

sah ich durch Emulsin, Invertin, Diastasepräparate keine Wirkung auf verholzte Membranen in Erscheinung treten und muss, vorläufig wenigstens, für das Enzym der Pilzhyphen allein die holzzerstörende Wirksamkeit in Anspruch nehmen. Nach allen bisherigen Erfahrungen wäre aber das neu aufgefundene Enzym in die Gruppe der „fett- und glycosidspaltenden“ Fermente zu stellen.

Ich schlage vor, dieses Enzym „Hadromase“ zu nennen. Durch meine hier mitgetheilten Versuche ist somit klargelegt, dass die holzbewohnenden Pilze mindestens zwei Enzyme aus ihren Hyphen ausscheiden, deren eines den Hadromal-Celluloseäther der verholzten Wände spaltet (Hadromase), während das andere die frei gemachte Cellulose auflöst (Cytase). Die Erfahrungen an *Penicillium* zeigen ferner, dass auch an Pilzen, die sonst wahrscheinlich nicht Hadromase bilden, eine schwache Production dieses Enzyms durch Cultur auf Holz als regulatorischer Vorgang beobachtet werden kann, ähnlich wie wir dies von der Diastase durch die Arbeit von J. KATZ¹⁾ kennen gelernt haben.

Dass die holzbewohnenden Pilze auch noch amylolytisch wirksames Enzym produciren, wird durch die Zerstörung der Markstrahlenstärke bewiesen. Doch tritt diese Enzymthätigkeit, wie besonders HARTIG's Erfahrungen zeigten, sehr in den Hintergrund gegenüber der Zellhaut lösenden Wirkung des Hyphensecretes.

Prag, Botanisches Institut der deutschen technischen Hochschule.

22. C. Steinbrinck: Zum Vorkommen und zur Physik der pflanzlichen Cohäsionsmechanismen.

Eingegangen am 25. Mai 1899.

Aus den bisherigen Veröffentlichungen über Cohäsionsmechanismen geht jedenfalls soviel mit Bestimmtheit hervor, dass die allseitige und gründliche Erforschung ihres Vorkommens und ihrer physikalischen Bedingungen von nicht geringem Interesse sein wird. Zur Förderung dieses Unternehmens kann vielleicht der folgende kurze Nachtrag zu meinen früheren Mittheilungen über dieses Gebiet einiges beitragen. Da ich nämlich z. Z. anderweit zu sehr in An-

1) J. KATZ, Die regulatorische Bildung von Diastase durch Pilze. Jahrb. für wiss. Bot., Bd 31, S. 599, 1898.

spruch genommen bin, um meine einschlägigen Studien nachhaltig fortsetzen und genügend ausdehnen zu können, so gestatte ich mir, in diesen Zeilen zunächst zu einer früheren Notiz über den Compositenpappus eine sachliche Ergänzung zu bringen, die einen Ausblick auf die Mechanik der wasserspeichernden Gewebe zu bieten scheint, sodann namentlich eine ausführlichere theoretische Begründung der Ansicht zu liefern, die ich im 3. Heft dieser Berichte über das Zustandekommen der elastischen Entfaltung contrahirter wasserhaltiger Gewebe vorgetragen habe.

1. Der Bewegungsmechanismus des Compositenpappus.

KAMERLING hat in seiner Studie über „Oberflächenspannung und Cohäsion¹⁾“ den Bewegungsmechanismus des Compositenpappus denjenigen Mechanismen zugesellt, die auf dem Cohäsionszuge des Wassers beruhen. Die Mittheilung ist aber im knappsten Lapidarstyl gehalten, ohne jeden erläuternden Zusatz. Als ich nun für die SCHWENDENER-Festschrift unter den Haargebilden, die mit hygroskopischer Beweglichkeit ausgestattet sind, auch die Pappusstrahlen der Korbblüthler zur Untersuchung heranzog, glaubte ich den Sitz ihres Cohäsionsmechanismus nach KAMERLING's Auffassung in den Haaren selbst suchen zu müssen. Ich fand einen solchen dort jedoch nicht und vermuthete in KAMERLING's Publication an jener Stelle einen Druckfehler oder ein sonstiges Versehen. Nach der Lectüre meines Beitrages zur SCHWENDENER-Festschrift hatte KAMERLING aber die Güte, mir mitzutheilen, dass sich seine Behauptung auf die endständige Schnabelverdickung beziehe, auf der die Haarkrone befestigt sei. Die Bemerkung beruhe auf einer Beobachtung an *Tragopogon pratense*; die Zellen, durch deren Contraction die Pappusstrahlen ausgebreitet würden, bildeten eine obere peripherische Zone des Fusspolsters. Mit seinem Einverständniss habe ich diese Angabe nun einer Nachprüfung unterzogen und kann nicht umhin, wiederum den Scharfblick KAMERLING's anzuerkennen.

Bereits im Jahre 1894 ist eine russische Abhandlung: „Ueber das hygroskopische Gewebe des Compositenpappus“ von TALIEW erschienen, in der der Bau und die Contractionserscheinungen des die Pappushaare tragenden Polsters eingehend beschrieben sind. Nach dem Referate ROTHERT's über diese Arbeit kommt TALIEW für die Mehrzahl der Compositen zu folgendem Ergebniss²⁾: „Am oberen Ende des Schnabels befindet sich das hygroskopische Gewebe in Form eines ununterbrochenen Ringes, welcher den sklerotischen

1) Bot. Centralbl. 1898, Bd. LXXIII. S. 17 des Sonderabdrucks.

2) Bot. Centralbl. 1895, Bd. LXIII, S. 320ff.

Hohlcylinder unterhalb des umgebogenen Randes von aussen umgiebt Ein Längsschnitt durch das hygroskopische Gewebe im gequollenen Zustande hat die Form eines mässig gewölbten Kissens; dasselbe besteht aus mehreren Schichten dünnwandiger, ganz inhaltsleerer¹⁾, ohne Intercellularen an einander schliessender, radial etwas gestreckter Zellen In Wasser quellen die Membranen, ohne merklich dicker zu werden, sehr stark in der Flächenrichtung. Im trockenen Zustande ist das hygroskopische Gewebe dermassen geschrumpft, dass es im Längsschnitte sichelförmig (mit concaver Aussenfläche) erscheint, und die Zellen desselben sind dermassen zusammengefallen, dass sie kaum zu unterscheiden sind und ihr Lumen fast geschwunden ist.“

„Indem nun der (aus einer oder wenigen Zellschichten bestehende) Gewebering, der die Pappushaare trägt, innen an dem unbeweglichen Rande des festen Schnabels, aussen aber an dem oberen Rande des hygroskopischen Gewebes befestigt ist, wird er, wenn letzteres beim Austrocknen sich contrahirt, in Bewegung versetzt und der Pappus nach aussen und abwärts gezogen.“

Diese Darstellung ist bisher wenig beachtet worden, weil sie in den Rahmen der bekannten Membranschrumpfungs-Mechanismen nicht passte. Erst im Lichte der Cohäsionstheorie wird sie verständlich. Bis auf die hiermit gekennzeichnete abweichende Auffassung kann ich jedoch die Schilderung TALIEW's bestätigen. Man braucht z. B. bei *Taraxacum* bloss einen gröberen Längsschnitt durch das Fusspolster einer ausgereiften, aber zur Zeit noch geschlossenen Pappuskrone herzustellen und ihn unter dem Mikroskop austrocknen zu lassen, um sich zu überzeugen, dass die Ausbreitung der Haare von der Contraction der von TALIEW beschriebenen Partie des Fusspolsters herrührt. Dass diese Bewegung aber nicht auf einem Schrumpfungsmechanismus beruht, lässt sich leicht auf demselben Wege nachweisen, wie es für die Antheren in meiner letzten Mittheilung²⁾ geschehen ist. Man beachte Folgendes:

a) Dünne Längsschnitte durch frische Polster bleiben auch nach dem Austrocknen (an der Nadel) kissenartig gewölbt.

b) Auf dünnen Längs- und Querschnitten durch trockene Polster mit ausgebreitetem Haarkranze kann man bei genügender Vergrösserung sehr leicht die ganz ausserordentliche Zerknitterung der betreffenden Zellen constatiren. In der That ist bei ihnen, wie TALIEW sich ausdrückt, „das Lumen fast geschwunden“; aber nicht in Folge der Membranschrumpfung (denn dann müssten die Wände straffer

1) Genauer: Wasser haltender Collenchymzellen. (St.)

2) Diese Berichte 1899, S. 100

geblieben sein), sondern weil die auf's Aeusserste gefalteten Wandungen kaum noch einen freien Raum zwischen sich übrig lassen. Wie aus der Bemerkung TALIEW's, die Zellen seien „zusammengefallen“, hervorzugehen scheint, hat auch er diese Wandfaltung vermuthlich schon bemerkt.

c) Beobachtet man ferner gröbere Schnitte bei der Wasserabgabe unter dem Mikroskop, so sieht man innerhalb der derbwandigen Nachbarzellen des hygroskopischen Gewebes, die dasselbe im Halbrund umgeben, vor und bei der Contraction des Polsters überall Blasen auftreten, aber nicht in dem hygroskopischen Complexe selbst.¹⁾

Nachdem so der Cohäsionsmechanismus des Polsters festgestellt ist, lässt sich nun an der Hand der bis jetzt vorliegenden Berichte leicht eine kurze Uebersicht der verschiedenen Bewegungseinrichtungen bei dem Pappus der Korbblüthler gewinnen.

Bei den Cynareen werden die Pappushaare nach TALIEW nicht, wie es eben geschildert wurde, passiv in Bewegung versetzt, „sondern sie sind es selber, welche sich activ krümmen, und zwar besonders im basalen Theil.“ Die Ursache dieser Krümmungen ist von mir in der SCHWENDENER-Festschrift (S. 180) und bezüglich der Haarabzweigungen von *Cirsium* schon früher durch ZIMMERMANN²⁾ festgestellt worden: Der Cynareen - Pappus besitzt einen eigenen Schrumpfungsmechanismus, der sich in bekannter Weise vermittelt der optischen Reactionen im polarisirten Licht auf die Structur seiner Zellmembranen zurückführen lässt.

Bei den übrigen Compositen hat TALIEW gewöhnlich an den Pappushaaren selbst nur „eine schwache Krümmung“ oder eine „Tendenz ihres basalen Theiles zur Auswärtskrümmung“ beobachtet, deren Ursache „sich mikroskopisch nicht feststellen liess.“ Ueber diese Ursache giebt nunmehr meine Notiz in der SCHWENDENER - Festschrift Auskunft: Es findet sich in solchen Fällen meist auch ein optisch nachweisbarer Structurunterschied der Haarzellenmembranen. Dieser Schrumpfungsmechanismus tritt jedoch bei den meisten Compositen mehr oder weniger zurück, er wird häufig gleichsam rudimentär oder verschwindet ganz. Der grössere Theil oder die ganze Arbeit fällt dem Cohäsionsmechanismus des Polsters zu, das die Haare trägt.³⁾

1) Infolge ihrer weitgehenden Contraction sind die dynamischen Zellen in diesem Falle bei ausgebreitetem Pappus als thatsächlich fast luftleer zu betrachten. Auch bei rascher Entfaltung contrahirter Schnitte in Wasser habe ich daher, bei *Taraxacum* wenigstens, in ihnen keine Blase bemerkt.

2) Ber. der Dtsch. Bot. Ges., 1883, Bd. I, S. 538.

3) Nicht berücksichtigt sind hier die Tussilagineen, die nach TALIEW eine Sonderstellung einnehmen. TALIEW zählt ausserdem noch Uebergangsformen auf.

Hinsichtlich dieses hygroskopischen Polstergewebes scheint mir nun eine Thatsache noch einer besonderen Betonung werth zu sein. Während nämlich die dynamischen Zellen mit Cohäsionsverkürzung bei den Antheren, den Farn-, Schachtelhalm- und Lebermoosporangien nebst Elateren eine eigenthümliche, ihrer Function angepasste Membransculptur besitzen, unterscheiden sich die Zellen, die ihre Rolle im Träger des Compositenpappus vertreten, in ihrer Ausgestaltung nicht von gewöhnlichen Collenchymzellen. Wenn sie sich bei Wasserzufuhr vielfach dennoch sehr rasch wieder entfalten, so muss die hierzu erforderliche Zugkraft sehr wahrscheinlich von der Elasticität des derben Nachbargewebes geliefert werden, das ja bei der Contraction des dünnwandigen dynamischen Gewebes mit verbogen wird¹⁾.

2. Bemerkungen über den muthmasslichen Cohäsionsmechanismus wasserspeichernder Gewebe.

Es scheint mir keinem Zweifel unterworfen zu sein, dass die Cohäsionscontraction von Zellen durchaus nicht auf die bisher beschriebenen wenigen Fälle beschränkt, sondern ein weit allgemeineres Vorkommen ist, namentlich, da in plasmahaltige Zellen, besonders wenn sie im Innern des Pflanzenkörpers liegen, noch weniger leicht Luft einzudringen vermag, die die Cohäsion unterbrechen könnte, als in die toden, und die Wasserabgabe eine allmähliche ist. HABERLANDT scheint diese Frage bereits in der „Physiologischen Pflanzenanatomie“ zu berühren, wenn er auf S. 351, II. Aufl. bemerkt, dass in wasserspeichernden Geweben „bei kleineren Schwankungen des Wassergehaltes die Mechanik der Collabescenz eine andere ist, als bei grösserem Wasserverlust“. Nach ihm geht nämlich „die Collabescenz des epidermalen Wassergewebes in den ersten Stadien noch ohne Faltenbildung seitens der radialen Wandungen vor sich . . .“ „Durch plasmolytische Versuche kann man aber mit ziemlicher Genauigkeit bestimmen, bis zu welcher Grenze die Collabescenz des Wassergewebes bloss auf Contraction seiner Radialwände beruht. Die von mir mit Blättern von *Peperomia trichocarpa* angestellten Versuche und Messungen ergaben als übereinstimmendes Resultat eine radiale Verkürzung von nahezu 6 pCt. der Gesamtdicke des Wassergewebes, bei vollständig aufgehobenem Turgor.“ Die Figur 145 auf S. 350 des angeführten Werkes lässt

1) Durch einen Cohäsionsmechanismus wird auch das Zurückschlagen der Hüllblätter reifer Compositen-Fruchtstände, sowie die Umgestaltung ihres Blütenbodens aus der Schalen- in eine Stempelform bewirkt, womit die kugelförmige Ausbreitung sämtlicher Pappuskronen eines Körbchens verbunden ist. Das dynamische Gewebe ist dem des Schnabelgipfels ähnlich und findet sich unter der Epidermis an der Aussenseite des Fruchtbodens bzw. der Hüllblätterbasis. — In Folge des Mangels an derbwandigem Nachbargewebe beträgt die Amplitude der Rückwärtsbewegung in Wasser hier kaum ein Drittel der Trockenkrümmung.

aber an derselben Pflanze eine Dickenabnahme des Wassergewebes (unter Faltung der Radialwände) von etwa 25 pCt. erkennen.

Dass diese Volumverringering des Wassergewebes lediglich auf einem Zusammensinken der hinfälligen Wandungen beruhe, scheint HABERLANDT und mit ihm andere Autoren nicht anzunehmen, denn es ist bei ihnen vielfach von einem Schutz die Rede, der diesem und dem Nachbargewebe gegen zu weitgehende Faltungen und Zerrungen durch Anlage von Aussteifungen oder durch Anlehnung an Theile des Skelettsystems zu Theil werde. So äussern sich z. B. GIESENHAGEN¹⁾ und SCHUMANN²⁾ in der SCHWENDENER-Festschrift. Sollten aber die Versteifungsvorrichtungen und die mechanischen Elemente nicht vielleicht ausser statischen Zwecken auch der Aufgabe dienen, nach der Contraction der Wassergewebe die Entfaltung derselben bei erneuter Wasserzufuhr durch ihren elastischen Zug zu beschleunigen, wie wir das am Tragpolster des Compositenpappus so eben wahrscheinlich gefunden haben? — Dass nach SCHUMANN (l. c. S. 217 bis 220) *Phyllocactus* nach starker Transpiration zur Blüthezeit so ausserordentlich lange Zeit braucht, ehe die Pflanze wieder straff wird, rührt vielleicht grossentheils daher, dass ihre Glieder nur in sehr geringem Masse mit mechanischen Versteifungen ausgerüstet sind, die durch ihre Elasticität eine raschere Wasseraufnahme herbeiführen könnten.³⁾

3. Zur Theorie des Entfaltungsvorganges wassererfüllter Gewebe nach der Cohäsionscontraction.

In meiner letzten Mittheilung „über elastische Schwellung (Entfaltung) von Geweben etc.“ hat sich (diese Ber., lauf. Jahrg. S. 111) in den Passus, der meine Auffassung über das Zustandekommen dieser Entfaltung zum Ausdruck bringen sollte, ein sinnentstellender Schreibfehler eingeschlichen. Es heisst nämlich dort, dass die treibende Kraft bei der Entfaltung wassergefüllter Antherengewebe der Ueberschuss des Druckes innerhalb des Füllwassers der Zellen über den des Aussenwassers sei. Es soll an jener Stelle selbstverständlich umgekehrt lauten: Die Kraft, welche bei Zufuhr von Wasser dieses in die contrahirten Zellen hineintreibt, ihre Wandfalten ausglättet und sie etwa auf das frühere Mass anschwellen lässt, ist der Ueberschuss des inneren Druckes im Aussenwasser über den, der im Füllwasser der Zellen herrscht“.

1) Anpassungserscheinungen epiphytischer Farne (vgl. l. c. S. 7, 9, 11, 16, 17).

2) Die epiphytischen Kakteen, S. 216–219, S. 229.

3) Wenn gegen diese Auseinandersetzungen der principielle Einwand erhoben werden sollte, dass in den bisher beschriebenen Cohäsionsmechanismen immer nur todte Zellen wirksam seien, so sei darauf aufmerksam gemacht, dass die assimilirenden Zellen mancher Laubmoosblätter aller Wahrscheinlichkeit nach ebenfalls mit Cohäsionsmechanismus ausgestattet sind (s. SCHWENDENER-Festschrift, S. 167).

Es war ja dort vorher auseinandergesetzt worden, dass der Zug der adhärenen Zellmembran auf das Binnenwasser der contrahirten Zellen dieses Wasser dehnen und den in ihm herrschenden Druck sicherlich um einen Betrag von mehreren Atmosphären herabsetzen müsse. Ich möchte an dieser Stelle aber nicht nur das bezeichnete Versehen berichtigen, sondern den betreffenden Satz zugleich in ausführlicherer Weise theoretisch begründen, als mir dies damals möglich war. Da mich nämlich bei der Abfassung jenes Manuscriptes in Bezug auf diese physikalischen Fragen auch die neueste Auflage von MÜLLER-POUILLET's Lehrbuch der Physik (herausg. von PFAUNDLER), selbst in ihrem 1898 erschienenen Bande über die Wärme, gänzlich im Stich liess, und da ferner Anfragen bei specieller geschulten Amtsgenossen erfolglos blieben, so habe ich erst nachträglich aus der Litteratur erfahren, dass die von mir vergleichsweise geäußerte Auffassung, der osmotische Druck möchte gleich der Differenz der Binnendrucke innerhalb der Lösung und des Lösungsmittels sein, eine längst von VAN T'HOFF¹⁾ begründete und mancherseits acceptirte²⁾ Hypothese ist, sowie ausserdem, dass der in dem oben gesperrt gedruckten Satze enthaltene Grundgedanke, soweit er sich auf rein-physikalischem Boden bewegt, nur eine zwingende Forderung der neueren kinetischen Theorie der Flüssigkeiten wiedergiebt.

Aus dem Ergebniss der erwähnten Umfrage, sowie aus dem Stillschweigen des MÜLLER-POUILLET über diese Theorie muss ich schliessen, dass dieselbe trotz des grossen Fortschrittes, den sie darstellt, noch sehr wenig bekannt geworden ist. Daher dürfte eine Beleuchtung unseres botanischen Problems vom Standpunkte dieser Auffassung aus zur Aufklärung desselben förderlich sein. Diese ergibt sich aber von selbst, wenn wir von dem Ursprung der kinetischen Theorie der Flüssigkeiten ausgehen.

Bekanntlich hat das BOYLE-GAY LUSSAC'sche Gesetz für vollkommene Gase seinen Ausdruck in der Formel

$$pv = RT$$

gefunden, in der p , v und T zusammengehörige Werte der Spannung, des Volums und der absoluten Temperatur bedeuten, und R eine Constante darstellt. Sie ist aber immer nur als Idealgleichung betrachtet worden, weil die Voraussetzung, dass zwischen den Gas-molekülen gar keine Anziehung mehr bestehe, wohl überhaupt nicht zutrifft.

Bei der theoretischen Ableitung der Formel aus der kinetischen Auffassung des Gaszustandes durch CLAUSIUS war aber ferner auch ausser Acht gelassen, dass Moleküle in dem Raum v , den sie wie

1) Zeitschr. für physik. Chemie, Bd. I, S. 481.

2) Vgl. z. B. G. JÄGER, Zustandsgleichung der Gase in Beziehung zu den Lösungen, Ber. der Wiener Akad., 1892, Bd. 101, Abth. IIa, S. 554.

abgeschossene Flintenkugeln durcheilen sollen, selbst einen gewissen Raum b beherrschen, resp. mit ihren „Wirkungssphären“ ausfüllen. VAN DER WAALS hat zuerst sowohl diese Grösse b , als auch die vorher erwähnte Anziehung a zwischen den Gasmolekülen bei der Aufstellung seiner „Zustandsgleichung“ für Gase berücksichtigt und für sie die Form gefunden¹⁾:

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right) (v - b) = RT.$$

Als VAN DER WAALS nun diese Formel auf Körper anwandte, die leicht aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand übergeführt werden können und umgekehrt, stellte sich heraus, dass sie auch für den flüssigen Zustand gültig blieb, obwohl sie aus der kinetischen Auffassung für den gasförmigen abgeleitet ist²⁾. Hiernach erscheinen unsere Vorstellungen über die Bewegungsart der Gasmoleküle unmittelbar auf den flüssigen Aggregatzustand übertragbar. Auch in diesem bewegen sich somit die Moleküle geradlinig mit derselben Geschwindigkeit, die ihnen gemäss ihrer Temperatur im Dampfzustande zukommen würde. Sie stossen jedoch sehr viel häufiger an einander, weil sie ausserordentlich viel dichter gedrängt sind, als in Gasform. Dem entsprechend sind ihre „mittleren Wegelängen“ zwischen zwei Stössen überaus kürzer als im Dampfzustande. Da der Druck, den die Oberfläche der Flüssigkeit von innen erfährt, aber nicht bloss von der Geschwindigkeit der Moleküle, sondern auch von der Anzahl der sie treffenden Stösse abhängt, so ist dieser innere Druck bei den Flüssigkeiten, ihrer grösseren Dichte entsprechend, ungemein viel höher als bei den Dämpfen oder Gasen³⁾.

Sind nun zu beiden Seiten einer durchlässigen Wand zwei Quanta derselben Flüssigkeit vorhanden, denen verschiedene Dichte zukommt, so werden von Seiten der dichteren Flüssigkeit dieser Differenz entsprechend mehr Moleküle gegen diese Scheidewand anprallen und durch sie hindurchtreten, als von der anderen Seite; genau so, als wenn diese Wand zwei Quanta desselben Gases von verschiedener Spannung trennte. Es muss also von dem Orte grösserer

1) Over de Continuïteit van den Gas- en Vloeistof-toestand, Leyden 1873, übers. von ROTH, Leipzig 1881, 2. Aufl., 1899, S. 68. — Klare Auskunft hierüber giebt übrigens auch das Lehrbuch der Exp.-Phys. von WÜLLNER, Bd. I, 1895, § 104, 125 u. s. w., sowie Bd. II, 1896, § 17, 106 u. 107.

2) l. c. S. 87 ff., S. 94—110.

3) Nur die starke Anziehung, welche die oberflächlichen Moleküle von den nächstgelegenen erfahren, der LAPLACE'sche „Normaldruck“ also, bewirkt es, dass sich der hohe Binnendruck nach aussen nicht geltend machen (z. B. das umschliessende Gefäss zertrümmern) kann. Dieser „Normaldruck“ hält jenem „kinetischen“ Druck nahezu das Gleichgewicht und gestattet nur den mit grösster Geschwindigkeit anstürmenden Molekülen den Austritt. Von der Zahl dieser letzteren hängt die Dampfspannung der Flüssigkeit ab.

Dichtigkeit durch die Wand so lange Flüssigkeit hinüberdringen, bis die Druckdifferenz ausgeglichen ist, und zwar ohne dass der Luftdruck hierbei eine Rolle spielt. Hiermit ist aber der Grundgedanke meiner Entfaltungshypothese als theoretisch-berechtigt nachgewiesen.¹⁾

23. P. Magnus: Ueber die bei verwandten Arten auftretenden Modificationen der Charaktere von Uredineen-Gattungen.

Mit Tafel XII.

Eingegangen am 26. Mai 1899.

Bei der Untersuchung der Gattungen und zahlreichen Arten der Uredineen stiessen mir öfter Typen auf, die durch eigenthümliche Modificationen in den Charakteren der Teleutosporen von denen der ihnen nächst verwandten Gattung abweichen. Je nach der Grösse dieser Modification und je nach der Bedeutung, die wir derselben beilegen, werden wir solche aberranten Typen in der ihnen nächst verwandten Gattung belassen oder als neue Gattung davon abtrennen.

Wenn wir als das normale Verhalten der Teleutosporen, den Bau und die Entwicklung derselben, wie sie wenigstens bei uns am häufigsten auftreten, betrachten dürfen, so sind die normalen Teleutosporen mit einer starken und intensiv dunkelbraun gefärbten Membran versehen und keimen erst nach einer längeren, zum grössten Theile in den Winter fallenden Ruheperiode aus. Von diesem normalen Typus giebt es mannigfaltige Abweichungen.

1) Hierdurch wird der experimentelle Nachweis, dass die Entfaltung der fraglichen Gewebe an den äusseren Luftdruck nicht gebunden ist, selbstverständlich nicht überflüssig. Ich habe mich mit ihm aber noch nicht weiter befasst, weil ich über die zwingendste Anordnung des Versuches noch un schlüssig bin. —

VAN T'HOFF's Erklärung des osmotischen Druckes stellt übrigens an die kinetische Flüssigkeitstheorie erheblich stärkere Ansprüche als unser einfaches Problem. VAN T'HOFF zieht nämlich zum Vergleiche die Thatsache heran, dass z. B. in eine Thonzelle, die z. Th. Luft, z. Th. Wasserstoff enthält, aus einer Wasserstoffatmosphäre so lange Wasserstoff eindringt, bis der Partialdruck dieses Gases innerhalb der Zelle so gross geworden ist, wie die Spannung der äusseren Wasserstoffatmosphäre. Könnte keine Luft entweichen, so müsste also im Gleichgewichtszustande der Binnendruck in der Zelle den äusseren Druck um den Partialdruck der eingeschlossenen Luft übertreffen. Um dieses Bild auf den osmotischen Druck zu übertragen, hat man sich nur an Stelle des Wasserstoffs das Lösungsmittel, z. B. Wasser, an Stelle der Luft das gelöste Salz zu denken.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Steinbrinck Carl

Artikel/Article: [Zum Vorkommen und zur Physik der pflanzlichen Cohäsionsmechanismen. 170-178](#)