

Sitzung vom 25. Mai 1888.

Vorsitzender: Herr S. SCHWENDENER.

Zu ordentlichen Mitgliedern werden proklamirt die Herren:

Eberdt, Dr. O., in Marburg.

Miliarakis, Dr. S., in Athen.

Purpus, I. A., in Berlin.

Max Owan, Professor P., in Kapstadt.

Mittheilungen.

26. Franz Buchenau: Doppelspreitige Laubblätter.

(Mit Tafel IX.)

Eingegangen am 1. Mai 1888.

Vor einigen Jahren habe ich in den Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen (1883, VIII, p. 443—445), ein doppelspreitiges Tabaks-Blatt (Seedleaf-Sorte) beschrieben, welches in den Kreisen der morphologischen Botaniker vielfaches Interesse erregt hat und diese Aufmerksamkeit in der That verdient. Dasselbe bestand — um in aller Kürze die Hauptpunkte nochmals hervorzuheben — aus einem 40 *cm* langen und 18 *cm* breiten Blattstücke (Basis und Spitze fehlten leider), welches aus zwei, fast ganz gleich ausgebildeten Blattflächen gebildet war. Beide Blattflächen kehrten einander die Rücken- (morphologischen Unter-) Flächen zu, welche in der sehr kräftigen Mittelrippe etwa 27 *cm* weit von unten auf ver-

bunden, von da an aber völlig frei waren. Das Ganze bildete auf dem Querschnitte die Form eines sehr schiefwinkligen Kreuzes (\times). Man kann sich von dieser Bildung leicht eine Vorstellung machen, wenn man beide Hände mit den Rückenflächen an einander legt; dann würden die Handrücken der verwachsenen Partie, die Finger aber den oberen, freien Partien entsprechen; an dem schiefwinkligen Kreuze sind die Schenkel der beiden stumpfen (180° fast erreichenden) Winkel von den Blattoberseiten, die Schenkel der spitzen Winkel von den Blattunterseiten gebildet.

Ich erörterte a. a. O. die Entstehung dieses merkwürdigen Doppelblattes, bei welchem namentlich das Fehlen des Blattstieles sehr zu bedauern ist. Dasselbe konnte entweder durch die Verwachsung von zwei (wahrscheinlich zwei verschiedenen Achsen, also dem Hauptstengel und einem Zweige, angehörigen) Laubblättern oder durch die Spaltung einer ursprünglich einfachen Blattanlage entstanden sein; doch wagte ich darüber keine bestimmte Ansicht auszusprechen.

Mein Aufsatz hat nun verschiedene Aeusserungen hervorgerufen, von denen ich hier zwei, dieselbe Richtung verfolgende, anführen will. E. KÖHNE bemerkt in einer Note zur Anzeige meines Aufsatzes im Botan. Centralblatt, 1883, XV, p. 116, dass das zweite Blatt¹⁾ als Excrescenz aus der Blattunterseite längs der Mittelrippe und zwar dem bekannten Orientirungsgesetze gemäss entstanden sei, eine Möglichkeit, an welche ich gar nicht gedacht zu haben scheine. In ähnlicher Weise äussert sich mein verehrter Freund, Herr Professor Dr. LAD. CELAKOVSKY zu Prag, welcher diesen Bildungsabweichungen Jahre lang eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und aus denselben so überaus wichtige Schlüsse, namentlich über die Natur der Placenta, des Ovulums und der Anthere, gezogen hat. Er schreibt mir im Februar 1884: „Ihr doppelspreitiges Tabaksblatt war ohne Zweifel durch Spaltung eines Blattes in dieser Lage (Fig. 4) entstanden; *aa* war die normale Blattspreite, *bb* die rückenständige Excrescenz, ähnlich wie ich es in PRINGSHEIM's Jahrbüchern, XIV, Tab. XXI, Fig. 70 vom Perigonblatt der *Tulipa silvestris* gezeichnet habe. Das Blatt von *Hieracium glanduloso* \times *dentatum* (ebendas., Tab. XXI, Fig. 52) zeigt beide Arten von Spaltungen, oben die der Fig. 6, unten die der Fig. 5 entsprechende (jedoch unten die Excrescenzspreite aus der Oberseite der Normalspreite gebildet und daher auch die²⁾ Oberseiten beider Spreiten einander zugekehrt).“

1) Man kann deshalb von einem ersten (stärkeren) und einem zweiten (untergeordneten) Blatte sprechen, weil die Blattstiele oberhalb der Trennungsstelle ziemlich verschieden stark ausgebildet waren, und das stärkere die Richtung der bisherigen Mittelrippe verfolgte, während das schwächere von derselben schwach abwich.

2) In den Figuren auf Taf. IX sind die Oberseiten der Spreiten nach der von CELAKOVSKY vielfach geübten Darstellung durch kräftige Linien bezeichnet.

Es wird nicht überflüssig sein, auf diese Verhältnisse, beziehungsweise Ansichten, etwas näher einzugehen, da sich daraus ein neuer Beweis dafür ergeben wird, dass Spaltung und Excrescenz von Blättern durch mancherlei Mittelstufen mit einander verbunden sind.

Sehen wir also zunächst ganz ab von der von mir früher auch erörterten Möglichkeit, dass unser vierflügeliges Tabaksblatt durch Verwachsung von zwei ursprünglich getrennten Laubblättern, welche dem Hauptstengel und einem Zweige angehörten, entstanden sein könnte. Nehmen wir vielmehr an, dass es die Stelle eines einzelnen Blattes in der Blattstellungsspirale vertritt. Dann kann der Vorgang seiner Bildung ein doppelter gewesen sein. Entweder spaltete sich die Blattanlage in der allerersten Zeit in tangentialer Richtung; die höheren Hälften des Blattes bildeten sich getrennt von einander, und nach ihnen bildete sich die untere vierflügelige Hälfte congenital verwachsen, oder das Primordialblatt wurde ursprünglich einfach angelegt und erst nach seiner Anlage schob sich die Excrescenzspreite aus der Unter- (Rückenseite) der bis dahin äusserlich betrachtet ganz einfachen Blattanlage hervor (wie ich es, wohl zuerst in der morphologischen Botanik, ähnlich für die Entwicklung der Kronblätter von *Reseda*, wo aber die Neubildung auf der Oberseite geschieht — Botanische Zeitung, 1853, vom 20., 27. Mai und 19. August — nachgewiesen habe). Beide Bildungsweisen erscheinen möglich. Wenn man indessen dieses grosse Blatt unbefangen betrachtet, wie die untere Spreite nahezu ebenso gross wie die obere ausgebildet ist, und wenn man zu gleicher Zeit bedenkt, dass die Laubblätter der Phanerogamen basipetal (die Spitze zuerst) gebildet werden, so erscheint es doch als besonders wahrscheinlich, dass eine sehr frühe tangentiale Spaltung der (noch im Gewebe des Stengels versenkten) Blattanlage eingetreten und später die untere vierflügelige Hälfte congenital entstanden ist. Ich glaube daher nicht unberechtigt gewesen zu sein, wenn ich (ebenso wie CELAKOVSKY!) von einer Spaltung des Blattes gesprochen habe, obwohl auch gegen die Anwendung der Bezeichnung: „Excrescenz“ für die abnorme Spreite nichts Wesentliches einzuwenden sein dürfte.

Ein besonderes Interesse gewinnt aber jenes vierflügelige Tabaksblatt durch das vierflügelige Laubblatt einer Hortensie (*Hydrangea arborescens*), welches ich der Güte meines Freundes, des Herrn Professor Dr. G. STENZEL zu Breslau, verdanke, und welches derselbe bereits in der März-Sitzung 1886 der botanischen Sektion der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur vorgelegt und besprochen hat. Dieses Blatt (richtiger Blattpaar, Fig. 1 und Fig. 8) hat äusserlich (abgesehen natürlich von Grösse, Umriss, Bezahnung u. s. w.) eine grosse Aehnlichkeit mit dem von mir beschriebenen vierflügeligen Tabaksblatte; es besitzt vier Flügel, welche sich unter sehr schiefen Winkeln schneiden; ebenso wie bei dem vierflügeligen Tabaksblatte

sind stets die gleichsinnigen Flächen (Unter- und Unterseite) einander zugekehrt. Und doch wie völlig verschieden ist die Entstehung und die morphologische Bedeutung dieses Blattes verglichen mit jenem Tabaksblatte!

Die Laubblätter der Hortensie stehen bekanntlich paarig decussirt. Das vierflügelige Blatt bildete nun den terminalen Abschluss eines Zweiges, dessen untere Blattpaare ganz regelmässig gestellt und geformt waren. Die Blätter des betreffenden Stockes haben einschliesslich der Stiele eine Länge von 13 bis 15 *cm*; das zwischen den beiden letzten normalen Blattpaaren befindliche Achsenstück ist ca. 10, das folgende (welches also das vierflügelige Blatt trägt!) 7 *cm* lang. Das vierflügelige Blatt stand gerade aufgerichtet auf der Spitze des Zweiges. Die beiden Blätter, welche es bildeten, waren fast gleich lang und von unten bis oben in der ganzen Länge der Mittelrippe mit einander verwachsen (nur die alleräussersten Spitzen waren frei). Zu ihrer Bildung war der ganze Achsenscheitel aufgebraucht worden; keine Spur von der Endknospe oder von den beiden in den Achseln der verwachsenen Laubblätter zu erwartenden Knospen war aufzufinden. Wir haben also hier einen zweifellosen Fall von Verwachsung zweier morphologisch selbstständigen Laubblätter. Ob diese Verwachsung congenital oder nachträglich stattgefunden hat, war nicht mehr zu entscheiden; wahrscheinlich ist mir das Erstere.

Die Blattflächen der beiden verwachsenen Blätter waren nun aber nicht flach geblieben, sondern die beiden Hälften jedes Blattes hatten sich nach rückwärts zurückgeschlagen (Fig. 8, *aa*), so dass hier die beiden Unterseiten unter einem Winkel von 30—45° einander genähert waren. Ein Blick auf die Figur 8 der Tafel wird dies klar machen. *b*, *b* war das letzte normale Blattpaar; die verwachsenen Blätter waren mit *b*, *b* regelmässig gekreuzt; aber durch die Zurückschlagung ihrer beiden Hälften war der Anschein entstanden, als wären zwei oberhalb *b* und *b* stehende, mit der Mitte des Rückens verwachsene und den normalen Blättern *b*, *b* ihre Oberseite zuwendende Laubblätter vorhanden. Man erkennt leicht, wie sehr durch diese Verhältnisse die richtige Deutung des Thatbestandes erschwert wurde; ja sie wäre vielleicht gar nicht gelungen, wenn zu dem bereits abgeschnittenen Blattpaare nicht auch noch an demselben Tage die Zweigspitze in die Hände des Beobachters gelangt wäre.

Eine in anderer Beziehung auffallende Erscheinung ist aber noch zu erwähnen. Die normalen Blätter dieses Hortensienzweiges besaßen in ihren Achseln kräftige, aber noch nicht ausgewachsene Laubknospen. Die Achselknospen der verwachsenen Blätter waren, wie bereits oben bemerkt, nicht vorhanden (die Gewebspartie, aus welcher sie hätten gebildet werden können, war mit dem ganzen Achsenscheitel bei der Bildung der verwachsenen Blätter aufgebraucht worden). Neben den

beiden verwachsenen Blättern aber und mit ihnen gekreuzt, entsprangen zwei ziemlich kräftige Zweige, beide etwa 3 cm lang, der eine mit einer noch geschlossenen Endknospe (*g*) versehen, während der andere bereits zwei völlig entwickelte und ganz normale Laubblätter von 10 cm Länge entfaltet hatte. Es entsteht die Frage, wie diese Seitenzweige aufzufassen sind. In physiologischer Beziehung unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass ihre Anlage und ihre frühzeitige Entwicklung der Unterdrückung der Endknospe zuzuschreiben ist, wie ja so oft Seitenachsen auswachsen, wenn die Endknospe erlischt. Die morphologische Deutung aber unterliegt grösseren Schwierigkeiten, da ja, wie leicht einzusehen ist, beide Zweige senkrecht über den (noch unentwickelten) Achselknospen der beiden vorhergehenden Laubblätter *b*, *b* entspringen. Dass sie die Achselknospen der verwachsenen Laubblätter wären, dass sie die Basis der Laubblätter durchbrochen und sich dann seitwärts gewendet hätten, dafür liegt nicht die mindeste Andeutung vor; weder eine Zwangsdrehung der Gewebe noch eine Durchbrechung der Rinde ist zu bemerken. Wir können vielmehr nur annehmen, dass die beiden Zweige Neubildungen (Adventivprosse) sind, welche sich bei dem Vorhandensein von genügendem Bildungsmateriale an den für den Eintritt der Gefässbündel bequemsten Stellen, d. i. natürlich um 90° von der Rückenlinie der Laubblätter entfernt, gebildet haben. Das Schema von Blatt und Achselknospe ist eben in solchen abnormen Fällen für Neubildungen nicht mehr massgebend. — Am Grunde des grösseren der beiden Zweige, auf der innern, dem Doppelblatte zugewendeten Seite, findet sich übrigens noch eine kleine unentwickelte Adventivknospe. Es hat gewiss kein geringes Interesse zu constatiren, dass die beiden vierflügeligen Laubblätter, deren Bildung so grosse Aehnlichkeit zeigt, doch auf völlig verschiedene Weise zu Stande gekommen sind: das Hortensienblatt durch (congenitale?) Verwachsung der Oberseiten längs der Mittelrippe, das Tabaksblatt durch Spaltung der Blattanlage, beziehungsweise Excrescenz auf der Unterseite. Dass jemals an einer Tabakspflanze zwei Blätter auf dieselbe Weise verwachsen sollten, wie bei der Hortensie, erscheint wenig wahrscheinlich, da ihre Blätter nicht gegenständig, sondern nach $\frac{2}{3}$ gestellt sind. —

Ich reihe hieran die Beschreibung einer merkwürdigen, durch Excrescenz gebildeten doppelten Taschenbildung an einem Tabaksblatte (Fig. 2, 3), welches mir das Bremer Handelshaus J. G. STROTHOFF und Söhne im Februar 1888 freundlichst übersandte. Das schmal-lanzettliche, lang zugespitzte Tabaksblatt ist in der unteren Hälfte normal gebaut. Etwa 28 cm über dem Grunde macht aber die bis dahin gerade Mittelrippe (bei *a*) eine auffallende seitliche Biegung nach rechts, eine Biegung, welche etwa 10 cm lang ist, und oberhalb deren (von *b* an), die Mittelrippe sich wieder gerade fortsetzt. Hier findet

nun in der linken, schmaleren Blatthälfte die Doppeltaschenbildung statt. Die normale Spreite setzt sich zunächst in regelmässiger Bildung fort, bis sie in etwa 34 cm Höhe (bei *b*) einen bogenförmigen Abschluss findet. Von *a* an aufwärts sprosst eine neue Spreite auf der Oberseite des Blattes aus der Mittelrippe hervor (Spr_1), welche anfangs sehr schmal ist, rasch aber mit bogenförmigem Verlaufe des Randes die volle Breite der normalen Spreite (*U*) erreicht und oberhalb *b* an deren Stelle tritt. Beide Spreiten sind nun durch eine dritte, gleichfalls aus der Mittelrippe auf der Strecke *a*—*b* hervortretende Blattlamelle *F* mit einander verbunden, welche den beiden Spreiten, zwischen welchen sie liegt, nahezu parallel ist. Durch diese Mittellamelle werden zusammen mit den beiden Spreiten zwei Taschen gebildet, die eine nach oben geöffnete (nach unten beutelartig geschlossene, Fig. 3, *T*) von der Mittellamelle und der neuen Spreite (Spr_1), die andere, engere, schräg nach unten geöffnete, von der Mittellamelle und der ursprünglichen Spreite. Es ist nun sehr interessant, dass das von CELAKOVSKY zuerst betonte und von ihm zu so wichtigen morphologischen Schlüssen verwendete Gesetz der Spreitenverkehrung bei Excrescenzen sich auch bei dieser verwickelten Bildung durchaus bewährt. Die nach oben geöffnete Tasche wird nämlich begrenzt von der Unterseite (*U*) der Excrescenzspreite und demgemäss besitzt auch die ihr zugewendete Fläche der Mittellamelle den anatomischen Bau (Haare, Spaltöffnungen u. s. w.) einer Blattunterseite; die nach unten geöffnete Tasche dagegen wird von der Oberseite der ursprünglichen Spreite begrenzt, und demgemäss hat auch die ihr zugewendete Fläche der Mittellamelle den anatomischen Bau einer Blattoberseite. Es haben also die beiden Flächen der Mittellamelle die genau entgegengesetzte Lage wie die der beiden Spreiten; die anatomische Oberseite ist nach unten, die Unterseite nach oben gewendet.

Für die Frage der gespaltenen oder verwachsenen Laubblätter ist ganz besonders beachtenswert ihre Besprechung durch die Herren P. MAGNUS und ALEXANDER BRAUN unter Vorlegung eines reichen Materiales in verschiedenen Zuständen der Ausbildung in der Sitzung der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin am 17. Januar 1871. Auch bei diesen Erörterungen wird betont, wie man bei losgelösten Blättern in vielen Fällen darüber in Zweifel bleiben kann, ob eine vorliegende Bildungsabweichung durch Spaltung oder durch Verwachsung entstanden ist, während die Entscheidung über diesen Punkt meistens leicht wird, wenn man das Blatt im Zusammenhange mit dem Stengel und den ihm vorausgehenden und nachfolgenden Blättern betrachten kann.

Die Spaltung einer noch in das Gewebe des Stengels versenkten Blattanlage kann in radialer oder tangentialer Richtung geschehen.

Spaltung in radialer Richtung führt zu dem collateralen (seitlichen) Dedoublement (Chorisis), welches, wie jetzt wohl als anerkannt gelten kann, auch in dem normalen Blütenbau eine Rolle spielt. Ein schönes Beispiel von derartiger Spaltung bietet das in Fig. 9 dargestellte Tabaksblatt (Carmen-Tabak), welches ich im Januar 1885 von Herrn Tabakmakler L. SCHÄFER in Bremen erhielt. Hier ist, wie man sieht, die Spaltung bis nahezu zur Mitte gegangen; die untere Hälfte des Blattes dagegen ist in congenitaler Verwachsung entstanden; man kann die doppelte, nach unten aber zusammenfließende Mittelrippe eine Strecke weit hinab verfolgen, bis im untersten Viertel auch sie einfach wird. Die beiden Blattteile der oberen Hälfte liegen in einer Ebene (sie wenden beide in der Zeichnung ihre Oberseiten dem Beschauer zu); ihre Lage entspricht der schematischen Figur 7. Solche Spaltung kann nicht allein sehr verschieden tief reichen; sie kann sich auch an einer und derselben Blattanlage mehrmals wiederholen. Eine Fülle solcher verschiedener Fälle von einem *Rhododendron ponticum* habe ich in den Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereines zu Bremen 1871, II, p. 468—473 beschrieben und dort auf Taf. IV abgebildet. Der merkwürdigste Fall war der, dass die (ursprünglich einfache) Blattanlage in fünf Blattanlagen getheilt ist, welche auf zwei, fast bis zum Grunde des Stieles getrennte Blätter in der Weise vertheilt sind, dass das eine Blatt zweispitzig, das andere dreispitzig ist. (Derartige radiale Spaltungen sind bei den Fruchtblättern der Papilionaceen, namentlich an unsern cultivirten Erbsen, Bohnen u. s. w. nicht selten; einen schönen Fall an einer Hülse von *Gleditschia* beschrieb ich noch kürzlich in denselben Abhandlungen, 1888, X, p. 318).

Ist die Spaltungsebene der Blattanlage tangential gerichtet, so entsteht das viel seltenere serielle Dedoublement, welches übrigens gewiss in vielen gefüllten Blüten zusammen mit dem collateralen Dedoublement vorkommt. In besonders einfacher und daher sehr belehrender Gestalt findet sich dasselbe in den Blüten von Papilionaceen, bei denen es mehrere vor einander stehende Fahnen oder mehrere in einander geschachtelte Schiffchen hervorbringt. Es ist besonders beachtenswert, dass bei diesen Bildungsabweichungen das Gesetz der Spreitenverkehrung sich nicht zeigt, dass vielmehr die vor einander stehenden Fahnen beziehungsweise Schiffchen ganz dieselbe Orientirung der Spreiten zeigen wie die normale Fahne, beziehungsweise das normale Schiffchen. (Vergl. darüber: FR. BUCHENAU, Seriales Dedoublement in Papilionaceen-Blüten, in Abhandlungen, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen, 1883, VIII, p. 558—562.)

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Der Zweig der *Hortensia* mit dem gipfelständigen, der Länge nach verwachsenen Blattpaare, nach einer Skizze des Herrn Professor G. STENZEL in Breslau; *bb* das letzte normale Blattpaar; *g* der eine abnorme Zweig mit geschlossener Endknospe; ihm gegenüber der andere abnorme Zweig mit bereits entwickeltem Blattpaare.
- Fig. 2. Das Tabaksblatt mit doppelter Taschenbildung, von der Unterseite her gesehen. *U* die Unterseite der normalen Spreite; *a* der Punkt, bei welchem die zweite Spreite (*Spr.*₁) beginnt, *b* der Punkt, bei welchem die normale Spreite endigt; *F* die Mittellamelle, welche von *a* bis *b* reicht. * ist die schmale, schräg nach unten geöffnete Tasche zwischen *F* und der normalen Spreite.
- Fig. 3. Halbschematischer Längsschnitt durch die Mittelrippe (bezw. Ansicht von der linken Kante her); *U* die Unterseite der normalen Spreite, *Spr.*₁ die zweite Spreite, *F* die Mittellamelle; *a* und *b* wie in Fig. 2. — *T* ist die nach oben geöffnete Tasche zwischen *Spr.*₁ und *F*; die Tasche zwischen *F* und der normalen Spreite (*Spr.*) ist schräg nach unten und vorn geöffnet und, wie leicht einzusehen ist, bei einem solchen Längsschnitte durch die Mittelrippe nicht wohl darstellbar.
- Fig. 4. Grundriss des früher beschriebenen vierflügeligen Tabaksblattes, wobei die abnorme Spreite *bb* als rückenständige Excrescenz der normalen Spreite *aa* betrachtet ist.
- Fig. 5. Tangentiale Spaltung eines Laubblattes, wie sie von CELAKOVSKY beobachtet wurde; die beiden (durch kräftige Linien dargestellten) Oberseiten sind einander zugekehrt, weil die durch Excrescenz gebildete Spreite *bb* aus der Oberseite der normalen Spreite *aa* gebildet ist.
- Fig. 6. Radiale Spaltung eines Blattes, wobei die beiden Blatthälften einander die Oberseiten zukehren.
- Fig. 7. Radiale Spaltung eines Blattes, die beiden Hälften haben die natürliche Lage beibehalten, stehen also nebeneinander und wenden ihre Oberseiten der Achse zu. Dies ist der Fall mit den oberen Hälften des in Fig. 9 abgebildeten Tabaksblattes, sowie mit den Theilen der von mir beschriebenen *Rhododendron*-Blätter.
- Fig. 8. Grundriss der beiden obersten Blattpaare des in Fig. 1 abgebildeten Hortensienzweiges. *bb* die beiden obersten normal gestellten Laubblätter, *aa* die beiden obersten mit jenen gekreuzten. Die letzteren sind in der Mittellinie der Oberseite mit einander verwachsen, dann aber zurückgeschlagen, so dass ihre Unterseiten einander zugewendet sind. Die (auch hier durch kräftigere Linien bezeichneten) Oberseiten sind infolge davon den Oberseiten der Laubblätter *b* zugewendet, und es könnte leicht der Anschein entstehen, als wären zwei in der Mitte der Unterseiten mit einander verwachsene Laubblätter vorhanden, welche den beiden Laubblättern *bb* gegenüber ständen.
- Fig. 9. Tabaksblatt, unten einfach, oberhalb der Mitte in zwei Hälften gespalten, deren Ebene mit der Ebene der unteren Hälfte zusammenfällt. Die Mittelrippe ist schon nahe über dem Grunde breiter als gewöhnlich, wird dann rinnenförmig und spaltet sich in etwa $\frac{1}{3}$ der Länge des Blattes.



Fig. 1.

$\frac{1}{3}$

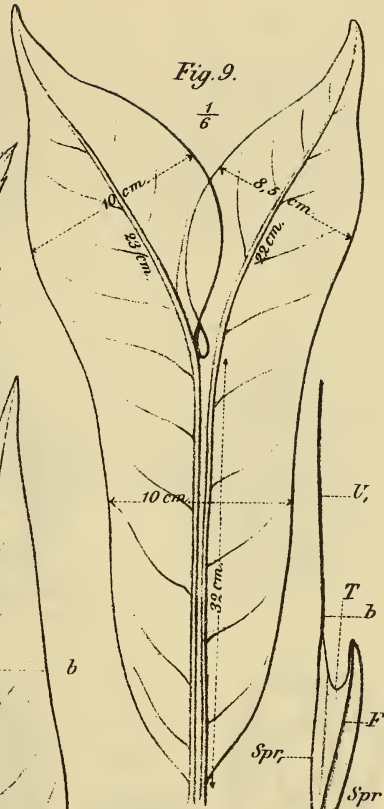


Fig. 9.

$\frac{1}{6}$

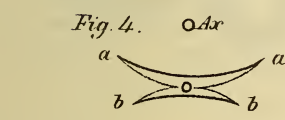


Fig. 4. Ax

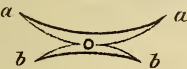


Fig. 5. Ax



Fig. 6. Ax

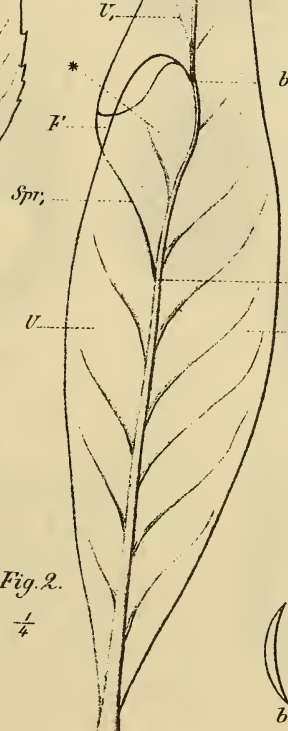


Fig. 2.

$\frac{1}{4}$

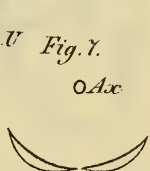


Fig. 7.

Ax

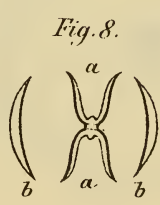


Fig. 8.

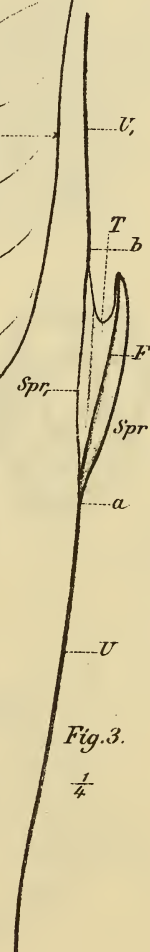


Fig. 3.

$\frac{1}{4}$

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Buchenau Franz Georg Philipp

Artikel/Article: [Doppelspreitige Laubblätter 179-186](#)