

Möge Ihnen im frohen Bewußtsein ruhmvoll getaner Arbeit im Dienste der Wissenschaft ein langer, sonniger Lebensabend beschieden sein.

Berlin, den 10. Februar 1909.

Der Vorstand der Deutschen Botanischen Gesellschaft.

J. WORTMANN. L. KNY. A. ENGLER. O. REINHARDT. O. FISCHER.
E. KOEHNE. G. LINDAU. O. APPEL.

Als ordentliche Mitglieder werden proklamiert die Herren:

Dittrich, Dr. Gustav, in Breslau.

Tessendorff, Ferdinand, in Steglitz bei Berlin.

Mitteilungen.

6. W. Lorch: Erwiderung auf eine Bemerkung Steinbrincks, enthalten in seiner Publikation „Über den Kohäsionsmechanismus der Roll- und Faltblätter von *Polytrichum commune* und einigen Dünengräsern“,

abgedruckt in diesen Berichten 1908, S. 399—412.

(Eingegangen am 3. Februar 1909.)

In der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ (1907, S. 423, 424) erschien ein von O. DAMM erstattetes Referat über meinen in der „Flora“ (1907, S. 76—95) — nicht 1897, wie STEINBRINCK angibt — veröffentlichten Beitrag „Einige Bewegungs- und Schrumpfungerscheinungen an den Achsen und Blättern mehrerer Laubmoose als Folge des Verlustes von Wasser“. „Wenn der diesen Berichten zugemessene Raum hier auch kein ausführliches Eingehen auf die Moosblätter im allgemeinen gestattet, so werden doch hoffentlich auch meine kurzen Mitteilungen über *Polytrichum* am Schlusse dieses Berichtes genügen, um LORCHS Ansicht darüber zu widerlegen“, schreibt STEINBRINCK. Demgegenüber betone ich,

daß ich mich in keiner Beziehung als von STEINBRINCK widerlegt halte, und zwar aus folgenden Gründen: Erstens stützt sich STEINBRINCK bei seinem Urteil auf den Inhalt eines Referates, das, wie es in der Natur der Sache liegt, niemals den vollständigen Inhalt der Originalarbeit wiedergibt — die bekannte Zeitschrift „Flora“, in der doch STEINBRINCK selbst publizierte, ist überaus leicht zugänglich —, und zweitens, weil ich nach STEINBRINCK ganz allgemein „den Sitz der Kraft in die Schrumpfung der Membranen verlegt“ haben soll, was mit den Tatsachen nicht im Einklang steht. Außerdem reichen meines Erachtens die von STEINBRINCK angestellten Versuche nicht dazu aus, um das Problem einer befriedigenden Lösung entgegenzuführen, und wenn STEINBRINCK sich die Mühe geben wollte, in meine oben zitierte Abhandlung und in meine neuere Arbeit „Die Polytrichaceen, eine biologische Monographie“ (Ber. d. Kgl. Bayr. Akad. d. Wiss. zu München 1908, S. 486—490) einen Blick zu werfen, so müßte er zur Überzeugung gelangen, daß ich mich weit eingehender als er mit dem fraglichen Gegenstand beschäftigt habe.

In meiner zuerst zitierten Abhandlung (S. 88, 89, Fig. 13a) wies ich darauf hin, daß sich auf Querschnitten durch die Blätter von mehr als 100 *Polytrichum*-Arten in der Mediane ihrer dorsalen Sklerenchymplatte eine mechanisch schwächere, z. T. sehr schwache Stelle nachweisen lasse, in der nach meiner Ansicht ein Gelenk vorliegt, um das sich bei Einbuße des Wassers beide Blatthälften — es ist dies die transversale Bewegung — gegeneinander neigen. Gerade *Polytrichum commune*, auf das sich STEINBRINCKs Untersuchungen erstrecken, zeigt auf Blattquerschnitten diese mechanisch schwächere Gelenkstelle ganz besonders gut, weil die dorsale Stereidenplatte zu beiden Seiten derselben ziemlich stark anschwillt. Wie es scheint, ist dieses anatomische Detail STEINBRINCK vollständig entgangen, obwohl gerade es uns einen Einblick verschafft, wie wir uns die transversale Bewegung zu erklären haben. Bemerkte sei noch, daß in den Blättern von *Dawsonia*-Arten, die über 3 und mitunter sogar 4 Sklerenchymplatten verfügen, sich diese mechanisch schwächere Stelle in mehreren Platten übereinander verfolgen läßt.

Weiter möchte ich darauf hinweisen, daß es mir in erster Linie darauf ankam, die Bewegungserscheinungen der Polytrichaceenblätter ohne Rücksicht auf die ihnen zugrunde liegenden Ursachen zu studieren, und ich glaube, behaupten zu dürfen, daß die Ergebnisse meiner Untersuchungen durchaus den in der Natur gegebenen Verhältnissen Rechnung tragen, zumal sie sich auf ganz

einwandfreie und unter Berücksichtigung aller erforderlichen Kautelen angestellte Experimente stützen. Hätte STEINBRINCK meine Schrift im Original einer Durchsicht unterzogen, so würde er gefunden haben, daß ich ganz unabhängig von seinen Veröffentlichungen einige seine Kohäsionstheorie stützende Fälle namhaft gemacht habe. U. a. erlaube ich mir, STEINBRINCK auf die Figuren 10, 16 und 17 meines Beitrages und den dazu gehörigen Text hinzuweisen. Auf Seite 94 wird z. B. mit Bezug auf das Schwellgewebe am Übergang von Scheide zu Spreite gesagt: Sobald der Wasserverlust eintritt, erfahren diese zarten Membranstücke unter dem Einfluß der dickeren Wandteile überall Einknickungen, sie geben nach, legen sich in Falten und gestatten so, daß die dicken Membranen sich aneinanderlegen. An welchen Stellen das Wasser verschwindet, darüber ist nichts gesagt, es ist ganz allgemein vom Wasserverlust die Rede. In Figur 10a und b wird die Gestaltänderung des Lumens eines Teile der mechanischen Elemente des Blattes von *Dawsonia superba* vorgeführt und die Bemerkung daran geknüpft, daß diese Gestaltänderung in dem stärkeren Zug der mittleren Platten gegenüber der dorsalen begründet ist, daß auch die übrigen weitlumigen Elemente an der Gestaltänderung teilnehmen und eine Streckung in der Richtung erfahren, in der die Kraft wirkt. Es handelt sich bei diesen Vorgängen genau um dasselbe, was STEINBRINCK mit dem Worte „Kohäsionsmechanik“ bezeichnet.

Ich sehe nicht ein, warum man, wie STEINBRINCK verfuhr, ein lebhaft grünes, frisches Blatt von *Polytrichum commune* erst eintrocknen lassen, dann in Paraffin einbetten, von diesem Objekte Querschnitte herstellen und diese unter dem Mikroskop in Xylol beobachten soll, denn die von STEINBRINCK geschilderte Einschrumpfung läßt sich auch ohne weiteres an Querschnitten durch frisches Material beobachten, die man auf die von mir angegebene Weise behandelt. (Einige Bewegungs- usw. Seite 85.) Bei dünnen Schnitten durch Blätter genannter Art, die durch Zufuhr von Wasser sich wieder entfaltet haben, soll nach STEINBRINCK bei nochmaligem Austrocknen die Faltung der Zellwände nicht mehr stattfinden, weil die Kohäsionswirkung ausgeschlossen ist. „Zugleich“, schreibt STEINBRINCK, „bleibt auch die vorherige Einwärtskrümmung des Blattes, sowohl im mittleren als in den Seitenteilen völlig aus, ein Beweis, daß diese Krümmungen durch die Membranschrumpfung nicht zustande gebracht werden können.“ Diese Beobachtung steht im Gegensatz zu den Resultaten, die ich erzielte. Dünne Schnitte adhärieren sehr stark am Objektträger,

was bei dickeren nicht der Fall ist. Auch zarte Schnitte verhalten sich gerade so wie dicke, falls man die Versuche so anstellt, wie ich es tat.

STEINBRINCK meint, daß die Festigkeitsunterschiede nicht in der Form verschieden starker Verdickung augenfällig zum Ausdruck zu kommen brauchen. Als Beispiel führt er *Rhynchoszegium murale* an, das sich wie viele andere Moosblätter aufwärts krümme, obwohl z. B. die opponierten Wandungen der Ober- und Unterseite ziemlich gleich dick sind. Zunächst sei darauf hingewiesen, daß das Blatt dieser Art nicht einschichtig¹⁾ ist, wie STEINBRINCK angibt, sondern von einer mehrschichtigen Rippe durchzogen wird. STEINBRINCK übersieht vollständig, daß das Blatt von *Rhynchoszegium murale* auch im turgeszenten Zustand an der morphologischen Oberseite stark ausgehöhlt, ist, daß die Kraft der Rippe und der stärkeren Blattränder bei Wasserverlust z. B. eine Durchbiegung z. B. nach der morphologischen Unterseite zur Unmöglichkeit macht.

Bei einer außergewöhnlich großen Zahl Polytrichaceen ist der Blattrand einschichtig und besitzt die Fähigkeit, bei Wasserverlust eine von dem übrigen Blatt unabhängige Bewegung auszuführen. Die anatomische Untersuchung zeigt, daß wie bei *Polytrichum juniperinum*, *Dawsonia* die Rückenwände im Vergleich zu den gegenüberliegenden Wänden sehr stark verdickt sind. In diesem einschichtigen Saum kann meines Erachtens von einer Kohäsionswirkung nicht die Rede sein. Entweder ziehen sich die zarten Membranen stärker als die dicken zusammen (letztere wirken möglicherweise im turgeszenten Zustand als eine Art Widerstandsgewebe) oder aber, was das allerwahrscheinlichste ist, die stark verdickte Außenwand ist nicht homogen, so daß die einzelnen Schichten derselben sich bei Aufnahme und Verlust von Feuchtigkeit verschieden verhalten. Ich neige jetzt aber der Ansicht zu, daß bei Eintrocknung ein wirklicher Antagonismus zwischen verschiedenartigen mechanisch abweichenden Zellen der Blätter von *Polytrichum* überhaupt nicht besteht, daß die wirksamen Kräfte sich in jedem Augenblick das Gleichgewicht halten und in vollkommener Harmonie sich betätigen.

Die zweite Stereomlage, „die von der ersten durch weitaumige schwächer verdickte Zellen getrennt ist“, leistet nach STEINBRINCK „einen erheblich schwächeren Widerstand, weil sie sehr viel schmaler und schwächer ist“ als „die dicke unterste Epidermiswand“ und „die sehr englumigen und verdickten Elemente

1) Einschichtig sind die Blätter von *Sphagnum* und der *Hepaticae*.

der mehrschichtigen Stereomlage unmittelbar über der Oberhaut der Unterseite.“ Wenn man aber berücksichtigt, daß in der Mediane der größeren Stereomlage sich eine mechanisch weniger gefestigte Stelle befindet und die stärkere Stereomlage sich in Gestalt eines Vorsprungs durch besonders starke Wände an die ventrale Stereidenplatte ansetzt, so gelangt man zu einer Auffassung, die von der von STEINBRINCK vertretenen stark abweicht. Es ist doch zum mindesten sehr auffällig, daß die Rückenplatte gerade da eine Verstärkung erfährt, wo das Ende der Bauchplatte liegt. (In meiner Abhdlg. S. 89 Fig. 13, auch S. 90 Fig. 14a und 15.) Bei Wasserverlust zieht sich eben die schwächere Platte zusammen und dreht beide Hälften der dorsalen Lage um die schwächere Stelle als Scharnier ein wenig gegeneinander. Ergänzend möchte ich noch hinzufügen, daß die Entstehung der Ausbauchung an der Ventralseite des Blattes nicht ausschließlich der Kontraktion des Ventralstranges zugeschrieben werden darf. Die zarteren Gewebe an der Oberseite veranlassen, sobald sie ihr Wasser verlieren, in Verbindung mit der Ventralplatte die Entstehung der endgültigen Krümmung. Ein Jahr später schreibt STEINBRINCK: „Obendrein wirken auf sie krümmend ein — nämlich auf die ventrale Stereomlage — und zwar in gleichem Sinne mit der vorher besprochenen Krümmungsursache, die schwächer gebauten und wegen ihres weiten Lumens stärker faltbaren nach oben noch folgenden Zellen unterhalb der Assimilationsstreifen.“ Es können also nach meinem Dafürhalten bei der Einkrümmung die dicken Membranen der untersten Epidermiswand, weil sie der Einschrumpfung besonders widerstehen, nicht als der Einwärtskrümmung widerstrebende Faktoren in Betracht kommen, weil die in der Blattmediane liegende schwächere Stelle dies ausschließt.

Aus keiner Stelle meiner kleinen Schrift läßt sich die Behauptung herleiten, daß ich in der Schrumpfung der Membranen den ausschließlichen Grund für die transversale Bewegung des *Polytrichum*blattes erblicke. Im ersten Abschnitt meiner Abhandlung, welche die Krümmungserscheinungen am Stämmchen von *Leptodon Smithii* Mohr und die Veränderungen der Blattgestalt von *Catharinaea Hausknechtii* Jur. et Milde behandelt, worin aber von *Polytrichum* gar nicht die Rede ist, findet sich gegen den Schluß folgende Stelle: Wirft man nun die Frage auf, welcher Teil der in Betracht kommenden Gewebe bei *Leptodon* und *Catharinaea Hausknechtii* Jur. et Milde, ob der Inhalt der Zellen oder ihrer Membranen es ist, der infolge Einbuße von Wasser die Zusammenziehung erfährt, so kommen nach meiner Meinung in erster Linie

die Membranen in Betracht, während dem Inhalt der Zellen eine mehr passive Rolle zufällt. Es heißt also: In erster Linie!

Bei der Öffnung von Antheren und Sporangien werden zweifellos Spannungen durch einen Riß ausgelöst. Mit diesen Erscheinungen vermag ich aber die transversalen Bewegungen eines *Polytrichum*blattes nicht zu vergleichen. Es ist nicht bekannt, wie lange z. B. das Blatt von *Polytrichum commune* die longitudinale und transversale Bewegungsmöglichkeit bewahrt, wohl aber ist anzunehmen, daß sie sich über einen sehr langen Zeitraum, vielleicht einen solchen von mehreren Jahrzehnten erstreckt. Nehme ich an, daß die weiteren Zellen an der ventralen Seite des *Polytrichum*blattes — zwischen der Bauchplatte und den Lamellen —, deren Protoplasten durch zahlreiche Plasmodesmen verknüpft sind, ihren Inhalt stark kontrahieren, so kann durch die Zugwirkungen die Fältelung der zarten Membranen hervorgerufen werden, es ist gar nicht nötig, diese Fältelung einem Überwiegen irgendeiner anderen Zellengruppe zuzuschreiben.

7. W. Zaleski: Über die Rolle des Lichtes bei der Eiweißbildung in den Pflanzen.

(Eingegangen am 15. Februar 1909.)

Gegenwärtig ist exakt bewiesen, daß der Pflanzenorganismus und die verschiedenen Organe desselben ohne Zutritt des Lichtes die Eiweißstoffe bilden, wenn sie lösliche Kohlehydrate enthalten oder solche künstlich dargereicht bekommen. Auf Grund dieser Tatsachen schriebén einige Forscher dem Lichte nur eine indirekte Rolle bei der Eiweißbildung zu, indem sie annahmen, daß es nur deshalb für diesen Prozeß notwendig ist, weil die Pflanze nur unter der Wirkung desselben die für die Eiweißsynthese unentbehrlichen Kohlehydrate bildet.

Demgegenüber behaupten andere Forscher und in neuerer Zeit besonders LAURENT¹⁾ und GODLEWSKI²⁾, daß das Licht auch

1) LAURENT et MARCHALL, Recherches sur la synthèse des substances albuminoïdes par les végétaux. Bruxelles 1903.

2) GODLEWSKI, Bullet. Acad. sc. Cracovie 1903.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Lorch Wilhelm

Artikel/Article: [Erwiderung auf eine Bemerkung Steinbrincks, enthalten in seiner Publikation „Über den Kohasionsmechanismus der Roll- und Faltblätter von Polytrichum commune und einigen Dünengrasern“. 51-56](#)