durch Annahme einer Ungleichförmigkeit in der Wachstumsbewegung ableiten lassen.

Das Buch Wiesner's muss dem eingehenden Studium um so mehr empfohlen werden, als sich der reiche Inhalt desselben hier auch nicht annähernd in nuce wiedergeben ließ. Zum Schluss sei noch besonders hervorgehoben, dass die edle Art der Polemik, welche die Hochachtung vor dem Gegner nicht als konventionelle Phrase zur Schau trägt, sondern überall zu realer Geltung zu bringen sucht, seine Lectüre zu einer ebenso woltuenden macht, wie sie belehrend und anregend ist. Würde eine wissenschaftliche Diskussion stets so gehandhabt, so würde jene Kehrseite unsers Gelehrtenlebens, die kleinlich-persönliche Rancüne und Reiberei, nicht möglich sein.

Reinke (Göttingen).

W. Pfeffer, Pflanzenphysiologie.

Ein Handbuch des Stoffwechsels und Kraftwechsels in der Pflanze. Erster Band. Stoffwechsel. Mit 39 Holzschn. Leipzig. W. Engelmann. 1881.

Ein umfassendes Handbuch der Pflanzenphysiologie ist in unserer an Lehr- und Handbüchern so reichen Zeit dennoch eine Erscheinung, welche die Aufmerksamkeit und das Interesse der Botaniker in hohem Maße in Anspruch zu nehmen geeignet ist. Bei dem vorliegenden Buch handelt es sich um ein Werk, das in kurzer Zeit zu den unentbehrlichsten Hilfsmitteln der Pflanzenphysiologen und Agrikulturchemiker gehören wird, da es „als Handbuch eine ausführlichere Darstellung der derzeitigen Kenntnisse über die allgemeinen Vorgänge des Stoffwechsels und des Kraftwechsels in der Pflanze bieten soll“ — eine Darstellung von so berufener Hand, dass der Verf. durch die Uebernahme dieser schwierigen, aber lohnenden Aufgabe des freudigen Dankes aller Fachgenossen versichert sein kann.

Selbstverständlich schließt sich das Werk in der Disposition des Stoffes den Sachs'schen Darstellungen der Pflanzenphysiologie an, und dürfte insbesondere an die Stelle des 1865 erschienenen Handbuchs der Experimentalphysiologie von Sachs zu treten berufen sein, da der berühmte Verfasser des letztern auf eine Neubearbeitung desselben verzichtet zu haben scheint. Der vorliegende erste Band des

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1881-1882

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Reinke (Reincke) Johannes

Artikel/Article: [Julius Wiesner, Das Bewegungsvermögen der Pflanzen
449-454](#)