

Grenzwinkel der Nebenwurzeln ganz allmählich unter Bildung sehr seichter Bogen erreicht. Werden dergleichen Wurzeln dem Lichte ausgesetzt, so macht sich schon innerhalb kurzer Frist scharfe Abwärtskrümmung bemerkbar. Trotzdem das Licht das Längenwachsthum der Nebenwurzeln in sehr bemerklicher Weise retardirt, treten die geotropischen Krümmungen viel rascher hervor, so dass also hier Wachstumsintensität und geotropische Kraft, der herrschenden Annahme entgegen, einander nicht proportional sind.

57. C. Steinbrinck: Ueber ein Bauprincip der aufspringenden Trockenfrüchte.

Bemerkungen zu den „Recherches sur la déhiscence des fruits à pericarpe sec“ von Leclerc du Sablon.

Eingegangen am 23. October 1884.

Die Untersuchungen, deren Ergebnisse Schwendener in seinem klassischen Werke: „Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monokotylen“ niedergelegt hat, beschränken sich, wie der Verfasser in der dritten Schlussbemerkung dieser Abhandlung hervorhebt, auf diejenigen Fälle, in denen die „mechanischen“ Zellen eine statische Bedeutung, d. h. die Aufgabe zu erfüllen haben, gegenüber den Angriffen äusserer, z. B. biegender, ziehender, zerrender, Kräfte die Integrität und die natürliche Lage der Pflanzenorgane zu wahren.

Bekanntlich ist aber in anderen Fällen den mechanischen Zellen die entgegengesetzte Aufgabe zugetheilt, durch ihr Zusammenwirken innere Spannkkräfte zu erzeugen, welche den Zusammenhang der Gewebe zu lösen und die getrennten Organtheile aus ihrer ursprünglichen Lage zu entfernen haben. Wie die Natur, nach Schwendeners Entdeckungen, den statischen Forderungen in rationellster Weise gerecht wird, so verfährt sie auch bei der Lösung der zweiten, dynamischen, Aufgabe mit grosser Oekonomie; sie erzielt ihre Lösung in vielen Fällen mit den denkbar einfachsten und sparsamsten Mitteln. Bezüglich derjenigen Pflanzenorgane wenigstens, in welchen die dynamisch-wirksamen Zellen die mächtigste Ausbildung erreichen, hinsichtlich der aufspringenden Trockenfrüchte nämlich, ist der Beweis hierfür schon vor längerer Zeit erbracht worden. Mit Rücksicht auf die nachfolgende

Besprechung der in der Ueberschrift angeführten Abhandlung von Leclerc du Sablon sei das Hauptresultat der betreffenden Untersuchungen hier nochmals in einem Satze zusammengefasst. Derselbe hat zur Voraussetzung die Eigenschaft der meisten (oder aller?) gestreckten derb- oder dickwandigeren Parenchym- und Faserzellen im Gewebe der Perikarprien, beim Austrocknen in geringerem Maasse nach dem Längsdurchmesser als nach einem Querdurchmesser zu schrumpfen, und lässt sich folgendermaassen präcisiren:

Die in den aufspringenden Trockenfrüchten bei der Reife auftretenden hygroskopischen Spannungen rühren in der Mehrzahl der Fälle nicht oder nicht allein von Unterschieden in der Quellungsfähigkeit verschiedener Gewebspartieen her, sondern sie sind entweder ausschliesslich oder doch zum erheblichen Teil auf jene Schrumpfungsdifferenzen gestreckter Zellen zurückzuführen; die wirksamen Elemente sind nämlich gewöhnlich (gleichsam planmässig) so orientiert, dass durch ihre Anordnung — für sich, oder im Verein mit Unterschieden des Quellungsvermögens ihrer Wandungen — bei der Austrocknung Kräfte hervorgerufen werden, welche die Perikarprien an den Stellen des geringsten Widerstandes zerreißen und nunmehr für die Ausstreuung der Samen dienliche Formänderungen verursachen.

Wenn Haberlandt in seinen „Physiologischen Leistungen der Pflanzengewebe“ das „mechanische Princip“ Schwendener's in mehrere „mechanische Bauprinzipien“ gewissermaassen auflöst und ferner auf Grund eigener Forschung betreffs der assimilirenden Zellen einige Principien aufstellt, welche sich gleich wie der vorstehende Satz vornehmlich auf die Richtung der Zellwandungen beziehen, so dürfte es gestattet sein, in jenem Satze ebenfalls den Ausdruck eines Bauprinzipis zu finden und zwar desjenigen, nach welchem die Natur die Perikarpwandungen ccnstruirt hat, um mit geringem Materialaufwand die nötigen hygroskopischen Spannkräfte zu erzwingen. Sollte dasselbe der Kürze halber mit einem Worte gekennzeichnet werden, so könnte man es füglich im Vergleich zu den von Schwendener aufgefundenen statischen Principien als das wichtigste dynamische Bauprinzip der Trockenfrüchte charakterisiren.¹⁾

1) Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass die „mechanischen“ Zellen der Perikarprien in ihrem Bau sehr häufig mit den von Schwendener als „spezifisch mechanischen“ beschriebenen nicht übereinstimmen. Da ihre statische Bedeutung hinter der dynamischen zurücktritt, so ist dies leicht erklärlich. Doch verdienen die „spezifisch mechanischen“ Elemente, wenn sich gewisse Einzelresultate von Leclerc du Sablon bestätigen, eine grössere Berücksichtigung als ihnen bisher zu Theil geworden ist. Da es mir nämlich bei meiner Untersuchung hauptsächlich darauf ankam, die vielfach abnorme Lagerung der Perikarp-Elemente, die namentlich in den Epidermen und der „Hartschicht“ zu Tage tritt, zu erklären, habe ich mein Augenmerk weniger auf die Bastzellen gerichtet, welche die Gefässstränge begleiten, weil mir der Verlauf dieser durch andere Rücksichten bedingt schien. Da-

Das hier hervorgehobene, bereits im Jahre 1873 veröffentlichte Princip hat nun durch die neuesten umfassenderen Untersuchungen von Leclerc du Sablon wiederum seine Bestätigung gefunden. Denn bei der überwiegenden Mehrzahl der Gattungen, deren Oeffnungsmechanismus von demselben erörtert worden ist, steht das Resultat der Detailuntersuchung mit jenem älteren allgemeinen Ergebnisse in Einklang. Auf diese Uebereinstimmung hätte der Verfasser füglich hinweisen können. Statt dessen stellt derselbe jedoch die Existenz eines „genügend klaren“ Allgemeinresultats der älteren Untersuchungen in seiner historischen Einleitung gänzlich in Abrede, um sodann den Kernpunkt desselben (mit einer gewissen noch zu besprechenden Einschränkung) am Schlusse des Werkes in der „conclusion générale“ als Produkt der eigenen Forschung zu proklamiren.¹⁾

Uebrigens vernachlässigt Leclerc du Sablon die Einzelergebnisse älterer Arbeiten in nicht minder auffälliger Weise. So nimmt er z. B. von dem durch verschiedene Forscher aufs schlagendste gelieferten Nachweis²⁾, dass die Torsion der Grannen von *Erodium*, *Avena* u. a. vorzugsweise auf der Eigentorsion gewisser Zellen beruht, durchaus keine Notiz; seine Deutung des Torsionsmechanismus dieser Grannen ist daher zum mindesten ganz unzulänglich. Sollte ihm dieser Nachweis ebenfalls entgangen sein, obwohl derselbe nicht

gegen vernachlässigt Leclerc du Sablon nicht selten über den Bastzellen die übrigen Gewebelemente.

1) Dass der Verfasser das oben präcisirte Allgemeinresultat in meinen Arbeiten nicht gefunden haben sollte, ist mir unerklärlich. Dasselbe ist auf p. 49 ff. meiner Dissertation: „Ueber die anatomischen Ursachen des Aufspringens der Früchte“ deutlich ausgesprochen; dort ist auch über verschiedene Weisen, wie die Natur das Princip zur Anwendung bringt, ausführlicher gehandelt. Zudem ist dasselbe in jeder der nachfolgenden kleineren Publikationen nachdrücklich hervorgehoben. (S. Bot. Zeit. 1878, p. 561 ff.; Ber. d. deutsch. botan. Ges. I. p. 270 ff. sowie p. 339 ff. und p. 360). Alle beziehen sich auf jenes Bauprincip: ein Theil vertheidigt die Gültigkeit des Principes gegenüber den Auffassungen anderer Forscher; ein anderer Abschnitt beschäftigt sich mit einem bei der Torsion einiger Grannen wirkenden Agens, das in dem oben präcisirten Allgemeinresultat keine Erwähnung gefunden und macht ferner auf den einzigen mir bis jetzt bekannten und noch nicht erklärten Ausnahmefall aufmerksam, der mit dem Princip in Widerspruch zu stehen scheint (Fruchtfächer von einzelnen Geraniaceen, s. Bot. Zeit. 1878, p. 612). In der letzten Mittheilung endlich habe ich die Richtigkeit des Principes durch die Untersuchung solcher Perikarprien gewissermassen zu controliren gesucht, die sich erst nach dem Austrocknen durch nachträgliche Wasseraufnahme weit zu öffnen vermögen, und ihren Bau mit dem Princip insofern in Einklang gefunden, als die kürzesten Durchmesser der Quellzellen wiederum mit der Richtung der hygrokopischen Spannung zusammenfallen.

2) S. F. Darwin, Transact. of the Linnean Soc. Botany, 1876. I. p. 149 ff. — Steinbrinck, Bot. Zeit. 1873, p. 596 f. und Ber. d. deutsch. bot. Ges. I. p. 270, Anm. 2. — A. Zimmermann, Pringsh. Jahrb. XII. p. 7 ff. und p. 33 ff. des Separatabdrucks.

allein von Interesse für den Specialforscher, sondern wegen des zugleich constatirten Zusammenhangs zwischen der Streifung und Porenrichtung einerseits und der Quellungs- oder Schrumpfrichtung andererseits für eine brennende Zeitfrage, nämlich für die Frage nach der Constitution der Zellmembranen, zweifellos von grosser Bedeutung ist? Betreffs der Einzelergebnisse meiner Untersuchungen bemerkt Leclerc du Sablon in der Einleitung (pag. 14), dass sie „dans certains cas“ mit den von ihm gewonnenen Resultaten übereinstimmen und stellt die ausführliche Discussion jedes derselben für die eingehende Besprechung der Früchte nach Familien in Aussicht. Nach der Darstellung dieses speziellen Theils aber würde sich die Uebereinstimmung auf 2 Gattungen, nämlich *Syringa* und *Scrophularia*, beschränken; in den meisten anderen Fällen, in welchen seine Nachuntersuchung meine Angaben der Hauptsache nach bestätigt, (Papilionaceen, Orchideen, Genera der Caryophylleen, *Mercurialis*, *Euphorbia*, *Primula*, *Linaria*, *Papaver*) ist von diesen mit keinem Worte die Rede.

Vielleicht hat sich aber der Verfasser dadurch veranlasst gefunden, meine Angaben zu übersehen, weil er zu dem Schlusse gekommen ist, dass der Hauptsatz derselben einerseits einer Einschränkung, andererseits einer vervollständigenden Zusatzbestimmung bedürfe. In der conclusion générale stellt er nämlich (pag. 97) die Behauptung auf, es genüge, — abgesehen von seltenen Ausnahmefällen, die durch die starke Contraction des „parenchyme mou“ ihre Erklärung fänden — zum Verständniss des Oeffnungsmechanismus der Perikarprien von den zwei folgenden Eigenschaften „des éléments lignifiés“ Anwendung zu machen:

1°. Les cellules ou les fibres se contractent d'autant plus, sous l'influence de la dessiccation, que leurs parois sont plus epaisses, toutes choses égales d'ailleurs;

2°. Les fibres se contractent, par la dessiccation, moins dans le sens de leur longueur que dans les autres directions.

Was nun zunächst die oben erwähnte Einschränkung betrifft, so besteht sie nach den citirten Worten (vgl. auch pag. 20) darin, dass der Verfasser von den dem parenchyme mou nicht angehörigen Zellen nur die verholzten als dynamisch wirksam heranzieht. Es ist allerdings nicht in Abrede zu stellen, dass die verholzten Elemente für den Oeffnungsmechanismus im allgemeinen die grösste Rolle spielen, gänzlich verkehrt jedoch, den dickwandigeren, nichtverholzten jegliche Bedeutung für denselben principiell abzusprechen oder sie etwa von der im Satze 2°. ausgedrückten Eigenschaft auszuschliessen. So ist beispielsweise die in hohem Grade dynamisch wirksame Wandmasse der stark verdickten Quellzellen im Exokarp von *Mesembryanthenum* und in der Scheidewand von *Veronica*, sowie die oft überaus mächtig entwickelte und dementsprechend bei den Oeffnungsbewegungen be-

theilte Aussenepidermis der Hülsen nicht verholzt. Und wenn Leclerc du Sablon selbst hervorhebt, dass bei einer Hülse, nämlich *Spartium iunceum* die Aussenepidermis ausnahmsweise verholzt ist, so lässt eben diese Thatsache, sowie die andere sie ergänzende, dass nämlich die mechanisch-wirksamen Zellen der Innenepidermis bei einer *Veronica*, (*V. officinalis*) ausnahmsweise nicht verholzt sind, das Ungerechtfertigte der von Leclerc du Sablon statuirten principiellen Beschränkung aufs deutlichste hervortreten, da die hygroskopischen Spannungen durch diese chemischen Abweichungen nicht berührt werden.

Auf nicht minder schwachen Füßen steht die von dem Verfasser der *Recherches* für nöthig erachtete Zusatzbestimmung, die oben erwähnt wurde. Sie ist ausgesprochen in dem oben citirten Theorem 1° und sucht nach dem Wortlaut desselben (vgl. auch die Auseinandersetzung auf pag. 20 der *Recherches*, sowie die einschläglichen Detailbeschreibungen,) den Ursprung der hygroskopischen Spannungen in den Fällen, wo das Theorem 2° nicht ausreicht, auf den verschiedenen Verdickungsgrad der activ und passiv beteiligten Wandcomplexe zurückzuführen. Unter einer gewissen Voraussetzung muss in der That das Maass der Verdickung im Sinne des Satzes 1° auf die Grösse der Schrumpfung von Einfluss sein. Denn macht man die Annahme, welche nach den bisherigen Erfahrungen wohl die wahrscheinlichste ist, dass nämlich im allgemeinen die dickeren Zellmembranen vorwiegend in der radialen Richtung quellen und schrumpfen, so ist klar, dass die Verkürzung einer Gewebspartie nach einer bestimmten Richtung um so stärker sein muss, je dicker und je zahlreicher die Wandungen sind, welche sich transversal zu dieser Richtung eingeschaltet finden. Hier erhebt sich aber die Frage, ob in den Fällen, welche Leclerc du Sablon mit Hülfe des Satzes 1° erklären will und auf Grund deren er diesen Satz aufgestellt hat, die Wandverdickung thatsächlich allein ausschlaggebend ist, ob nicht vielmehr ein anderer Factor, nämlich das durch die chemische und physikalische Constitution der Zellmembranen bedingte Quellungsvermögen in dem Mechanismus der betreffenden Perikarprien eine grössere Rolle spielt. Die Beantwortung dieser Frage ist der Verfasser schuldig geblieben. Er hat darauf bezügliche Untersuchungen kaum angestellt. und doch ist es selbstverständlich, dass die durch die Austrocknung bewirkte Krümmung eines Komplexes gleichgerichteter und -gebauter Zellen nur dann mit Bestimmtheit auf den Grad der Verdickung allein zurückgeführt werden kann, wenn eine durchaus gleichmässige Constitution aller in Betracht kommenden Membranen constatirt worden ist. Obwohl diese Behauptung wohl keines weiteren Beweises bedarf, so mögen doch einige specielle Beispiele für sie angeführt werden, um zu zeigen, wie unerlässlich gerade für die Ergründung des Oeffnungsmechanismus der Perikarprien die

genaue Untersuchung der chemischen Natur und des physikalischen (micellaren) Aufbaus der Wandsubstanz ist. Einen schlagenden Beweis liefern wiederum die Hülsen. Bei *Lathyrus odoratus* z. B. nimmt die Wandverdickung in jeder Klappe von aussen nach innen ab, die durch Wasserverlust herbeigeführte Schrumpfung dagegen in derselben Richtung successive zu. Und diese Thatsache ist um so prägnanter, weil sich bei den Hülsen zwischen den aufeinanderfolgenden Lagen der verholzten Hartschicht bisher nicht einmal constante chemische Differenzen, sondern nur Unterschiede in der äusseren Ausgestaltung ihrer Zellen und dem inneren Aufbau ihrer Membranen nachweisen liessen. — Einen ferneren Beleg bieten die Innenepidermen mancher Früchte, die in ihrer Ausbildung an stark cuticularisirte Aussenepidermen erinnern. Ihre inneren tangentialen (die Fruchthöhle auskleidenden) Wände, sowie die an diese anstossenden Partien der Radialwände, sind nämlich bei weitem stärker verdickt, als die übrigen mehr nach aussen gelegenen Theile der Zellwandung (vgl. z. B. die Kapseln von *Funkia*-, *Gladiolus*-, *Delphinium*-Arten). Wo Leclerc du Sablon bei Perikarprien, die bei der Reife Auswärtskrümmungen zeigen, eine analoge Ausbildung der Aussenepidermis fand, hat er diese Ausbildung ohne weitere Prüfung als die Ursache der Krümmungen in Anspruch genommen (vgl. z. B. seine Erklärung der hygroskopischen Spannungen in den Kapselzähnen von *Saponaria officinalis*, den Klappen von *Juncus flavus* und *Helianthemum*, sowie im Narbendach von *Papaver*). Mithin müsste er von jenen Innenepidermen bei der Austrocknung zweifellos eine Einwärtskrümmung verlangen. Leider fügen sie sich dieser Forderung nicht; im Gegenteil beobachtet man an isolirten Stücken derselben nicht selten eine Krümmung nach aussen, wie auch die ganze Fruchtwand, der sie angehören, eine solche Krümmung eingeht.

Das hier gegen die in Rede stehende Zusatzbestimmung erhobene Bedenken würde, wie das chemische Verhalten der Hülsenhartschicht lehrt, auch dann nicht widerlegt sein, wenn sich ergäbe, dass die ungleich verdickten Membranen in den von Leclerc du Sablon durch seinen Satz 1° erklärten Fällen dieselbe mikrochemische Reaction zeigten. Dasselbe gewinnt aber dadurch bedeutend an Gewicht, dass solche chemische Differenzen in einer nicht geringen Zahl jener Fälle in der That nachweisbar sind. Bei einigen Perikarprien wie denen von *Linaria*, *Juncus glaucus*, *Geranium* verrathen sich dieselben schon durch die verschiedene natürliche Färbung oder Lichtbrechung (vgl. z. B. betreffs *Geranium striatum* die sehr charakteristische Fig. 24 auf Tafel XXXVI der oben cit. Abhandlung A. Zimmermanns); bei anderen z. B. *Saponaria officinalis* und *Luzula campestris*¹⁾ treten

1) *Luzula campestris* und *Juncus glaucus* sind zur Nachuntersuchung ausgewählt, weil mir das von L. d. Sablon betrachtete Perikarp von *Juncus flavus* nicht zugänglich war.

sie doch nach Anwendung von Anilinsulfat sofort hervor. In einigen ferneren Fällen kommt hinzu, dass andere für den Oeffnungsmechanismus wesentliche Momente unberücksichtigt geblieben sind. So reicht, um die Conkavkrümmung des Narbendaches von *Papaver* zu erklären, der Satz 2° vollständig aus, wenn der Antagonismus zwischen den Pallisaden-Zellen der Aussenepidermis und den transversal zu diesen verlaufenden unteren Zellen des Narbendaches beachtet wird (vgl. meine Diss. pag. 22). Aus ähnlichen Gründen erscheint die Anwendung des Satzes 1° auf das Exokarp von *Buxus* zweifelhaft. Auf die verfehlte Deutung des Verhaltens der *Erodium*- und der *Avena*-Granne, in welchem Leclerc du Sablon eine besonders feste Stütze des Satzes 1° erblickt, ist schon früher hingewiesen worden. — Mit den vorstehenden Beispielen ist aber bereits die Hälfte derjenigen Perikarprien erschöpft, auf welche der Verfasser der *Recherches* seine Zusatzbestimmung gründet. Sie mögen daher für diese kurze Kritik genügen. Das Resultat derselben lässt sich kurz dahin zusammenfassen, dass auch bei den dynamisch wirksamen Zellhäuten der Perikarprien das Maass der Quellung nicht eine reine Function der Verdickung ist. Die Quellungsverhältnisse derselben sind sicherlich verwickelter, als der Verfasser der *Recherches* sie darstellt und bedürfen noch eingehenderer Untersuchungen. Die optische Untersuchungsmethode, welche A. Zimmermann jüngst mit entschiedenem Erfolge zur Erforschung des Zusammenhanges zwischen der Constitution und den Quellungsrichtungen der Zellmembranen angewandt hat, dürfte am ehesten geeignet sein, auch über die hier in Betracht kommenden Fälle Licht zu verbreiten.¹⁾

Nach dieser Antikritik der Hauptresultate der *Recherches* habe ich noch einige Ausstellungen zu erörtern, welche der Verfasser hinsichtlich einiger specieller Angaben meiner Dissertation macht. Sie betreffen die Perikarprien der Liliaceae, Ranunculaceae, Cruciferae siliquosae und der *Viola tricolor*. Bevor ich indess des näheren auf diese eingehe, sei mir vorerst eine allgemeine Bemerkung gestattet. Wenn in meiner Dissertation von dem Oeffnungsmechanismus der Liliaceen, Ranunculaceen u. s. w. die Rede ist, so bezieht sich die betreffende Bemerkung nur auf die von mir untersuchten Genera oder Species. Denn meine Arbeit war nicht sowohl der eingehenden sich bis in alle Genera hinein erstreckenden Durchforschung einzelner Familien gewidmet als auf die Feststellung solcher Eigenthümlich-

1) Auch das eigenthümliche Verhalten des Prosenchymis im Fruchtfache von *Erodium* (s. o. p. 399 Anm. 1) möchte ich bei dieser Gelegenheit zur optischen Untersuchung empfehlen. — Um Missverständnisse zu vermeiden, sei übrigens nochmals hervorgehoben, dass ich die Bedeutung des Verdickungsgrades für einzelne Fälle durchaus nicht leugnen will. Ich selbst habe denselben z. B. bei *Primula* herangezogen, um die Krümmung der Kapselzähne zu erklären. (S. meine Dissertation. p. 45.)

keiten gerichtet, welche den Angehörigen zahlreicher Familien gemeinsam sind. Um die verschiedenen Variationen des anatomischen Baues und der damit zusammenhängenden Spannungsverhältnisse innerhalb einer ausgedehnten Familie z. B. der Liliaceen zu erschöpfen, reichen weder die Mittheilungen meiner Dissertation noch diejenigen der Recherches von Leclerc du Sablon aus. Jenachdem im Einzelfalle ein gewisser Grundplan auf die eine oder andere Weise ausgeführt ist, wird damit auch der Sitz der Hauptspannungen in die eine oder andere Gewebspartie verlegt. Die Ausstellungen, welche Leclerc du Sablon betreffs meiner Angaben erhebt, sind zum Theil dadurch hervorgerufen, dass er diesen wechselnden Verhältnissen zu wenig Beachtung geschenkt hat.

So schliesst er aus einem einzigen kleinen Versuche, den er an der *Helleborus*-Kapsel angestellt, (die ich übrigens in der Dissertation nicht in den Kreis der Untersuchung gezogen,) irrthümlicher Weise sofort auf den Mechanismus aller übrigen Ranunculaceen. Er nimmt nämlich für alle Angehörigen dieser Familie die Faserbündel der Bauchnaht als die hauptsächlich bei der Auswärtskrümmung beteiligten Widerstandselemente in Anspruch, weil diese Krümmung bei der *Helleborus*-Kapsel nach seiner Angabe ganz unterbleibt, wenn jene Bastbündel abgetrennt werden. Dieser Schlussfolgerung stelle ich das Ergebniss desselben Verfahrens bei *Delphinium*-Kapseln gegenüber. Da der Oeffnungsmechanismus dieser Frucht durch die Wegnahme der betreffenden Bündel absolut nicht tangirt wird, so muss bei derselben die sehr stark entwickelte Innenepidermis, welche Leclerc du Sablon gänzlich ausser acht lässt, in der That die ihr von mir zugeschriebene Rolle spielen.

Auf unzulänglicher anatomischer und experimenteller Durchforschung der Variationen beruht auch seine Kritik hinsichtlich der Liliaceen, abgesehen davon, dass sie zudem meine Anschauung ganz unrichtig wiedergiebt. Leclerc du Sablon nimmt zu wenig Rücksicht auf die Stellungsunterschiede innerhalb der Innenepidermis, sowie auf die tangentialen Querspannung die in einzelnen Fällen innerhalb der Fruchtwand auftritt, während ich allerdings im allgemeinen die axilen Bastfasern nicht genügend beachtet habe, die nach den Aufspringen der Frucht die freie Kante der Scheidewände einnehmen (s. o. pag. 398 Anm.).

Dagegen ist die Correctur, welche Leclerc du Sablon an meiner Darstellung des Mechanismus der *Viola*-Kapsel für nöthig befunden, als richtig anzuerkennen. Die Faltung der Klappen, durch welche das Wegsprengen der Samen bewirkt wirkt, beruht in der That nicht auf der Schrumpfung des placentaren Collenchyms, sondern auf dem Antagonismus zwischen den inneren radialen und den äusseren tangentialen verholzten Elementen der Fruchtwand. Ich habe mich, wie der Ver-

fasser der Recherches vermuthet, durch das exceptionelle Verhalten dieser Kapsel täuschen lassen, welche eine Weile nach der Reife ihre Hygroskopicität fast gänzlich einbüsst, wie es scheint ungefähr um die Zeit, wo ihre Verfärbung in Fahlgelb oder Braun vollendet ist. — Gegen die Auffassung, welche Leclerc du Sablon hinsichtlich der Cruciferenschoten ausspricht, habe ich nichts einzuwenden; die von ihm angefochtene Ansicht ist in der Dissertation nur als Vermuthung hingestellt.

58. C. Fisch: Entwicklungsgeschichte von *Doassansia Sagittariae*.

(Mit Tafel X.)

Eingegangen am 24. October 1884.

Unter den Ustilagineen sind es vor Allem die Formen mit ausgebildeten Fruchtkörpern, deren Entwicklungsgeschichte nach verschiedenen Seiten hin besonderes Interesse bietet. Nicht sowohl Beziehungen zu verwandten Pilzformen erregen dasselbe — denn, dass mit den Ustilagineen ein Nebenzweig der grossen Pilzreihe ohne Fortsetzung endet, dürfte jetzt allgemein angenommen werden —, sondern vielmehr die überraschende Mannigfaltigkeit der morphologischen und entwicklungsgeschichtlichen Momente in der Reihe der Brandpilze selbst, welche in dem ziemlich engen Rahmen eines Formenkreises zu den verschiedenartigsten Bildungen führt. Ganz besonders wichtig ist dabei, dass das Wesentliche des ganzen Entwicklungsprocesses überall in grosser und übereinstimmendster Einfachheit verläuft und die hinzutretenden Complicationen durchweg als secundäre, physiologisch oder biologisch begründete Differenzen erscheinen. Als Vegetationsorgan tritt überall ein einfaches, verzweigtes und septirtes Mycel auf, als Vermehrungsorgane hin und wieder Gonidien, immer ungeschlechtlich erzeugte Dauersporen, die als einzelne Sporen oder zu verschieden gestalteten Fruchtkörpern vereinigt sich darbieten und in dem Wesen ihrer Keimung bei allen Formen die auffallendste Gleichförmigkeit zeigen.

Von Formen mit Fruchtkörpern¹⁾ sind bisher verhältnissmässig

1) Ich gebrauche hier den Ausdruck Fruchtkörper in dem Sinne wie de Bary, *Morphol. u. Biolog. d. Pilze* 1884, p. 186.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [2](#)

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

Artikel/Article: [Ueber ein Bauprincip der aufspringenden Trockenfrüchte. 397-405](#)