

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.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VI. Band.

15. September 1886.

Nr. 14.

Inhalt: **Wiesner**, Untersuchungen über die Organisation der vegetabilischen Zellhaut. — **Schröder**, Die Austrocknungsfähigkeit der Pflanzen. — **Dogiel**, Ueber den Bau des Geruchsorgans bei Fischen und Amphibien. — **Omer Van Der Stricht**, Untersuchungen über den Hyalinknorpel. — **Oerley**, Die Rhabditiden und ihre medizinische Bedeutung. — **Bunge**, Der Vegetarianismus. — **Gruber**, Körösi's „relative Intensität der Todesursachen“ und der Einfluss der Wohlhabenheit und der Kellerwohnungen auf die Sterblichkeit.

Julius Wiesner, Untersuchungen über die Organisation der vegetabilischen Zellhaut.

Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch., XCIII. Bd., I. Abt., Januar-Heft, Jahrg. 1886, 8^o, 64 S. Mit 5 Holzschnitten.

Bisher suchte man, wie der Verfasser in der Einleitung zu dieser ebenso interessanten wie wichtigen Arbeit des nähern ausführt, in der Botanik das Wesen der Organisation in einer bestimmten Molekularstruktur. Dies that vor allem Nägeli in seiner mit bewundernswertem Scharfsinn und blendender Logik entwickelten Micellarhypothese. Pfeffer, dieser durchaus beipflichtend, erklärte sogar die Organisation für etwas vom lebenden Organismus Unabhängiges, nur durch gewisse physikalische Eigenschaften (Quellbarkeit) Bedingtes. Auch Strasburger, sonst aufgrund seiner eingehenden Forschungen über Bau und Wachstum der Zellhäute von den Anschauungen Nägeli's weit abweichend, will die Eigentümlichkeit organisierter Gebilde auf ihren molekularen Bau zurückgeführt wissen. Wiesner dagegen fasst die Organisation als etwas vom molekularen Bau ganz Verschiedenes auf, als eine Struktur, welche eben nur den Lebewesen eigentümlich ist. Sie kann nur durch strenge und möglichst vielseitige Beobachtung erkannt, niemals aber auf vorwiegend theoretischem Wege erschlossen werden. Wiesner teilt somit die Ideen Brücke's, welche der berühmte Physiologe in seinen „Elementarorganismen“ klar ausgesprochen hat, und die in der heutigen zoologischen Forschung

mächtig nachwirken, während die Theorien Nägeli's hier niemals Anklang fanden. Aber auch in der Botanik ist die Zeit ihrer unbedingten Geltung und Herrschaft wohl dauernd vorbei, denn sie geraten mit unzweifelhaften Thatsachen immer mehr und mehr in Widerspruch, was der Verfasser in der Einleitung sehr übersichtlich darstellt. Indem Wiesner den zur Lösung der gestellten Aufgabe allein tauglichen experimentellen Weg mit gewohnter Umsicht betrat, gelangte er zu Thatsachen, welche ihn in den Stand setzten, bei gleichzeitiger Berücksichtigung des von Strasburger über den Bau und das Wachstum der Zellhäute erforschten, sowie der Entdeckung Tangl's von dem Zusammenhang der Protoplasmakörper benachbarter Zellen, „eine naturgemäße Vorstellung von der Organisation der Zellwand entwickeln zu können“.

Der Verfasser legte seinen Untersuchungen ein Verfahren zu grunde, welches in der Praxis als „Karbonisierung“ bezeichnet wird, und die Entfernung vegetabilischer Verunreinigungen aus Tierwolle und Geweben aus solcher bezweckt. Die zu reinigende Substanz wird mit etwa zweiprozentiger Salz- oder Schwefelsäure behandelt, und dann auf 60—70° C. bis zur völligen Eintrocknung erhitzt. Hierbei bleibt die Tierfaser anscheinend unverändert, alle vegetabilischen Beimengungen werden aber vollständig mürbe, sie „zerstäuben“ und lassen sich leicht (durch Waschen mit Wasser u. s. w.) beseitigen. Das ungleiche Verhalten der tierischen und pflanzlichen Faser bei dieser Behandlungsweise war von dem Verfasser schon früher studiert worden¹⁾. Diesmal nun schenkte er den Veränderungen der vegetabilischen Gewebe erhöhte Aufmerksamkeit. Er benützte zur „Zerstäubung“ einprozentige Salzsäure, welche durch 24 Stunden einwirkte, und trocknete das so vorbereitete Gewebe dann bei Temperaturen von 50—65° C. Auf solehem Wege ließen sich verholztes und nicht verholztes Parenchym (Hollundermark z. B.), Bastzellen (Jutefaser, Leinen- und Hanffaser), Holzgewebe, Meristeme, leicht zerstäuben. Dagegen bedurfte es bei dem dickwandigen Endosperm von *Phytelephas* monatelanger Einwirkung der Salzsäure, ehe durch nachfolgende Trocknung bei 50—60° C. die Zerstäubung möglich wurde, und Pilzgewebe sowie Korkhäute ließen sich auf solehem Wege überhaupt nicht zum Zerfall bringen. Bei den leicht zerstäubbaren Geweben war übrigens das Mürbwerden auch ohne Anwendung erhöhter Temperatur zu erzielen, wenn man die Salzsäure 2—3 Tage einwirken und die Masse dann an der Luft abtrocknen ließ.

Die Zerstäubung besteht nun darin, dass die auf die angegebene Weise behandelten Gewebe schon durch leisen Druck in kleine staubfeine Bruchstücke zerfallen. Bei den untersuchten Bastfasern stehen die ebenen oder staffelförmigen Bruchflächen zur Zellaxe senkrecht.

1) Siehe Dingler's polytechn. Journ., Jahrg. 1876, S. 454 ff.

Holzfasern (Tracheiden) brechen häufig auch schief, und immer ist letzteres bei den Fasern der Baumwolle der Fall, deren Bruchflächen oft unter 45° gegen die Zellaxe geneigt sind. Die charakteristischen Reaktionen auf verholzte und unverholzte Zellwände kommen zwar an den „zerstäubten“ Elementen noch zu stande, doch haben die Membranen nichtsdestoweniger chemische Veränderungen erlitten, die nach den vorliegenden Untersuchungen durch ein teilweises Löslichwerden ihrer Substanz in Wasser und durch das Auftreten reduzierenden Zuckers im Extrakte angezeigt werden.

Behandelt man nun zerstäubtes Gewebe mit gewöhnlicher Salzsäure oder mit konzentrierter Kalilauge, oder abwechselnd mit beiden Reagentien, so bewirkt ein sodann auf das Präparat ausgeübter Druck den Zerfall der Wand in kleine Fasern (Fibrillen), und schließlich in winzige Körnchen, die einer homogenen Schleimmasse eingebettet sind. Körnchen und Schleim färben sich mit Chlorzinkjod violett, letzterer jedoch weit lebhafter als jene. Auf dem angedeuteten, in der Originalabhandlung für einzelne Fälle genauer präzisierten Wege gelang es dem Verfasser, alle bis jetzt untersuchten Zellmembranen (Baumwolle, Leinen- und Jutefaser, Hollundermark, Holzgewebe) mit alleiniger Ausnahme jener der Pilze in solche Körnchen (und der Masse nach zurücktretenden Schleim) zu zerlegen. Er betrachtet diese mikroskopisch eben noch wahrnehmbaren Körnchen, die sich durch Druckwirkung nicht mehr verkleinern lassen, als organisierte Körperchen, welche an dem Aufbau der Zellwand wesentlichen Anteil nehmen, und nennt sie Dermatosomen. Dieselben sind vermutlich schon oft gesehen, häufig wohl auch für Mikrokokken und Bakterien gehalten worden, von welchen sie optisch nicht zu unterscheiden sind. Dieser Umstand dürfte die neuerdings wieder aufgetauchte Behauptung, Gewebezellen höherer Organismen könnten bei ihrem Zerfall Spaltpilze liefern, hinreichend erklären.

Die geschilderte Zerstäubungsmethode ist nach dem Verfasser darum besonders lehrreich, weil durch dieselbe die verschiedenen zwischen den Dermatosomen bestehenden Bindungen allmählich gelöst werden. Die Schlusswirkung, der Zerfall in Dermatosomen, kann aber auch auf kürzerem Wege erreicht werden, nämlich durch Behandlung mit Chromsäure, oder noch besser durch wochenlanges Einlegen in Chlorwasser. Letzteres Mittel ist für sich allein im stande, obige Zerlegung herbeizuführen; doch wird der Vorgang erheblich abgekürzt, wenn man der anfänglichen Einwirkung des Chlorwassers Behandlung mit Kalilauge folgen lässt (worüber das Original nähere Anweisung gibt) und schließlich Druck anwendet. Durch dieses Verfahren lassen sich auch die nicht zu „zerstäubenden“ Wände von Korkzellen in Dermatosomen auflösen; dagegen kann solches bei Pilzzellenwänden nicht erreicht werden, vielmehr verwandeln sich die letztern bei derartiger Behandlung in einen anscheinend homogenen Schleim. Viel-

leicht sind hier die Dermatosomen so klein, dass sie sich der Wahrnehmung entziehen.

In dem vorstehend besprochenen ersten Abschnitt seiner Abhandlung zeigt also der Verfasser die Zusammensetzung der vegetabilischen Zellhaut aus mikroskopisch nachweislichen Elementarkörperchen (Dermatosomen). Der folgende Abschnitt handelt von der „Außenhaut (Mittellamelle) und Innenhaut der Zellwand“. Aus der Thatsache, dass beim Kochen von Kartoffelstücken die einzelnen Zellen sich von einander lösen, während diese Trennung unterbleibt, wenn dünne Kartoffelschnitte, welche keine ganzen Zellen mehr enthalten, gekocht werden, folgert der Verfasser, dass im ersten Falle das Auseintreten der unverletzten Zellen nicht durch Lösung, sondern durch Spaltung der gemeinschaftlichen Außenhäute (Mittellamellen) bedingt sei; die letztern müssen demnach aus zwei Schichten bestehen, von denen je eine einer besondern Zelle angehört. Die bisher geltende Annahme, dass die jugendlichen Zellwände homogen seien und die Bildungen einer Grenzschicht zwischen benachbarten Zellen erst später eintrete, entspricht nicht den Thatsachen, denn es gelang dem Verfasser, in Vegetationsspitzen von Keimpflanzen (Mais z. B.), oder Laubspossen (Kartoffel) die Zellen durch konzentrierte Salzsäure nach wenigen Minuten zu isolieren, während die Zellen des Dauergewebes bei solcher Behandlung erst nach viel längerer Zeit aus dem Verbande traten. Der Verfasser erblickt hierin den Beweis für die schon im Meristemzustande der betreffenden Gewebe vorhandene Zusammensetzung der Mittellamelle aus zwei Schichten. — Als „Innenhaut“ bezeichnet der Verfasser bekanntlich die homogen erscheinende innerste Zellwandschichte, deren Vorhandensein und Isolierbarkeit er schon in seiner „technischen Mikroskopie“ (S. 53, 108, 110) dargelegt hat, desgleichen in seiner Schrift über die „Zerstörung der Hölzer an der Atmosphäre“ (S. 16, 17) die Imprägnierung dieser Innenhaut mit Eiweißkörpern. Außer Schwefelsäure oder Chromsäure kann nach Wiesner's neuern Untersuchungen auch Chlorwasser zur Freilegung der Innenhaut dienen. Dass die letztere der eingetrocknete Primordialschlauch der betreffenden Zellen sei, was Russow behauptet, bestreitet der Verfasser auf grund der Thatsache, dass durch Chlorwasser isolierte Innenhäute von Markstrahlzellen oder Bastfasern nach 12–48 stündigem Liegen in Chlorzinkjodlösung deutlich violett werden. Die Innenhaut „bildet eben eine Zellwandschichte, in welcher Protoplasma am reichlichsten vorkommt und am längsten sich erhält, so dass die Innenhaut einer ausgebildeten Zelle dem Chlorzinkjod gegenüber kaum anders als eine Meristemzellwand sich verhält. . . .“

Der dritte Abschnitt der Schrift ist der chemischen Beschaffenheit der Zellhaut und dem Vorkommen von Protoplasma in derselben gewidmet. Der Verfasser begründet hier seine Ansicht, dass die lebende Zellwand stets Eiweißkörper führt. Für junge

Zellen folgert er dies aus dem Verhalten der Zellen des Scheitelmeristems, des Phellogens und des Cambiums, deren Wände erst nach Behandlung mit Kalilauge oder Peptonisierung und längerem Liegen in Chlorzinkjod Cellulosereaktion erkennen lassen. Der direkte Nachweis von Eiweiß in diesen zarten Membranen stößt freilich auf Schwierigkeiten. Auch die Thatsache, dass die Membranen der Pilzzellen erst nach längerer Behandlung mit alkalischen Flüssigkeiten oder mit Chlorwasser Cellulosereaktionen geben, beruht wahrscheinlich auf der Gegenwart von Eiweiß in denselben. In dickwandigen Pilzhypen von Flechten sowie in den Membranen zahlreicher Meristeme und Dauerewebe gelang auch der direkte Nachweis von Eiweißkörpern durch das Millon'sche und Raspail'sche Reagens, sowie durch die Biuret- und Xanthoproteinsäure-Reaktion. Ueber die betreffenden in Wiesner's Laboratorium ausgeführten Arbeiten wird demnächst Ausführlicheres veröffentlicht werden. Von dem Eiweißgehalt der „Innenhaut“ war schon oben die Rede. Der Verfasser versucht ferner durch eine Rechnung zu zeigen, dass in den sehr dickwandigen Hypen mancher Pilze (*Polyporus fomentarius* z. B.) die Hauptmasse des Protoplasmas der Membran angehöre. — Durch die Annahme der Gegenwart von Protoplasma in der lebenden Zellwand sieht der Verfasser das Verständnis der in der Zellwand statthabenden chemischen Vorgänge weit mehr gefördert, als durch die bisherige Lehre, derzufolge alle sogenannten Umwandlungsprodukte der Zellwand aus Cellulose sich ableiten sollen. Damit würde z. B. die sonst schwer erklärbare Entstehung aromatischer Verbindungen (Coniferin, Vanillin) in der Membran von Holzzellen begreiflich.

Der vierte Abschnitt bespricht die Organisation der Zellwand und bringt vorwiegend theoretische Auseinandersetzungen. Indem der Verfasser hier betont, dass wir noch nicht einmal über den molekularen Bau wasserfreier Krystalle hinreichend im klaren sind, erscheint ihm das Suchen nach der gewiss viel komplizierteren Molekularstruktur der Organismen als ein „derzeit hoffnungsloses Beginnen“, umso mehr, als die neuern Untersuchungen die Beteiligung zahlreicher Stoffe an dem Aufbau der Stärkekörner, der Myxomyceten-Plasmodien, der Chlorophyllkörner . . . dargethan haben. Der Verfasser hält es nun für das Wahrscheinlichste, dass sich diese Körper zu sehr kleinen individualisierten Gebilden von derzeit nicht zu ermittelndem molekularem Bau vereinigen, welche die letzten Formelemente der Zellen und ihrer Teile darstellen. In der Zusammensetzung aus solchen Teilchen — Mikrosomen — erblickt er das Wesen der Organisation. So wären z. B. die Mikrosomen des Plasmas, die Plasmatosomen, als die kleinsten individualisierten Formelemente des Protoplasmas, somit als die eigentlichen Elementarorgane der Pflanzen (und Tiere) anzusprechen, während die (aus Plasmatosomen entstehenden) Dermatosomen die charakteristischen Formelemente der pflanzlichen Zellhaut

darstellen würden. „Nach dieser Auffassung würde die Zelle in demselben Sinne aus Mikrosomen (Plasmatosomen und Dermatosomen) aufgebaut sein, wie die Gewebe aus Zelle sich zusammensetzen“. Die gegenseitige Bindung der Dermatosomen in der Zellwand lässt der Verfasser durch zarte Protoplasmastränge zu stande kommen. Auf bloßen Anziehungskräften kann sie nicht beruhen, da sie ja sowohl auf mechanischem Wege als auch durch chemische Veränderungen, bei welchen feste Substanz in Lösung geht, aufzuheben ist. Die erste Anlage der Wand besteht aus Protoplasma; aus Mikrosomen desselben entstehen die Dermatosomen, und diese bleiben durch feine Plasmastränge netzartig miteinander verknüpft. Die letztern entziehen sich der direkten Beobachtung. „Nur in jenen Fällen erseht das Protoplasma direkt in der Wand, wo es als solches in breiten Zügen erhalten bleibt, innerhalb welcher die Plasmatosomen keine Umwandlung in Dermatosomen erfuhren“. — Auf die Verhältnisse der Schichtung und Streifung der Zellhaut übergehend hält der Verfasser im Hinblick auf die früher mitgetheilten Thatsachen die Frage, ob die Membran aus Schichten oder Fibrillen zusammengefügt sei, für ziemlich bedeutungslos. Die Zellwand besteht eben „aus Dermatosomen, die, bestimmt angeordnet, entweder zu Fibrillen sich vereinigen oder zu Schichten, oder zu beiden, ein Fall, welcher in den Wänden fibröser Zellen die Regel bildet“. In einer geschichteten Zellwand besteht jede Schichte aus in tangentialer Richtung stark genäherten Dermatosomen, die gleichsam ein zusammenhängendes Häutchen bilden. Je zwei solcher Schichten sind durch „Gerüstsubstanz“ voneinander getrennt zu denken. — Die Thatsache, dass die Streifung bei Tracheiden des Fichtenholzes schärfer hervortritt, wenn das betreffende Präparat stundenlang im Luftbad bei 110° getrocknet wurde, bei folgendem Wasserzusatz aber wieder undeutlicher wird, bestärkt den Verfasser in der Vorstellung, dass die Zellwand ein Gerüste bilde, welches reichlich von Hohlräumen durchsetzt ist, die im lebenden Zustande der Wand mit Flüssigkeit gefüllt, im trocknen Zustande aber leer sind und sich dann gewöhnlich mit Luft füllen. Wegen der Quellbarkeit der Dermatosomen ist das in der lebenden Zellwand enthaltene Wasser in zweierlei Form zu denken: theils als kapillares, die Dermatosomen und Verbindungsstränge unspülend, theils als von den Dermatosomen aufgenommenes „Quellungswasser“. Schließlich wird in diesem Kapitel noch betont, dass das Hervortreten von Schichten und Streifen nach Einwirkung von Reagentien mindestens in vielen Fällen nicht auf einer Aenderung des Lichtbrechungsvermögens benachbarter Hauttheile beruht, sondern durch die Auflösung der zwischen den Schichten und Streifen vorhandenen Binde substanz bedingt ist.

Im fünften Abschnitt entwickelt der Verf. seine Ansichten über das Wachstum der Zellwand. Indem er sich aus mehrfachen Gründen

gegen jede Einseitigkeit in der Auffassung der hierbei wirksamen Vorgänge ausspricht, gelangt er, auf den Forschungen Strasburger's und seinen eignen Untersuchungen fußend, zu folgendem Schlusse: „Die Formbildung der Zellwand geht nicht von dem von der Zellwand rund umschlossenen Protoplasma (Zellenplasma), sondern von dem inmitten der Zellwand gelegenen Protoplasma (Dermatoplasma, Hautplasma) aus“. Die Zellhaut wächst also weder durch bloße Anlagerung von außen oder innen, noch durch bloße Einlagerung, sondern im wesentlichen wie das Zellen-Protoplasma, „gewissermaßen aus sich selbst heraus“. Die Mikrosomen des Dermatoplasmas dürften sich in den meisten Fällen gänzlich in Dermatosomen umwandeln, und auch die zarte, ursprünglich protoplasmatische „Gerüstsubstanz“ schließlich in Wandsubstanz übergehen. Diese so umgewandelte Gerüstsubstanz bildet wahrscheinlich den anscheinend homogenen Schleim, der durch Behandlung „zerstäubter“ Wände mit Salzsäure und Kali neben den Dermatosomen entsteht. — Für die „Belebung“ der Membran durch in ihr enthaltenes Protoplasma sprechen auch die von Leitgeb beschriebenen Vorgänge bei der Entstehung der Sporenhäute von Moosen und Gefäß-Kryptogamen¹⁾.

Schließlich fasst Wiesner seine Ausführungen dahin zusammen, dass es ihm darum zu thun gewesen sei, den Charakter der wachsenden Zellwand als lebendes protoplasmführendes Gebilde in den Vordergrund zu stellen und sowohl die Struktur, als das Wachstum und den Chemismus der Zellhaut den analogen Verhältnissen des Protoplasmas näher zu bringen. Die Ergebnisse der Arbeit werden nochmals in 12 knapp gehaltenen Sätzen vorgeführt, und die Weiterentwicklung der von dem Verfasser ausgesprochenen Grundgedanken fernern Forschungen anheimgegeben.

Wiesner's verdienstliche Arbeit bereichert nicht nur die Wissenschaft an wertvollen Thatsachen — sie sucht auch unsere Einsicht in die Struktur und das Leben der Pflanzenzelle in besonnener Weise zu vertiefen und eröffnet weitem Forschungen auf diesem Gebiete neue, anregende Gesichtspunkte. Ihr gebührt gewiss eine hervorragende Stelle unter jenen Werken, welchen die Botanik die Erlösung aus dem Banne der unfruchtbaren Theorien Nägeli's zu danken hat.

K. Wilhelm (Wien).

Schröder, Die Austrocknungsfähigkeit der Pflanzen.

Die Frage, innerhalb welcher Grenzen der pflanzliche Organismus im stande ist, das Austrocknen zu ertragen, ist bereits der Gegenstand zahlreicher Versuche und Beobachtungen gewesen. G. Schröder

1) Leitgeb, Ueber Bau und Entwicklung der Sporenhäute etc. Graz 1884.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Wilhelm Karl [Carl]

Artikel/Article: [Bemerkungen zu Julius Wiesner: Untersuchungen über die Organisation der vegetabilischen Zellhaut. 417-423](#)