FLORA.

№ 6.

Regensburg. 14. Februar. **1861.**

Inhalt. ORIGINAL-ABHANDLUNG. Wigand, Beleuchtung von Schacht's Behandlung der Frage über die Intercellularsubstanz und die Cuticule. — LITTERATUR. Anzi, Catalogus Lichenum quos in provincia Soudriensi etc. collegit. — PERSONALNOTIZEN. Beförderung, Todesfälle. — ANZEIGE. Hohenacker, verkäufliche Pflanzensammlungen.

Beleuchtung von Schacht's Behandlung der Frage über die Intercellularsubstanz und die Cuticula. Von A. Wigand.

Meiner im Jahr 1850 erschienenen Untersuchung [1]), worin ich die von den Botanikern als Intercellularsubstanz und Cuticula bezeichneten und fast allgemein durch eine Secretion aus den Zellen erklärten Structurverhältnisse als integrirende Theile der Zellenmembran selbst nachzuweisen versuchte, trat Schacht in seiner „Pflanzenzelle" 1852 in entschiedener und ausführlicher Weise entgegen, und fuhr auch, nachdem ich dessen Einwürfe widerlegt hatte [2]), in der zweiten Auflage jenes Buches [3]) fort, meine Ansicht zu bekämpfen. Weitere den Gegenstand betreffende Mittheilungen Schacht's folgten in dessen neuesten Publicationen. Da durch den seit meiner letzten Besprechung erfolgten Wechsel in Schacht's Ansichten die Streitfrage selbst wesentlich eine andere geworden ist, so sehe ich mich genöthigt, die Sache auch in ihrer neuen Phase zu verfolgen und Schacht's Behandlung derselben einer Kritik zu unterwerfen.

Zunächst ist es zu missbilligen, dass Schacht die Streitfrage zu entstellen und seinen Gegner von vornherein in den Augen des Lesers zu schwächen sucht, indem er fortfährt, mir Ansichten und Behauptungen unterzuschieben, an welche ich nicht im entferntesten

[1]) Intercellularsubstanz und Cuticula. 1850.

[2]) Botanische Untersuchungen 1854 p. 67.

[3]) Unter dem Titel: „Lehrbuch der Anatomie und Physiologie", 1856, p. 108—151.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0083-0

gedacht habe, und welche, wenn ich sie geäussert hätte, eine Verkennung der einfachsten Erscheinungen beweisen würden. So soll ich die von Mohl und Unger nachgewiesenen drei- oder viereckigen Massen zwischen den Holzzellen gänzlich geläugnet haben[1]), während doch gerade die Erklärung ihrer Entstehungsweise ein Hauptpunkt meiner Untersuchung ist, und während ich ausdrücklich sage[2]): „sich von der Gegenwart von dreieckigen Massen zwischen den Holzzellen zu überzeugen, ist freilich sehr leicht." Namentlich unterstellt mir Schacht bei jeder Gelegenheit die absurde Ansicht, als halte ich die Intercellularsubstanz sowie die Cuticula für die primäre Wand der Zelle selbst[3]), obgleich an jeder Stelle meiner Darstellung zu lesen ist, dass ich das, was man vor mir mit diesen Namen bezeichnet hat, zum Theil auf die primäre Membran, zum grössten Theil aber auf die secundären Verdickungsschichten zurückführe, und obgleich ich sogar für das äusserste Häutchen auf der Epidermis die Entstehung aus den vorhergegangenen Mutterzellen nachgewiesen habe[4]). Eine treue und sorgfältige Auffassung der Ansichten und Aussprüche der Gegner ist die erste Bedingung für jeden, der in einer wissenschaftlichen Frage mitsprechen will.

In Beziehung auf die Intercellularsubstanz hat Schacht seine frühere Ansicht im Wesentlichen geändert, und zwar erkannte er zunächst die wichtige von mir vertheidigte Wahrheit an, dass dieselbe nicht, wie er früher meinte, chemisch von der Zellwand von Anfang an wesentlich verschieden sei, sondern vielmehr wie diese aus einem erst in der Folge mehr oder weniger modificirten Zellstoff bestehe[5]). Er überzeugte sich hiervon durch die mit Jod und

---

[1]) Lehrbuch I. p. 129.

[2]) Bot. Unters. p. 79.

[3]) Lehrb. I. p. 109, 113, 134.

[4]) Intercellularsubstanz u. Cut. p. 72.

[5]) Zwar ist es Schacht nicht gelungen, die von mir angegebene blaue Färbung der „Intercellularsubstanz" bei den Fucaceen durch Jod oder Jod und Schwefelsäure nachzuweisen. Da er jedoch in der „Pflanzenzelle" Tab. IV, 1, 2 die Farbe als gelb oder farblos, nunmehr (Lehrb. I, 110, 114) als meist farblos oder schmutzig-roth oder violett (seltener gelb) angibt, so lässt sich hoffen, dass er bei der nächsten Untersuchung den Farbenkreis des Spectrums durchlaufend auch zu der reinblauen Farbe gelangen wird. Namentlich zeigt sich diese Färbung bei der von Sch. am genauesten untersuchten *Chordaria scorpioides* durch Jod und Schwefelsäure und noch mehr durch Jod allein (4 Th. Jodkalium und 1 Th. Jod, aber auch in anderen Mischungsverhältnissen) ganz intensiv. Uebrigens ist diese Differenz zwischen blauer oder violetter Färbung der Zellwand für die chemische Bedeutung der letztern unwesentlich,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0084-6

Schwefelsäure bei *Chordaria scorpioides* hervorgerufene violette oder röthliche Färbung. Gleichwohl kommt die (a. a. O. p. 108) ausdrücklich zurückgenommene Ansicht, dass die Intercellularsubstanz sich als ein bestimmter chemischer Stoff charakterisiren lasse, nicht blos gelegentlich z. B. bei *Radula complanata* (p. 117) ebenso ausdrücklich wieder zum Vorschein, sondern er bleibt derselben im Grunde in seiner ganzen Auseinandersetzung treu, indem er für die Anwesenheit einer Intercellularsubstanz nebst der Structurlosigkeit nach wie vor als Kriterien gewisse chemische Reactionen, nämlich die Nichtfärbung durch Jod und Schwefelsäure, die Eigenschaft durch Schwefelsäure nicht oder nur schwierig, durch Kali dagegen leicht gelöst oder auch im Gegentheil erst recht sichtbar zu werden, anwendet (Reactionen welche übrigens beiläufig gesagt in dieser Weise gar nicht in der Wirklichkeit begründet sind). Wie könnte denn auch Sch. auf solche chemische Charaktere verzichten, da er ja zum Unterschied von Anderen unter seiner Intercellularsubstanz grossentheils gerade einen Stoff versteht, welcher die Zellenwände miteinander verkittend optisch meistens gar nicht nachweisbar ist, also, wenn er überhaupt nachgewiesen werden soll, nur durch chemische Mittel, namentlich durch die Auflöslichkeit in Kali oder in kochendem Wasser etc., erkannt werden kann, mithin als ein von der Zellenmembran chemisch verschiedener im directen Widerspruch mit dem obenan gestellten Satz betrachtet wird?

Wie in Beziehung auf die chemische Natur, so tritt denn Schacht in seiner neuen Ausführung auch in der Deutung des Ursprungs der Intercellularsubstanz im Wesentlichen auf meine Seite, indem er die von ihm in der „Pflanzenzelle" gegen mich vertheidigte Ansicht von der Entstehung jener Substanz durch Secretion aufgibt. Damit ist denn die Hauptdifferenz weggefallen, denn obgleich seine neue Ansicht, wonach die Intercellularsubstanz als ein Zersetzungsproduct (soll wohl eher heissen Verflüssigungsproduct) der Membranen untergegangener Mutterzellen betrachtet wird, von der meinigen in Betreff dieser Membran abweicht, so ist diess doch nur ein Unterschied von untergeordneter Bedeutung, indem die Intercellularsubstanz von mir zwar in den meisten Fällen auf die Wände

---

indem die Nüance, wie Mohl nachgewiesen hat, nur von der mehr oder weniger reichlichen Wasseraufnahme abhängt. Jedenfalls hatte also Schacht Unrecht, aus den von ihm beobachteten Uebergange zwischen violetter Färbung den Schluss zu ziehen, dass die Zwischensubstanz ein Zersetzungsproduct von Zellstoffwandungen sei. (Lehrb. I. 110.)

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0085-2

der Gewebszellen selbst zurückgeführt, eine Theilnahme der Mutterzellen im Allgemeinen aber dadurch nicht ausgeschlossen, für gewisse verwandte Bildungen sogar bestimmt von mir anerkannt wird. Gleichwohl macht sich in der Art, wie Schacht fortfährt, mir entgegenzutreten, diese in der Hauptsache stattgefundene Annäherung nicht bemerkbar.

Für diese neue Ansicht von dem Ursprung der Intercellularsubstanz ist die Einsicht in die anfängliche Cellulose-Natur der letzteren unstreitig günstiger als für die Secretionstheorie[1]). Offenbar ist die Intercellularsubstanz das Product umgewandelter Zellenwände, sei es nun der Gewebszellen oder der vorausgegangenen Mutterzellen. Schacht erklärt sich entschieden für das Letztere, begründet wird diese Ansicht ausschliesslich bei den Fucaceen namentlich bei *Chordaria scorpioides* und zwar durch folgenden Schluss. Im inneren Gewebe dieser Algen beobachtet Schacht (Tab. II. 1, 3) langgestreckte Zellen, welche in Längsreihen zusammenhängen und von einer glasartig durchscheinenden Scheide (b) umgeben werden. Indem er nun eine Aehnlichkeit dieser Zellenreihen mit den ebenfalls von einer solchen Scheide umschlossenen Zellenfäden der Conferven z. B. *Ulothrix* zu finden glaubt, und da er sich überzeugt hat, dass die Scheide der letzteren aus den Häuten untergegangener Mutterzellen entstanden ist, so ist ihm diess ein Beweis, dass jene Scheide bei *Chordaria* denselben Ursprung habe[1]), — ein ganz unbegründeter Schluss, indem die Homogenität der letzteren offenbar

---

[1]) Ob indess bei Schacht's früherer Ansicht die chemische Verschiedenheit der I. S. von der Cellulose als Erstes zu Grunde lag und daraus erst die Secretion gefolgert wurde, oder ob umgekehrt die Secretionshypothese Veranlassung war, die I. S. als chemisch eigenthümlich zu betrachten, und ob demgemäss bei der gegenwärtigen Wandelung seiner Ansicht die Anerkennung der Cellulose-Natur das Bestimmende und das Aufgeben der Secretion das Gefolgerte ist, oder umgekehrt, ist unklar, wenn man nämlich folgende Stelle liest (Lehrb. I. p. 114), worin er seinen früheren Irrthum zu entschuldigen sucht: „Indem ich die I. S. bei den Fucusarten nämlich, wie meine Vorgänger, für ein Secretionsproduct der Zellen hielt, glaubte ich auch, dass sie von Anfang an von der Cellulose verschieden wäre." — Man begegnet bei der Berufung auf seine Vorgänger (soll heissen: manche meiner Vorgänger) einer bei Sch. üblichen Praxis; indem er bei der Aeusserung einer nach seinem Dafürhalten richtigen Ansicht möglichst zu vergessen oder zu verschweigen weiss, dass Andere vor ihm ebenso klug gewesen sind, — dagegen wenn er sich genöthigt sieht, einen früheren Irrthum einzugestehen, sich gern mit einer Gesellschaft von Mitschuldigen umgibt.

[2]) Jahrbuch I. p. 10.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0086-8

mit gleichem Recht eine Erklärung derselben durch secundäre Verdickung der aneinander gereihten Zellen selbst zulässt. An einer andern Stelle[1]) formulirt Schacht diese Schlussfolgerung in dieser Weise: „Die Scheide der Zellenfäden von *Ulothrix* ist ohne Zweifel das Zersetzungsproduct der Häute untergegangener Mutterzellen; ... Nun ist aber die Scheide, welche die Zellenfäden im Gewebe der Fucoideen umgibt, gleichfalls das Zersetzungsproduct untergegangener Mutterzellen, aus ihr entsteht allmählig die Zwischenmasse... Die Intercellularsubstanz der von mir untersuchten Algen ist somit (!) ein Zersetzungsproduct des Zellstoffes."

Abgesehen davon, dass der erwähnte Analogieschluss von *Ulothrix* auf die Fucoideen, selbst wenn die Structur der letzteren so wäre, wie sie Schacht darstellt, unbegründet sein würde, muss ich aber das Sachverhältniss, welches den einzigen Anhaltspunkt für Schacht's Schlussfolgerung darbietet, in Abrede stellen. Eine solche die Zellenreihen umgebende „Scheide", welche nach Schacht's Beschreibung structurlos, nach innen und mehr oder weniger nach aussen scharf begrenzt, nach beiden Seiten chemisch unterschieden, sich brückenartig über die Zellenfugen stetig fortsetzen soll, existirt in Wirklichkeit in keiner Weise. Vielmehr geht die innere deutlich geschichtete Wand (a) ganz allmählig nach Aussen in die Intercellularsubstanz über, indem bei übereinstimmender Bläuung durch Jod der Schichtenbau nach Aussen allmählig undeutlicher wird, ohne jedoch ganz zu verschwinden; wenigstens bei der Behandlung mit Kali oder Chlorzinkjod erscheinen die Massen (Tab. II, 1) vollkommen deutlich geschichtet, so dass keine Spur structurloser Masse übrig bleibt; und diese Schichten zeigen durch ihren Verlauf, indem sie sich, auch die äussersten, in die Fugen der Zellen hineinbiegend in die Querscheidewand verlaufen, dass sie sämmtlich ebenso wie die innerste als Verdickungsschichte den Gliederzellen selbst angehören. Hievon hätte sich Schacht, auch wenn er das Schichtengefüge nicht erkennen konnte, dadurch überzeugen müssen, dass die Porenkanäle nach seiner eigenen Darstellung die ganze „Scheide" durchsetzen. So fällt also der auf dem Weg der Analogie versuchte Beweis in sich selbst zusammen Und diess ist das einzige Mal, wo von Schacht ein Beweis für seine Ansicht auch nur versucht wird, geschweige dass irgend ein Structurverhältniss nachgewiesen würde, welches die Erklärung der „Scheide" aus den Membranen, unterge-

[1]) Ib. p. 113.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0087-4

gangener Mutterzellen direct begründete. Ebensowenig geschieht diess bei den übrigen von Schacht untersuchten Fucaceen und Florideen, vielmehr wird bei deren Beschreibung die einfache Behauptung, dass auch hier die Scheide aus den Häuten untergegangener Mutterzellen entstanden sei, hinzugefügt. Diese Entstehungsweise der „Scheide" wird sodann auch auf die der letzteren angrenzenden structurlosen durch Jod und Schwefelsäure nicht gefärbten Intercellularmassen ausgedehnt. — Diess ist der für die höheren Algen geführte Beweis, welchen Schacht selbst allein als sicher betrachtet, während er für die übrigen Pflanzen nur eine höhere Wahrscheinlichkeit beansprucht. In der That beschränkt sich die Untersuchung der sonstigen Erscheinungen der Intercellularsubstanz bei den Lebermoosen, im Albumen der Saamen, im Collenchym, im Holz etc. auf den Versuch, die Existenz derselben nach den Kriterien der Structurlosigkeit und der chemischen Eigenthümlichkeit nachzuweisen und meine Erklärungsweise zu bestreiten, während die eigene Ansicht über den Ursprung fast nur durch Berufung auf den angeblich bei den Fucusarten gelieferten Beweis begründet wird. Die beiden einzigen diesem Beweis zu Grunde liegenden Thatsachen, nämlich die oft erwähnte Entstehung der zellenartigen Hülle bei den Conferven und die anfängliche Cellulóse-Natur der Intercellularsubstanz waren von mir bereits vor 10 Jahren ausgesprochen[1]), und das Verdienst von Schacht's neuer Untersuchung dieses Gegenstandes bestand fast nur darin, dass er diese Wahrheiten anerkannte[2]). Die Art, wie er an diese beiden Thatsachen seine Ansicht über die Entstehung der Intercellularsubstanz anknüpft, besteht, wie wir sehen, in unrichtigen Schlüssen und willkürlichen Behauptungen.

Auf einem solideren Boden bewegt sich Schacht's Behandlung des Gegenstandes da, wo derselbe sich mit bestimmten wenn gleich vorzugsweise negativen Beobachtungen direct gegen meine Aufstellung wendet, wo es sich daher um sachliche Differenzen handelt. Diess gilt von den im Gewebe mancher Pflanzen scheinbar zwischen je drei oder vier Zellen eingelagerten, auf den ersten Blick homogenen Massen, welche die Veranlassung zur Aufstellung einer Intercellularsubstanz gegeben haben. Von diesen habe ich, zum Theil

---

[1]) Ueber Conferva glomerata s. meine „Intercellularsubst. u. Cut." p. 13.

[2]) Die erstere hat auch Sch. schon in seiner „Pflanzenzelle" 1852 erkannt, von der andern hätte er sich bei sorgfältiger Untersuchung schon damals leicht überzeugen und vor dem Irrthum der Secretionstheorie bewahren können.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0088-0

nach dem Vorgange Anderer, behauptet, dass bei genauer Untersuchung eine bestimmte Structur zum Vorschein komme, in der Art, dass dieselben von ein, drei oder vier feinen Streifen durchsetzt werden, welche in der Mitte der Massen in einen Punkt zusammenstossen und dieselben in drei oder vier Portionen theilen, welche letztere als secundäre Ablagerungen die drei oder vier so entstehenden Winkel ausfüllen, während jene Streifen ein zusammenhängendes Netz bilden, innerhalb dessen sechseckigen Maschen je eine Zelle mit ihren verdickten Wänden liegt, und daher als die primäre Wand dieser Zellen betrachtet werden. Diese für die Bedeutung der Intercellularsubstanz als integrirenden Theil der Zellenwände entscheidende Structur ist es nun, welche von Schacht in den meisten Fällen in Abrede gestellt wird[1]). Nun muss ich von vornherein bemerken, dass selbst wenn meine Beobachtung unrichtig wäre, d. h. in jenen Massen keine solche Structur nachzuweisen wäre, diess ebensowenig ein Beweis gegen als für meine Ansicht von dem Ursprung der Massen sein würde, indem die alsdann zur Erklärung der Homogenität anzunehmende Verschmelzung oder Desorganisation ursprünglicher Structurverhältnisse[2]) für die Zurückführung der letzteren auf die Wandungen der Gewebszellen selbst jedenfalls ebenso gut Raum lassen würde als für die Annahme zersetzter Mutterzellen nach Schacht's Ansicht. Nun hat meine Erklärung offenbar das vor der anderen voraus, dass ich einen directen Beweis in der Nachweisung der angegebenen Structur versuche, während Schacht auf eine blosse Hypothese angewiesen ist, dass nämlich die ver-

---

[1]) Wenn Sch. diese Differenz immer wieder auf Rechnung einer oberflächlichen Beobachtung meinerseits, zu vieler Schnitte etc. schiebt, so kann ich ihm nur wiederholen, dass eine solche Erkläruug keinen Sinn hat, indem oberflächliche Beobachtung, mangelhafte Präparate, nuzureichendes Mikroskop wohl ein Structurverhältniss übersehen lassen (was ich von Schacht behaupte) aber nicht Ursache sein können, dass man eine ganz bestimmte Structur sieht wo keine ist (was Sch. von mir behauptet). Sinn würde es allein haben, wenn Sch. mir den Vorwurf machte, dass ich, befangen von meiner Theorie, zu viel gesehen, etwas in die Beobachtung hineingetragen habe, wenn er daher meine Abbildungen, die er ungenau nennt, vielmehr als zu genau d. h. zu schematisch tadelte. Wie geschickt Sch. ist, die Aeusserungen Anderer misszuverstehen (um nicht zu sagen: zu verdrehen) beweist, dass er meine obige Aeusserung (Bot. Unters. p. 81) seinen Lesern so wiedergibt (Lehrb. I. p. 130) als tadele ich selbst meine eigenen Abbildungen als „zu genau d. h. zu schematisch."

[2]) Ueber den Ursprung der Massen aus Zellenwänden oder deren Theilen ist ja Schacht gegenüber der Secretionstheorie mit mir einverstanden.

meintliche Structurlosigkeit Folge einer vollständigen „Zersetzung" der Mutterzellenwände sei. Für die Richtigkeit der von mir angegebenen Structur kann ich mich auf die Entscheidung eines jeden unbefangenen und gründlichen Beobachters berufen.

Ausserordentlich leicht ist die Nachweisung für die höheren Algen. Namentlich auch bei *Chordaria scorpioides* und *Chondrus crispus* zeigt sich auf dem Querschnitt und Längsschnitt zwischen den scharf gezeichneten Schichten der Zellen und den angrenzenden Massen, welche von Schacht in Tab. II. fig. 2, 3, 4, 7, 8 unrichtig als scharfbegrenzt und structurlos dargestellt werden, ein allmähliger Uebergang nicht nur in der chemischen Beschaffenheit, sondern auch in der Structur, indem der Schichtenbau allmählig undeutlicher wird, die äussersten Umrisse der Zellen aber sich bestimmt so verfolgen lassen, dass zwischen den benachbarten Zellen nichts übrig bleibt, was als eigentliche Intercellularsubstanz betrachtet werden könnte. Namentlich weise ich wiederholt auf die sternförmigen Zellenhöhlen bei *Chondrus crispus* mit ihren die ganze Dicke der „Intercellularsubstanz" bis auf eine dünne Trennungswand als einen schlagenden Beweis für die Entstehung der ersteren aus den secundären Verdickungsschichten hin[1]). Dass hier und da zwei Zellen in ihrer noch nicht verschwundenen Mutterzelle eingeschlossen liegen, dass mithin auch die verdickten Wände der vorausgehenden Zellengeneration einen gewissen Antheil an der Bildung der ganzen Zellstoffmasse besitzen, habe ich bereits in meiner Darstellung von *Fucus serratus* (Bot. Unters. pag. 77, Tab. III. 31) angedeutet. Bei anderen Pflanzen als den Algen ist diese Erscheinung bis jetzt weder von mir noch von Anderen beobachtet worden.

Bei den Blättern gewisser Lebermoose z. B. *Jungermannia anomala* ergeben sich die zwischen je drei Zellen auftretenden dreieckigen Massen schon auf den ersten Blick als zusammengesetzt aus drei Portionen partieller secundärer Verdickungsschichten innerhalb der benachbarten Zellenwände und die sich mit gleicher Breite sowohl durch die Trennungswand je zweier Zellen als auch durch jene sogenannte Zwickelmaschen hindurchsetzende, bei der Behandlung mit Jod und Schwefelsäure als weisses Band erscheinende Schicht unzweifelhaft als die doppelte primäre Wand. So haben es

---

[1]) Mohl deutet die Intercellularsubstanz bei den Fucoideen etc. ganz in meinem Sinn (B. Z. 1857 p. 44) und fälschlich wird demselben von Schacht (Lehrb. II. p. 558) die Ableitung der Intercellularsubstanz aus der Mutterzelle untergeschoben.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0090-1

lange vor mir Gottsche[1]) und Mohl[2]) aufgefasst und dargestellt. Auch Schacht hatte das Verhältniss in der „Pflanzenzelle" (Tab. V. 33) ziemlich richtig gezeichnet. Dagegen im Lehrbuch I. (Tab. III. 2) stellt er mitten in den Zwickelmaschen zu Gunsten seiner Theorie eine scharfbegrenzte farblose Masse dar, und nicht nur diese, sondern auch jene schmale weisse Schicht, welche als zusammenhängendes Netz die Zellen umzieht, offenbar die primäre Wand, erklärt er für Intercellularsubstanz und schiebt diese sonderbare Deutung auch Gottsche und Mohl fälschlich unter. Ja schon in dem ganz jungen Blatt, sobald sich die dünnen Zellenwände überhaupt durch die Reagentien färben, gibt er dieselben für Intercellularsubstanz aus, ohne sich zu fragen, wo denn die primären Membranen sein sollen. Die Erörterung dieses Punktes geräth so sehr in's Abentheuerliche, dass es überflüssig ja unmöglich ist, Schacht auf diesem Weg zu folgen. Als Hauptgrund gegen die Deutung jenes weissen Bandes als primärer Zellwand macht er (p. 115) geltend, dass es ihm trotz aller Mühe nicht gelungen sei, dasselbe in zwei Platten zu zerlegen; gleichwohl gibt er in demselben Satz an, dass sich die Zellen durch Aetzkali etc. trennen lassen (Tab. III. 5), eine Erscheinung, welche Schacht freilich zu Gunsten seiner Ansicht durch die übrigens ganz grundlose Annahme deutet, dass hierbei die fragliche Intercellularsubstanz entfernt worden sei. Auf der folgenden Seite hebt er sogar ausdrücklich hervor, dass sich die scheinbar einfache Scheidewand durch Maceration in zwei Platten trennen lasse, und frägt man, wo denn nun die Intercellularsubstanz sei, so erhalten wir die Antwort, dass dieselbe hier nicht optisch nachweisbar aber gleichwohl vorhanden sei. So muss einmal die Nichttrennbarkeit der Scheidewand als Beweis für die Existenz einer Intercellularsubstanz dienen und dann wieder die Trennbarkeit als Beweis für dieselbe Ansicht; in demselben Blatt, zwischen denselben Zellen wird die Intercellularsubstanz das eine Mal als doppelt contourirte Schicht und zugleich als optisch nicht nachweisbar bezeichnet. Abgesehen von diesen willkürlichen Deutungen muss ich auch die Abbildungen Tab. III. 2—6 für gänzlich verfehlt erklären.

Für die als „Zwickel" zwischen den Holzzellen auftretende „Intercellularsubstanz" kann ich nur wiederholt Schacht sowie auch Sanio[3]) zu einer genauern Untersuchung ermuntern. Bei *Pinus silv.*

---

[1]) Nova acta C. L. XX, p. 283.
[2]) Bot. Zeit. 1844 p. 323 Tab. II fig. 2, 3.
[3]) Bot. Zeitung 1860 p. 210.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0091-7

und *Abies excelsa* gelingt es theils ohne Reagentien, theils nach der Behandlung mit Kali, Salpetersäure, Chlorzinkjod etc. sehr leicht, bei *Buxus sempervirens* meist viel schwieriger, den Verlauf der primären Wände in der Weise zu verfolgen, dass sie in den Ecken zwischen drei oder vier Zellen entweder unmittelbar zusammenstossen oder einen kleinen leeren Intercellulargang zwischen sich lassen, so dass von den homogenen Seiten nichts übrig bleibt, was nicht entweder zur primären Wand oder zu der secundären Verdickungsschichte gehörte.

Auch in den das Cambium durchsetzenden radialen Streifen einer auf den ersten Blick vollkommen homogen und glasartig erscheinenden Intercellularsubstanz, wie sie Schacht[1]) darstellt, habe ich neuerdings bei *Pinus Strobus* (Winter) viel bestimmter noch als früher[2]) bei *P. Abies*, besonders nach Einwirkung von Chlorzinkjod, eine deutliche Structur erkannt, indem dieselbe von den schmalen primären Zellenwänden, welche mit den peripherischen Wänden ein geschlossenes Netz bilden, durchsetzt wird, wodurch diese Substanz als grösstentheils durch secundäre Verdickungsschichten innerhalb jener primären Wand gebildet erscheint.

In einem Falle hat Schacht die Intercellularsubstanz nicht nur richtig beobachtet, sondern auch ganz in meinem Sinne gedeutet; nämlich die „Kleistermasse" zwischen den Sporenschläuchen und Saftfäden im Apothecium der Flechten, welche er früher (Pflanzenzelle p. 146, Tab. II. 16) als ganz homogen dargestellt hatte, erscheint im Lehrbuch I. (Tab. II. 10) ganz richtig durch zarte Linien in sechseckige Felder getheilt, in deren jedem eine Zellenhöhle, und wird demgemäss (p. 114) als „Zersetzusgsproduct" der äusseren Zellstoffschichte jener Zellen betrachtet. Warum erkennt nun Schacht nicht wenigstens für diesen einen Fall seine Uebereinstimmung mit meiner Ansicht an, und wenn er diese Masse ausdrücklich „nach ihrer Bildung für durchaus vergleichbar dem Intercellularstoff der Fucoideen" erklärt, warum überträgt er dann nicht nach einer viel näher liegenden Analogie als die der Confervenhülle diese Ansicht auf die Intercellularsubstanz der genannten Algen? — warum will er einer entsprechenden Deutung der letzteren sowie der Intercellularsubstanz überhaupt nicht wenigstens eine gewisse Berechtigung einräumen?

Was ist's denn eigentlich, wodurch Schacht's Erklärung der In-

---

[1]) Lehrbuch I, Tab. II. 11. 15. 20, 22.

[2]) Intercellularsubstanz u. Cut. Tab. I. p. 37–41.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0092-3

tercellularsubstanz als Product untergegangener Mutterzellen hervorgerufen worden ist? Sind es Beobachtungen, welche direct oder indirect zu dieser Erklärungsweise führen? Nicht eine einzige, vielmehr lassen sich alle von Schacht beobachteten Erscheinungen mindestens ebensogut durch Umbildung der äusseren Zellwandschichten erklären. Dagegen liegen folgende zwei Gedanken jener Ansicht zu Grunde [1]).

Erstens kann sich Schacht den Zusammenhang der Gewebszellen nicht anders vorstellen als vermittelst eines besondern dazwischen befindlichen und dieselben verkittenden Stoffes. Die Existenz einer Intercellularsubstanz ist ihm zu einem Axiom geworden, und um dasselbe auch in denjenigen Fällen, wo er die scheinbare Intercellularsubstanz als secundäre Verdickung der Zellenwand anerkennen muss, wie im Collenchym und Albumen, oder wo es wie in den meisten Geweben überhaupt an einer sichtbaren Veranlassung zu ihrer Annahme fehlt, da nimmt er seine Zuflucht zu der primären Zellenmembran, oder wo auch diess nicht geht, da postulirt er einen unsichtbaren Stoff, dessen Wirklichkeit ihm dadurch bestätigt wird, dass sich bei der Maceration eines Gewebes die Zellen von einander trennen, was nur durch Auflösung jenes hypothetischen Stoffes möglich sei [2]). Indem sich nun Schacht zweitens diesen Stoff als entstanden aus den Wänden der untergegangenen Mutterzellen denkt, bestärkt ihn in dieser Erklärung der Gedanke, dass die Mutterzellenwände doch irgendwohin gekommen sein müssen, und dass diese Frage in jener Erklärung ihre Beantwortung finde [3]). So ist die Theorie Schacht's im Grunde eine Hypothese, welche zwar auf keine bestimmten Beobachtungen gegründet ist, aber den Vortheil hat, dass dadurch zwei Erscheinungen ihre Erklärung finden. Ich habe indess gegen dieselbe Folgendes einzuwenden:

1) Die Annahme von dem Fortbestehen sämmtlicher Mutterzellenwände in der Gestalt einer Intercellularsubstanz wird dadurch unwahrscheinlich, dass das seltene und meist nur sehr geringe Vorkommen dieser letzteren nicht genügt, um die Masse, welche durch die Tausende von Generationen übbriggebliebener Mutterzellenwände, wenn man dieselben auch noch so dünn annehmen will, angebäuft sein müsste, zu erklären. Welche Masse diess ist, sehen wir in denjenigen Fällen, wo eine solche Erhaltuug der Mutterzellenwände

---

[1]) Lehrbuch I. p. 149.
[2]) Ib. p. 119 u. an andern Stellen.
[3]) Ib. p. 149.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0093-9

wirklich stattfindet, nämlich bei den Palmellen und in der dicken Cuticula bei *Viscum album*. Ferner müssten die verschiedenen Scheidewände eines Gewebes eine sehr ungleiche Dicke besitzen, wie es nicht der Fall ist.

2) Auf die Frage Schacht's, wo die Membranen der Mutterzellen denn eigentlich bleiben oder was aus ihnen werde? antworte ich: ich weiss es nicht[1]), denke aber, dass die hiefür allgemein zu Hilfe genommene Hypothese einer Resorption ihre gute Berechtigung hat; es spricht für diese Annahme theils der oben angeführte Grund, theils bestimmte Fälle, in denen Schacht selbst eine Resorption behauptet, z. B. die der Generalmutterzellen des Pollens. Eine weitere Unterstützung erhält überdiess die Annahme einer Resorption durch neuerdings von mir angestellte Untersuchungen über Umwandlung von Zellenwänden in Gummi etc.

3) Ist denn aber das Fortbestehen der Mutterzellenwände nothwendig zur Erklärung des Zusammenklebens der Zellen? Mag man sich vorstellen, dass die Wände benachbarter Zellen, so lange sie noch im jugendlichen, bildsamen Zustand sind, untereinander verwachsen (so wie ja auch die secundären Verdickungsschichten untereinander zu einer mehr oder weniger homogenen Masse verwachsen oder verschmelzen[2]), oder mag man sich, wenn man lieber will, denken, dass die fertige primäre Zellenwand auf ihrer äusseren Oberfläche bis zu einem gewissen Grad verflüssigt oder in einen Zustand entbildet werde, wo sie im Stande ist mit der benachbarten zusammenzukleben, — jedenfalls ist hierdurch nicht nur das Verkleben im natürlichen Zustand, sondern auch die Trennbarkeit der Zellen eines Gewebes durch Kochen mit Wasser, Kali oder Säuren erklärbar, indem jene äusserste Schicht einer jeden primären Wand von der Cellulose insofern relativ verschieden ist, als sie leichter als die übrige primäre Wand aufgelöst wird. Es bedarf also hierzu nicht der Annahme eines besonderen, von der primären Zellwand von Anfang an getrennten Stoffes. Uebrigens habe ich auch, wie schon bemerkt, gar kein Bedenken dagegen, dass von den alsdann unvollständig resorbirten Mutterzellen ein Rest übrig bleiben kann, der das Zusammenkleben vermittelt, vorausgesetzt, dass man diess für

---

[1]) Wenn Schacht (a. a. O. p. 149) den Nachweis von mir verlangt, wo die aufgelösten Wände der Mutterzellen bleiben, so verweise ich ihn auf die folgende Seite, wo er selbst ein Verschwinden annimmt, ohne dasselbe nachzuweisen. Ebenso p. 411.

[2]) Was freilich Sch. dem Augenschein zum Trotz ebenfalls verneint.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0094-5

nichts mehr als eine noch unbegründete Hypothese halte. Ich bestreite sogar nicht, dass nicht in gewissen Fällen die Mutterzellenwände in grösserem Maasse erhalten bleiben und die Erscheinung einer reichlichen Substanz zwischen den Gewebszellen hervorbringen können, wie z. B. bei den Palmellen. Nur verlange ich, dass diess in jedem einzelnen Fall bestimmt nachgewiesen werde, und dass man zugebe, dass diese Nachweisung in den bisher betrachteten Fällen, namentlich für die Fucoideen (mit der oben angeführten Einschränkung), Moosblätter, Collenchym, Holzgewebe etc. noch nicht geschehen ist, dass die Intercellularsubstanz in diesen Fällen sich im Gegentheil aus den Membranen der Gewebszelle selbst ableiten lasse.

Welchen Antheil aber auch die Mutterzellenwände an dem Gewebe nehmen mögen, jedenfalls darf man nicht vergessen, dass die gebildete Masse sowohl chemisch als physiologisch mit den Zellenwänden gleicher Natur ist, und es würde eine Verkennung dieses Verhältnisses sein, wenn man auf dieselbe, wie es Schacht thut, den Ausdruck Intercellularsubstanz, welchem vom Anfang an der Sinn einer chemisch und physiologisch von der Zellwand verschiedenen, sei es vor den Zellen vorhandenen oder gleichzeitig damit auftretenden oder aus den Zellen ausgeschiedenen Substanz zu Grunde lag, anwenden wollte; vielmehr würde auch dann noch mein Satz, dass eine Intercellularsubstanz nicht existirt, und dass alle Stoffe, welche das Gewebe bilden helfen, Theile der Zellenwand (sei es der Gewebszellen oder der Mutterzellen) sind, seine Geltung haben.

Es ist schwer zu begreifen, warum sich Schacht so gewaltsam gegen meine so einfache Erklärung der Intercellularsubstanz sträubt und derselben von vornherein alle und jede Berechtigung abspricht, da doch nicht zu läugnen ist, dass nach dieser Ansicht, wenn auch nur als Hypothese genommen, die von Schacht beobachteten Erscheinungen, selbst die von ihm behauptete vollkommene Structurlosigkeit der dreieckigen Massen in dem Winkel dreier Zellen durch „Zersetzung" der primären und zum Theil der secundären Zellwandschichten ebensogut als durch die der Mutterzellenwände erklärt werden würden. Es ist dieses Widerstreben um so auffallender, da er sich in der der meinigen entgegengestellten Erklärungsweise keineswegs recht sicher fühlt; denn so förmlich er sich auch von der Secretionstheorie lossagt, so bemerken wir doch zwischendurch noch ein Liebäugeln mit derselben, indem er sie wiederholt[1]) (ohne

[1]) Lehrbuch I. p. 116, 118, 150.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0095-1

den wesentlichen Gegensatz beider zu fühlen) als gleichberechtigt neben die neuerwählte Ansicht stellt und der letzteren höchstens einen höheren Grad von Wahrscheinlichkeit zugesteht.

In noch auffallenderer Weise aber zeigt sich diese Unsicherheit, welche an sich bei einem Forscher keineswegs zu tadeln ist, bei Schacht indess mit der Entschiedenheit seiner Polemik und mit den Ausdrücken der Zweifellosigkeit, Unwidersprechlichkeit u. dergl., womit er seine Behauptungen, auch wenn sie sich selbst widersprechen, zu begleiten pflegt, einen seltsamen Contrast bildet, in seiner Besprechung der Cuticula. (Schluss folgt.)

Litteratur.

Catalogus Lichenum quos in provincia Sondriensi et circa Novum-Comum collegit et in ordinem systematicum digessit Martinus Anzi etc. Novi-Comi 1860. 8°. 7½ Bogen.

Obiges Werk verdient in mehr als einer Beziehung die volle Aufmerksamkeit der Flechtenfreunde. Obwohl blosse Aufzählung der um Como und in der Provinz Sondrio aufgenommenen Flechten mit Citation der Synonyme und Exsiccaten, sowie der speciellen Fundorte unter Bezeichnung der geologischen Unterlage, zeichnet es sich doch vornehmlich dadurch aus, dass, während es eine verhältnissmässig kleine Gegend umfasst, uns darin eine ausnehmend grosse Flechtenzahl vorgeführt wird. War diess einerseits nur durch enormen Fleiss und Scharfsinn des Verfassers möglich, so verdanken wir doch auch anderseits dieses Ergebniss der äussern Configuration, sowie der geologischen Beschaffenheit des Bodens jener Gegend. Von den mit Oelbäumen gesegneten Ufern des Comersees umfasst sie in scheitelrechter Erhebung alle Regionen bis zum unwirthlichen ewigen Eise der rhätischen Alpen, des Ortlerspits und des Gavio. Urgestein, Kalk, Marmor und Dolomit (Trias, Jura) sind die Bestandtheile jenes Bodens.

Der Verfasser zählt 541 Arten und etwa 330 Spielarten und Formen aus diesem Bezirke auf. Darunter treffen wir nicht weniger als 42 neue Arten, 25 Spielarten und 12 Formen mit vollständigen Diagnosen. Auf 2 Arten wurden neue Gattungen gegründet. Die eine: *Solorinella* ist auf dieselbe Pflanze basirt, die vom Referenten kürzlich als *Actinopelte Thcobaldi* beschrieben wurde. Anzi's Name *Solorinella asteriscus* verdient die Priorität. Denn sein Buch er-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0096-7

Sammlungen getrockneter Pflanzen.

Plantae Africae australis, quas in itinere ab urbe C. b. sp. usque ad terram Caffrorum collegit J. C. Breutel, Episcopus fratrum. Sp. 20—40. fl. 2. 48., Thlr. 1. 18. Frcs. 6. 0., L. 4. 10. St. — fl. 5. 36 rh., Thlr. 3. 6 Sgr. pr. Ct., Frcs. 12., L. o. 9. 8 St

Blanchet pl. Brasiliae. Sp. 435. Determinaverunt cll. Moricand, Bernhardi, Hochstetter, Miquel, C. H. Schultz Bip., Steudel. fl. 60. 54 kr. rh., Thlr. 34. 24 Sgr. pr. Ct., Frcs. 130. 50 C., L. 5. 12. 3. St.

Briefe und Gelder erbittet man sich frankirt.

Kirchheim u. T. Kgr. Würtemberg.

Dr. R. F. Hohenacker.

Berichtigungen

zu dem Aufsatze: Beleuchtung von Schacht's Behandlung der Frage über die Intercellularsubstanz und Cuticula (Nr. 6 und 7 der Flora).

Seite	85	Zeile	10	von unten	lies: Verdickungsschichten.
„	87	„	3	„ oben	„ von drei oder vier feinen Streifen.
„	87	„	11	„ oben	„ Theils statt Theil.
„	87	„	2	„ in der Anmerk.	1 lies: dicker statt vieler.
„	88	„	18	von oben	lies: durchsetzenden Porenkanälen hinter: Trennungswand.
„	90	„	7	„ oben	„ Massen statt Seiten.
„	91	„	12	„ oben	„ zu retten hinter: Fällen.
„	98	„	22	„ oben	„ : statt ;
„	98	„	2	„ unten	„ den statt der.
„	99	„	22	„ oben	ist am Schluss des Satzes einzuschalten: Lehrbuch I. 141.
„	100	„	19	„ oben	lies: Oberhautzellen.
„	102	„	9	„ unten	„ thatsächlicher statt thatsächlichsten.
„	102	„	15	„ unten	„ werden [2])."
„	103	„	16	„ oben	„ Aehnliches statt Aehnlichen.

Redacteur und Verleger: Dr. Fürnrohr. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (Chr. Krug's Wittwe) in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05976-0194-1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1861

Band/Volume: 44

Autor(en)/Author(s): Wigand Albert

Artikel/Article: Beleuchtung von Schacht's Behandlung der Frage Aber die Intercellularsubstanz und die Cuticula 81-94