

42. R. Sadebeck: Ueber die südamerikanischen Piassavearten.

Mit Tafel XIX.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 18. Juli 1902.

Erst in der neueren Zeit ist es mir gelungen, über die Abstammung und den anatomischen Bau der südamerikanischen Piassave-Arten Klarheit zu gewinnen. Es ist ja bekannt, wie schwer es oft hält, die botanische Abstammung der Handelsartikel mit Sicherheit festzustellen, da die Eingeborenen, welche die Waare weit aus dem Innern des Landes in die Faktoreien herbeischaffen, den Kaufmann über die Herkunft der überbrachten Artikel mehr oder weniger in Unsicherheit lassen. Auch liegt dem Kaufmann meist nur wenig daran, die Pflanze kennen zu lernen, von welcher der Artikel abstammt, wenn die Waare selbst nur den Anforderungen entspricht. Selbst dann, wenn der Kaufmann die botanische Abstammung der Waare kennt, schweigt er nicht selten darüber, aus Furcht, dass ein Anderer den Artikel ebenfalls im Handel verbreiten könne. Dass derartige Geheimhaltungen jetzt nicht mehr am Platze sein sollten, wo die Botaniker selbst in die Tropen gehen und die Abstammungspflanze festzustellen versuchen, liegt auf der Hand. Nichts desto weniger giebt es auch heute noch eine ganz erhebliche Anzahl von Handelsartikeln, deren botanische Abstammung noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist, namentlich z. B. eine Anzahl von Nutzhölzern, von denen wir nur den Handelsnamen kennen, während die Angaben über die Abstammungspflanze mitunter sogar nur auf ganz vagen Vermuthungen beruhen.

Auch über die botanische Abstammung der südamerikanischen Piassaven herrschte lange Zeit eine sehr grosse Unsicherheit. Allerdings hatte WALLACE¹⁾ bereits mitgetheilt, dass die Piassabapalme des Rio Negro nicht identisch ist mit *Attalea funiformis* Mart., wie z. B. SEEMANN²⁾ angab, sondern eine eigene Art sei, nämlich *Leopoldinia Piaçaba* Wallace. *Attalea funiformis* komme vielmehr erst weiter südlich vor, zwischen dem 12.° bis 15.° südl. Breite. *Attalea funifera* liefere die Bahia-Piassave, *Leopoldinia Piaçaba* aber die Para-Piassave.

1) WALLACE, Reiseerinnerungen, cf. Botan. Jahresbericht für 1876, S. 1158.

2) Die Palmen, deutsch von C. BOLLE; 2. Aufl., Leipzig 1869, S. 160.

Hiernach hätte man annehmen sollen, dass die Frage über die Abstammung der südamerikanischen Piassaven als gelöst zu betrachten sei. Indessen erhielt ich sowohl vom Londoner, als auch vom Hamburger Markte Bahia-Piassave und Para-Piassave, welche in ihrem anatomischen Bau derart übereinstimmten, dass ich an einer Verschiedenheit der südamerikanischen Piassaven zweifeln musste und meinen Bedenken auch Ausdruck gab¹⁾. (Wie aus dem Nachfolgenden hervorgehen wird, hatte ich in beiden Fällen nur die von *Leopoldinia Piaçaba* abstammende Para-Piassave vor mir).

Nichts desto weniger behielt ich diese Frage im Auge, da die Mittheilung, dass die Bahia-Piassave für die Herstellung von grossen Strassenbesen verwendet werde, mir immer wieder in ganz bestimmter Form entgegentrat, ich aber andererseits kaum annehmen konnte, dass die mir vorliegenden südamerikanischen, ausserordentlich biegsamen und fast weichen Piassaven (es war dies nur Para-Piassave) sich für den genannten Zweck besonders eignen. Ich war daher sehr erfreut, dass ich bald nach dem Erscheinen meines oben genannten Buches über die Culturgewächse der deutschen Colonien von zwei Hamburger Firmen beide südamerikanische Piassave-Arten in vorzüglichen, für die wissenschaftliche Untersuchung völlig ausreichenden Exemplaren erhielt. Die Untersuchung zeigte, dass die Anatomie dieser beiden Piassave-Sorten eine durchaus verschiedene ist (man vergl. unten).

In dem Königlichen Botanischen Museum zu Berlin befindet sich Material von *Attalea funifera*, welches bei dem stets freundlichen Entgegenkommen der Museums-Direction leicht zugänglich ist. Es war mir daher möglich, das von GLAZIOU gesammelte und von O. DRUDE bestimmte Material der Blätter von *Attalea funifera* nebst den von ihnen erzeugten Piassaven mit den beiden im Handel jetzt unterschiedenen südamerikanischen Piassave-Arten zu vergleichen. Ich fand, dass die von den Hamburger Kaufleuten mir übergebene Bahia-Piassave in der That von *Attalea funifera* abstammte, die hierauf bezügliche Angabe von WALLACE also vollständig richtig war. Hiernach war es sehr wahrscheinlich, dass die Angaben von WALLACE auch für die Para-Piassave zutreffend seien, deren Bau, wie wir unten sehen werden, von dem der Bahia-Piassave sehr erheblich abweicht. Das hierauf bezügliche Vergleichs-Material, welches ich der Güte der amerikanischen Firma CLARKE verdanke, liess sich unschwer als zu *Leopoldinia Piaçaba* gehörig bestimmen²⁾.

1) Kulturgewächse der deutschen Kolonien und ihre Erzeugnisse. Jena, GUSTAV FISCHER, 1899, S. 317.

2) WIESNER, Rohstoffe des Pflanzenreiches II. Aufl., sagt S. 409, in der Anmerkung, HOOKER (Journ. of Botany I, p. 121) habe gezeigt, dass *Leopoldinia*

Ich war somit in der Lage, die wiederholt angezweifelte Angaben von WALLACE als die den Thatsachen entsprechenden festzustellen: Die Bahia-Piassave stammt von *Attalea funifera* Mart., die Para-Piassave von *Leopoldinia Piaçaba* ab. In der That werden seit einigen Jahren auch im Handel die genannten beiden Piassave-Sorten, welche den Namen nach den Verschiffungshäfen erhalten haben, scharf aus einander gehalten.

Bisher ist der Bau dieser beiden Piassave-Sorten noch nicht näher studirt worden, aber selten lassen sich Handelsartikel, welche wiederholt verwechselt und verkannt wurden, anatomisch mit solcher Sicherheit unterscheiden und bestimmen, wie diese beiden Piassave-Arten, welche im Welthandel eine so grosse Verbreitung gefunden haben. Da diese beiden Arten — gemäss ihres anatomischen Baues — aber verschiedenen Zwecken dienen und auch verschieden bewerthet werden, so ist es auch für den Handel von Wichtigkeit, die anatomischen Merkmale zu kennen, um so mehr, als dieselben, wie wir sehen werden, einem aufmerksamen Beobachter auch bereits Fingerzeige für eine makroskopische Unterscheidung dieser beiden Sorten zu geben im Stande sind.

Es lag in meiner Absicht, diese Verhältnisse erst später in einer eingehenden und zusammenhängenden Mittheilung über sämtliche Piassaven zu besprechen, da ich zur Zeit über die Abstammung einiger *Raphia*-Piassaven noch nicht ganz im Klaren bin. Obgleich ich allerdings hoffe, in nicht zu langer Zeit in den Besitz des noch nöthigen Untersuchungsmateriales zu gelangen, so machte doch andererseits WIESNER's Bearbeitung der Faserstoffe in der II. Aufl. der „Rohstoffe des Pflanzenreiches“ eine baldige Berichtigung namentlich im Interesse des Handels sehr wünschenswerth und gab die Veranlassung zu dieser vorläufigen Mittheilung über die südamerikanischen Piassaven.

Eine Mittheilung über die Anatomie der Piassaven findet sich, soviel ich weiss, zuerst in meinem Buche über die Culturgewächse der deutschen Colonien¹⁾. Ich habe aber, wie oben bereits ausgeführt wurde, bei dieser Arbeit grosse Schwierigkeiten mit der botanischen Bestimmung der Abstammungspflanzen gehabt, namentlich bei den südamerikanischen Piassaven. Ich sagte daher S. 319: „Augenblicklich gelangen zwei südamerikanische Piassave-Arten in den europäischen Handel und werden je nach dem Verschiffungshafen als Para- oder Bahia-Piassave bezeichnet. Eine genauere

Piaçaba mit *Attalea funifera* identisch sei. Ich habe das Original der HOOKER'schen Mittheilung nicht zur Hand, die Unrichtigkeit dieser Angabe wird indessen aus dem Nachfolgenden zur Genüge hervorgehen.

1) S. 312ff.

Bearbeitung dieser Piassave-Formen konnte bis jetzt nicht ausgeführt werden, weil dieselben noch nicht in der für eine wissenschaftliche Untersuchung erforderlichen Vollständigkeit zu erhalten waren.“ Nach dem Vorhergehenden wissen wir, dass beide Arten in der That scharf von einander zu unterscheiden sind.

WIESNER unterscheidet nun auch noch in der II. Auflage der Rohstoffe des Pflanzenreiches (Leipzig 1902) nicht die Para-Piassave von der Bahia-Piassave, sondern behandelt diese Piassave-Arten einfach als eine einzige Sorte, welche er als brasilianische Piassave bezeichnet. Wenn man aber von den grossen Importplätzen, wie z. B. von London oder Hamburg, direct die südamerikanischen Piassaven jetzt bezieht, so findet man, dass die Bahia-Piassave nur aus einem Bündel besteht (Fig. 1 und 2), die Para-Piassave dagegen aus einer um ein Centralbündel angeordneten Gruppe mehrerer kleinerer Bündel (Fig. 4, 5 und 6). Somit ist die Angabe WIESNER's, dass es nur eine brasilianische Piassave-Art gäbe, die Para- und Bahia-Piassave also identisch seien, unrichtig.

Der in WIESNER's Fig. 108¹⁾, leider auch sonst recht mangelhaft (man vergl. unten) dargestellte Piassaven - Querschnitt ist überhaupt nicht auf *Attalea funifera* zurückzuführen, wie WIESNER angiebt, da die Piassave von *Attalea funifera*, wie oben schon hervorgehoben wurde, nur aus einem Bündel besteht, die in WIESNER's Fig. 108 gezeichnete Piassave aber aus mehreren Bündeln zusammengesetzt wird. Das Nähere vergleiche man unten.

Ich gehe nunmehr zur speciellen Darstellung der beiden südamerikanischen Piassave-Arten über.

1. Die Bahia-Piassave.

Die Bahia-Piassave (Fig. 1 und 2), welche, wie oben bereits mitgetheilt wurde, von *Attalea funifera* Mart. gewonnen wird, besteht in gleicher Weise wie der Kitul, die *Raphia*- und *Borassus*-Piassave, aus je einer Blattader, d. h. aus je einem Mestomstrange, welcher von stereomatischen Belegen umgeben ist. Den Zugang vom Mestom zum Grundgewebe vermitteln in der lebenden Pflanze zwei einander gegenüberliegende, äusserst schmale, von Zeit zu Zeit auf mehr oder weniger kurze Strecken sich schliessende Spalten, welche von Durchlasszellen ausgefüllt werden und zwischen dem Leptom und Hadrom münden. Auf dem Querschnitt erscheint daher das Stereom in zwei deutlich getrennten Theilen, von denen der eine das Leptom, der andere das Hadrom bedeckt (Fig. 1 und 2). Der stereomatische

1) A. a. O., S. 407.

Belag des Leptoms erreicht hier eine verhältnissmässig noch grössere Mächtigkeit, als bei der *Raphia*-Piassave, bei welcher letzterer in einigen noch näher zu untersuchenden Fällen der Belag des Hadroms sogar stärker werden kann, als derjenige des Leptoms. Hier treten nämlich, je nach der Abstammung der Piassave, beachtenswerthe Verschiedenheiten auf, welche ich aus den oben angeführten Gründen erst in der vollständigen Bearbeitung sämtlicher Piassaven näher erörtern kann.

Obgleich nun bei der Bahia-Piassave die Wandungen der Zellen des Stereoms bedeutend weniger verdickt sind, als bei der *Raphia*-Piassave, wird die letztere doch von der Bahia-Piassave an Stärke und Widerstandsfähigkeit übertroffen. Die einzelnen Zellen des stereomatischen Belages des Leptoms sind bei der *Raphia*-Piassave allerdings derart stark verdickt, dass das Lumen derselben auf ein Minimum reducirt wird; sie führen, ausser in der Nähe des Randes, keine oder nur sehr geringe Inhaltsmassen. Die stereomatischen Zellen der Bahia-Piassave sind dagegen — namentlich in der unteren Hälfte — bedeutend weniger verdickt, das Lumen derselben ist daher relativ gross. Aber durch einen eigenartigen rothbraunen, einen compacten Cylinder bildenden Inhalt der stereomatischen Zellen erreicht diese Piassave eine ganz besondere Härte und Festigkeit. Bei Behandlung mit Eisenlösungen, besonders mit Eisensulfat, werden diese Inhaltsmassen sofort blauschwarz gefärbt, ein Zeichen, dass sich in ihnen gerbstoffhaltige Substanzen abgelagert haben.

Diese Erscheinung ist übrigens nicht auf die Bahia-Piassave beschränkt, sondern wurde auch an der Madagaskar-Piassave beobachtet. Es ist für die Härte und Festigkeit dieser Inhaltsmassen sehr bezeichnend, dass sie als isolirte Cylinder aus dem Gewebe herausragen, wenn der Schnitt nicht genau senkrecht zur Längsachse der Piassave geführt wurde oder das Messer den Widerstand des harten Gewebes nicht vollständig überwunden hatte. Bei der Madagaskar-Piassave gilt dies von allen Zellen des stereomatischen Belages, bei der Bahia-Piassave nur von denjenigen des Leptombelages. (Ueber den Hadrombelag der Bahia-Piassave vergl. man weiter unten).

Während aber bei allen übrigen Piassave-Arten der stereomatische Belag, welcher das Leptom umgiebt, aus gleichartigen Zellen besteht, ist dies bei der Bahia-Piassave nicht der Fall. Nicht alle Zellen des Leptombelages sind gleichmässig mit den oben genannten, rothbraunen Inhaltsmassen angefüllt, einige Zellen enthalten keine derartigen Inhaltsmassen und sind überhaupt mehr oder weniger inhaltsfrei. Solche Zellen bilden weichere, die Piassave in der Längsrichtung durchziehende Platten, welche Unterbrechungen in dem festen Bau des Leptombelages darstellen und auf dem Querschnitt

als inhaltsfreie Zellreihen oder Zellgruppen leicht erkennbar sind (Fig. 1 und 2, J).

Diese Platten oder Gänge sind aber für die Elasticität der Piassave von grosser Bedeutung. Bestände der stereomatische Belag nur aus den durch die beschriebenen Inhaltmassen ausserordentlich starren und fast unbiegsamen Zellen, so würde die Piassave beim Gebrauch (z. B. als Besen und dergl., wo die untere, dickere Hälfte der Piassaven namentlich zur Verwendung gelangt), sich kaum biegen lassen, sondern alsbald brechen. Dadurch aber, dass zwischen die harten und starren Zellen einige Gruppen oder Platten inhaltsfreier und biegsamer Zellen eingeschaltet sind, wird die Möglichkeit einer gewissen Biegsamkeit und Elasticität der Piassave erst herbeigeführt. Diese Eigenschaften erscheinen aber auch für den Leptombelag des lebenden Blattes vortheilhaft, da derselbe sonst leicht brechen würde, wenn das Blatt vom Winde oder Sturme erfasst wird.

In der oberen Hälfte der Piassaven werden die Bündel dünner und dadurch schon biegsamer. Man findet dort auch die inhaltsfreien Zellgänge, aber in bedeutend geringerer Anzahl. An den Rändern und in den peripherischen Theilen fehlen diese Gänge inhaltsfreier Zellen gänzlich, wohl aber treten sie in der Nähe des Leptoms, also im Centrum der Piassave auf (Fig. 2), woselbst sie allerdings für die Biegsamkeit und die Elasticität der Piassave sehr werthvoll sein dürften.

Bei der Madagaskar-Piassave fehlen derartige Unterbrechungen; die stereomatischen Belege bleiben dort durchweg gleichartig. Die Biegsamkeit dieser Piassave - Art wird hier einfach schon durch die sehr geringe Dicke derselben erreicht.

Der das Hadrom der Bahia-Piassave bedeckende Theil des stereomatischen Gewebes ist, wie bei den meisten anderen Piassaven, welche nicht von Bündelcomplexen, sondern nur von einzelnen Bündeln gebildet werden, bedeutend schwächer, nur etwa zwei bis drei Zelllagen dick. Die einzelnen Zellen sind wohl etwas breiter als diejenigen des Leptombelages, aber die Wandungen sind verhältnissmässig dünn, und man sieht, dass diesem Belage in der lebenden Pflanze nicht die schützende Bedeutung zukommt wie dem stereomatischen Belage des zarten Leptoms. Nichts desto weniger sind die Zellen, welche den stereomatischen Belag des Hadroms bilden, ebenfalls mit gerbstoffhaltigen Substanzen angefüllt, welche beim Präpariren bereits durch die Berührung des Messers blauschwarz gefärbt werden. Aber die Zellwände dieses Belages sind mehr oder weniger farblos, während diejenigen des stereomatischen Leptombelages braun gefärbt sind und nach einer Behandlung mit Eisenlösungen ebenfalls blauschwarz werden. Die Zellwände des Hadrombelages bleiben auch nach längerem Verweilen des Präparates in Eisensulfat völlig farblos.

Der Bau des Mestombündels bietet kaum etwas Besonderes; auffallend ist es nur, dass in den von der Basis entfernter gelegenen Theilen der Blattadern das Leptom durch einen Vorsprung des Stereoms deutlich in zwei Gruppen zerlegt wird, während in den basalen, bedeutend dickeren Theilen das Stereom kaum oder nur wenig in das Leptom eindringt (Fig. 1 und 2). Dieselbe Erscheinung findet man auch bei der Piassave wieder. Man hätte nach den bisherigen Beobachtungen eher das Umgekehrte erwarten sollen.

Die vorangehende Darstellung bezieht sich sowohl auf die von dem Blatte von *Attalea funifera* entnommene Piassave aus dem Herbarium des Königlichen Botanischen Museums zu Berlin, sowie auf die unter dem Namen „Bahia-Piassave“ im Handel gangbare Piassave-Art.

Ueber die Spaltungen des Leptoms in zwei oder mehrere Gruppen sind in der neueren Zeit namentlich von L. KNY ausführlichere Mittheilungen gemacht worden¹⁾, aus denen hervorgeht, dass diese Erscheinung bei den Palmen ziemlich verbreitet ist. Aber auch H. VON MOHL hat, wie ich der KNY'schen Abhandlung entnehme, hierauf schon aufmerksam gemacht²⁾ und u. A. auch die Theilung des Leptoms bei *Sagus Ruffia*, nach der neueren Bezeichnung *Raphia pedunculata* P. B., abgebildet (in den dem ersten Bande des MARTIUS'schen Werkes beigefügten Abbildungen; Tab. K.).

In der Gattung *Raphia* ist diese Spaltung des Leptoms in zwei oder mehr Gruppen, namentlich in den Adern der Blattscheide, allgemein und für die Unterscheidung der *Raphia*-Piassave von der *Borassus*-Piassave mitunter nicht ohne Werth. Das Leptom der letzteren wird niemals durch Fortsätze des stereomatischen Belages in zwei oder mehr Theile zerlegt, sondern bleibt stets ein einheitliches Gewebe³⁾, das Leptom der *Raphia*-Piassave ist dagegen stets in zwei oder mehr Gruppen getheilt.

Bei den Anfragen aus kaufmännischen Kreisen ist es meistens nicht nöthig, auf diese anatomischen Untersuchungen einzugehen, um die *Raphia*-Piassave und die *Borassus*-Piassave aus einander zu halten, aber es haben mir auch Fälle künstlich gefärbter Piassaven vorgelegen, wo ich auf den anatomischen Bau zurückgreifen musste, um eine sichere Entscheidung zu treffen⁴⁾.

1) L. KNY, Ueber einige Abweichungen im Bau des Leitbündels der Monocotyledonen. Verh. des Bot. Ver. der Prov. Brandenburg, Jahrg. 1881.

2) MARTIUS, Historia naturalis palmarum. Vol. I, p. X et XIII. — H. v. MOHL, Vermischte Schriften (1845), S. 140 und 146.

3) Culturgewächse der deutschen Colonien. Fig. 120, B und C.

4) Es ist daher bedauerlich, dass WIESNER in der II. Aufl. der Rohstoffe des Pflanzenreiches diese für die Kenntniss der Waare wichtigen Unterscheidungen zwischen der *Raphia*-Piassave und der *Borassus*-Piassave entgangen sind und der-

Es gelangt neuerdings zuweilen noch eine zweite Form der Bahia-Piassave in den Handel; dieselbe ist im Allgemeinen etwas dünner als die oben beschriebene echte Piassave von *Attalea funifera*, ausserdem auch weniger elastisch und etwas brüchig. Anatomisch ist diese Piassave-Sorte (Fig. 3) von der echten Bahia-Piassave dadurch zu unterscheiden, dass das Mestom tiefer in den stereomatischen Belag des Leptoms eindringt, die stereomatischen Zellen des Leptombelages keine oder nur wenige Inhaltmassen führen und ähnlich wie bei der *Raphia*-Piassave stark verdickte Wandungen besitzen. Sehr bemerkenswerth ist auch, dass der stereomatische Belag des Hadroms von demjenigen des Leptoms nur sehr wenig verschieden ist.

In der ausführlichen Arbeit werde ich Näheres über diese Piassave-Art mittheilen.

2. Die Para-Piassave.

Die Para-Piassave (Fig. 4, 5 und 6) stammt von *Leopoldinia Piaçaba* ab und ist ihrer grossen Elasticität wegen im Handel die gesuchteste Piassave-Sorte. Sie ist von der Bahia-Piassave durch die durchweg gleichmässige rothbraune Farbe zu unterscheiden, sowie dadurch, dass sie fast nie völlig rund, sondern meist mehr oder weniger abgeplattet ist. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sie nicht aus einem Bündel besteht wie die Bahia-, die *Raphia*- u. s. w. Piassave, sondern aus einer Gruppe von Bündeln. (Ich bezeichne

selbe auch in seiner Abbildung (Fig. 110, S. 410) diese Erscheinung nicht wieder giebt, obgleich ich dieselbe, wie oben mitgetheilt wurde, bereits besprochen und bildlich dargestellt habe (Culturgew. der deutschen Col., Fig. 120, B und C). Ueberhaupt kann ich in WIESNER's Abbildung das ausserordentlich zartwandige Leptom nicht erkennen; dasselbe sieht ganz anders aus als dasjenige, was WIESNER als *ph* (d. h. Phloëm) bezeichnet. Man vergleiche meine oben genannten Abbildungen desselben in Fig. 120 und KNY's Abbildung desselben in Fig. 1 (a. a. O., S. 98).

WIESNER zeichnet auch die zwischen den stereomatischen Belegen des Leptoms und des Hadroms gelegenen Spalten nebst den Durchlasszellen in dem von ihm abgebildeten Querschnitt der *Raphia*-Piassave nicht mit, obgleich dieselben bei sorgfältiger Präparation stets deutlich erkennbar sind. Bilder, wie WIESNER sie darstellt, erhält man allerdings, wenn man mit altem, vertrocknetem und nicht genügend aufgeweichtem Material arbeitet. Beim Versuch des Präparirens wird dann der stereomatische Belag des Hadroms in denjenigen des Leptoms fast hineingeschoben, die Spalten und die zarten Durchlasszellen können dem Beobachter somit natürlich nicht mehr sichtbar bleiben. Dass die Präparation des Piassave-Querschnittes, nach welchem WIESNER die Fig. 110 gezeichnet hat, eine sehr mangelhafte gewesen sein muss, geht ausserdem auch aus der Abbildung der porösen, sowie der Spiral- und Ringgefässe hervor, welche hier ganz zusammengeschrumpft dargestellt sind, nach genügender Aufweichung des Untersuchungsmaterials aber natürlich ebenso wie in der lebenden Pflanze die volle Form besitzen, welche für die genannten Gefässe des Mestoms der Palmen seit langer Zeit bekannt ist. Dies zur vorläufigen Berichtigung.

hier der Kürze wegen mit „Bündel“ den Mestomstrang nebst dem denselben umgebenden stereomatischen Belage, also das gesammte Gefässbündel der älteren Bezeichnungsweise).

Diese Bündel sind nicht gleichmässig ausgebildet, aber keineswegs unregelmässig angeordnet. Um ein Centralbündel (Hauptader), welches durch die bedeutendere Entwicklung des Mestomstranges vor allen anderen Bündeln ausgezeichnet ist, sind an den basalen Theilen der Piassave 7 bis 10 oder auch mehr Nebenbündel (mehr oder weniger kleinere Nebenadern) gruppiert (Fig. 4).

Von allen Bündeln durchzieht das Centralbündel allein die ganze Piassave, von der Basis bis zur äussersten Spitze; es verjüngt sich dieses Bündel zwar, wie auch alle Nebenbündel, mit der Entfernung von der Basis, aber es ist schliesslich das einzige Bündel, aus welchem die äusserste, allerdings sehr dünne Spitze besteht. Die Nebenbündel bleiben früher oder später zurück (Fig. 5 und 6).

In den unteren und mittleren Theilen der Para-Piassave gelangt das Leptom des Centralbündels zu einer ziemlich bedeutenden Ausbildung und wird durch einen Vorsprung des Stereoms in zwei annähernd gleich grosse Theile zerlegt (Fig. 4), eine Erscheinung, welche man bei den Nebenbündeln vergeblich sucht. Im Hadrom des Centralbündels fallen in den genannten Theilen der Piassave die porösen und die Spiral- und Ringgefässe durch ihre relative Grösse auf; in den Nebenbündeln sind dieselben bedeutend weniger entwickelt, oder sie fehlen gänzlich (Fig. 4). Nach der Spitze der Piassave hin wird in dem Centralbündel die Entwicklung des Mestomstranges eine bedeutend geringere. Das Leptom tritt zwar noch immer durch seine relative Mächtigkeit hervor, es wird aber nicht mehr in zwei Theile gespalten, sondern besteht nur aus einer einzigen, im Querschnitt mehr oder weniger halbmondförmigen Gruppe. Das Hadrom ist dann ebenfalls weniger ausgebildet und entwickelt oft nur ein poröses Gefäss, während die Spiral- und Ringgefässe fast ganz zurücktreten (Fig. 5 und 6). Die Entwicklung des Centralbündels entspricht hier etwa derjenigen der Nebenbündel in den basalen Theilen der Piassave (Fig. 4). Indessen gelangt der Mestomstrang keineswegs in allen Nebenbündeln — auch nicht in den basalen Theilen — bis zur Differenzirung in das Leptom und das Hadrom; oft unterbleibt die Entwicklung des letzteren gänzlich oder wird auf einzelne, parenchymatische Zellen reducirt. Aber selbst dann, wenn das Hadrom überhaupt nicht mehr zur Entwicklung gelangt, beobachtet man noch das Leptom in mehr oder weniger deutlicher Ausbildung¹⁾ (Fig. 4, 5 und 6).

1) WIESNER ist in der II. Auflage der „Rohstoffe des Pflanzenreiches“ die Entwicklung des Centralbündels, d. h. diejenige der Hauptader und der Neben-

Jedes Bündel ist von einem mehr oder weniger mächtigen Stereom umgeben, in welchem sich — ähnlich wie bei allen übrigen Piassave-Arten — Längsspalten befinden, welche von Durchlasszellen ausgefüllt werden.

Das Stereom selbst besteht nicht aus so stark verdickten Zellen wie dasjenige der *Raphia*-Piassave und enthält auch keine Inhaltsmassen, welche eine besondere Festigkeit und Widerstandsfähigkeit zu bedingen im Stande sind, wie wir dies bei der Bahia-Piassave gesehen haben. Die einzelnen Zellen des Stereoms der Para-Piassave sind fast durchweg nur mässig verdickt, und man wird nicht fehl gehen, wenn man hierauf die grosse Biagsamkeit dieser Piassave-Sorte zurückführt. Das Stereom, welches das Leptom bedeckt, ist in keiner Weise verschieden von dem stereomatischen Belage des Hadroms, eine Erscheinung, welche wir sonst nur bei der Madagaskar-Piassave wiederfinden.

Die Verwachsung des Centralbündels mit den Nebenbündeln, sowie diejenige der Nebenbündel unter einander, ist keine unmittelbare, sondern wird durch eine, oft nur eine Lage dicke Schicht starkwandiger, grosser Zellen vermittelt (Fig. 4, 5, 6). Diesem Verbindungsgewebe fällt nicht nur die mechanische Aufgabe der Verwachsung resp. des Zusammenhaltens der einzelnen Bündel einer Piassave zu, sondern auch diejenige, die Communication mit dem Grundgewebe zu vermitteln, aus welchem das Verbindungsgewebe ja thatsächlich auch ganz unmittelbar hervorgegangen ist. Die Durchlasszellen, welche von den Mestomsträngen ausgehen, münden in dieses Verbindungsgewebe.

Mit der Entfernung von der Basis vermindert sich — wie ich oben bereits mitgetheilt habe — die Anzahl der um das Centralbündel gelagerten Nebenbündel (Fig. 5), und etwa 3 cm unter dem oberen Ende der Piassave wird das Centralbündel nur noch von zwei Nebenbündeln begleitet, welche zu zwei entgegengesetzten Seiten an dem Centralbündel angeordnet, durch ein kräftiges Verbindungsgewebe aber mit dem Centralbündel verwachsen sind (Fig. 6), wie an allen anderen Stellen dieser Piassave.

Nur sehr selten umgeben die Nebenbündel das Centralbündel gleichmässig nach allen Seiten hin. Meist findet die Gruppierung der Nebenbündel mehr oder weniger in zweizeiliger Anordnung, d. h. namentlich an zwei entgegengesetzten Seiten des Centralbündels statt, so dass die Piassave auch makroskopisch durch ihre relative Breite

adern, welche für den Aufbau dieser Piassave von grosser Bedeutung ist, merkwürdiger Weise entgangen. Weder in seiner Abbildung (Fig. 108), welche allerdings irrthümlicher Weise auf *Attalea funifera* zurückgeführt ist, noch im Texte giebt WIESNER auch nur eine Andeutung von der Existenz des Centralbündels.

erkennbar ist, zu zwei Seiten abgeplattet und in einigen Fällen fast etwas bandförmig wird. Das Centralbündel ist dann oben und unten nur von je einem oder je zwei Bündeln bedeckt, an den beiden Seiten von 2 bis 4 oder mehr Bündeln.

Auf einige Einzelheiten der Anatomie dieser Piassave werde ich in der ausführlichen Mittheilung eingehen. Aus dem Vorhergehenden haben wir indessen gesehen, dass die scharfe Auseinanderhaltung von Para-Piassave und Bahia-Piassave, welche im Welthandel jetzt durchweg befolgt wird, in dem anatomischen Bau dieser beiden Piassave-Arten seine Begründung findet.

WIESNER hat demnach wohl gefehlt, wenn er in der II. Auflage der „Rohstoffe des Pflanzenreiches“ (Leipzig 1902) die Piassaven eintheilte in a) brasilianische Piassave und b) afrikanische Piassave. Dies ist mir auch bereits von kaufmännischen Kreisen mit Bedauern ausgesprochen worden. Ich glaube daher im Interesse der Sache zu handeln, wenn ich am Schlusse dieser vorläufigen Mittheilung als Berichtigung der WIESNER'schen Angaben zunächst wenigstens eine kurze Uebersicht der im Welthandel jetzt thatsächlich gangbaren Piassave-Arten hinzufüge.

A. Piassaven, welche aus einem einzigen Bündel bestehen.

1. Die *Raphia*-Piassave, von *Raphia vinifera* P. B. und einigen anderen *Raphia*-Arten abstammend. Im Handel werden noch unterschieden: Gabun-, Gran Bassa-, Cap Palmas-, Old Calabar-, Liberia-Piassave u. s. w. Die Liberia-Piassave stammt nicht von *Raphia vinifera*, sondern von einer anderen, bisher übersehenen *Raphia*-Art, wie ich bereits dargethan habe¹⁾.

Die *Raphia*-Piassaven bilden, wie schon aus der Handelsbezeichnung hervorgeht, mehrere mehr oder weniger verschiedene Piassave-Arten. Man kann also auch hier nicht von einer afrikanischen Piassave sprechen, wie WIESNER es gethan hat. WIESNER bezeichnet die Stammpflanze dieser Piassaven (genauer also: Piassave-Arten) mit voller Sicherheit allein als *Raphia vinifera*, was nicht richtig ist, wie wir gesehen haben. Eine völlige Klarstellung dieser für den Handel sehr wichtigen Fragen hoffe ich in nicht zu langer Zeit in der vollständigen Abhandlung geben zu können.

2. Die *Borassus*-Piassave, von *Borassus flabellifer* L. abstammend. Namentlich Ceylon.

3. Kitul, von der südafrikanischen Zuckerpalme, *Arenga saccharifera*, abstammend. Meine frühere Angabe, dass der Kitul von

1) Man vergleiche: Der Raphiabast. Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten XVIII; 3. Beiheft. Mittheilungen aus dem Botanischen Museum; S. 13—17.

der Kitulpalme, *Caryota urens*, abzuleiten sei, stützte sich auf mehrere ältere, englische Mittheilungen, ist aber in der oben bezeichneten Weise zu berichtigen. Der anatomische Bau des Vergleichsmaterials, welches mir der Königl. Botanische Garten zu Berlin lieferte, zeigte unwiderleglich, dass der Kitul von den Blattscheiden der *Arenga saccharifera* geliefert werde, nicht aber von denen der *Caryota urens*¹⁾.

4. Die Bahia-Piassave, von *Attalea funifera* abstammend; Brasilien. (Man vergleiche übrigens auch die Schlussbemerkung der obigen Besprechung der Bahia-Piassave, wonach unter diesem Namen noch eine zweite Piassave-Art zuweilen in den Handel gelangt, wahrscheinlich aber nicht aus Brasilien).

B. Piassaven, welche aus mehreren, um ein Centralbündel gruppirten Bündeln bestehen.

5. Die Para-Piassave, von *Leopoldinia Piaçaba* Wall. abstammend. Brasilien.

6. Die Madagaskar-Piassave, von *Dictyosperma fibrosum* Wright abstammend. Madagaskar.

Die obige Uebersicht beruht — mit Ausnahme der nunmehr unterschiedenen Bahia- und Para-Piassave — auf der Anordnung der Piassave-Arten, welche ich bereits in meinem Buche über die Culturgewächse der Deutschen Colonien unter dem Hinweise auf die anatomische Beschaffenheit der einzelnen Arten mitgetheilt habe²⁾.

Wenn WIESNER in der II. Auflage der „Rohstoffe des Pflanzenreiches“ sich dagegen ausspricht, den Kitul und die Madagaskar-Piassave ebenfalls zu den Piassaven zu zählen, so ist doch in Erwägung zu ziehen, dass diese beiden Artikel im Handel seit langer Zeit und ganz allgemein als „Piassave-Arten“ geführt werden und eine wissenschaftliche botanische Waarenkunde derartigen Thatsachen so lange Rechnung zu tragen hat, so lange wissenschaftliche Gründe nicht dagegen sprechen. Dies ist aber hier nicht der Fall. Die Handelsbezeichnung steht mit dem wissenschaftlichen Standpunkte keineswegs im Widerspruch. Abgesehen von den etwas geringeren Grössenverhältnissen, stimmt der anatomische Bau des Kituls mit demjenigen der Bahia-Piassave, derjenige der Madagaskar-Piassave mit demjenigen der Para-Piassave der Hauptsache nach in fast überraschender Weise überein. Der Kitul besteht ebenso

1) WIESNER, a. a. O. S. 411, giebt die alten, irrthümlichen Angaben auch heute noch wieder und nennt den Kitul sogar *Caryota*-Piassave; richtiger würde man ihn jetzt mit Bezug auf die Stammpflanze als *Arenga*-Piassave bezeichnen können.

2) A. a. O. S. 314ff.

wie die Bahia-Piassave aus der Blattader einer Palme, die Madagaskar-Piassave ebenso wie die Para-Piassave aus einer um eine centrale Blattader gelagerten Gruppe von kleineren (Neben-) Adern der Blattscheide einer Palme.

Alle diese sechs Piassave-Arten gelangen jetzt in erstaunlichen Mengen in den Handel; man kann aber — nach den Marktberichten der letzten Jahre — kaum sagen, welche von diesen Sorten durchweg am meisten eingeführt wird.

Erklärung der Abbildungen.

Allgemeines: Der stereomatische Belag der Mestomstränge ist stets getont gehalten; ein hellerer Ton ist dem stereomatischen Belage des Hadroms nur dann gegeben worden, wenn die Beschaffenheit seiner Zellen von derjenigen des stereomatischen Leptobelages erheblich abweicht. Das zartwandige Leptom ist stets durch kleine Punkte, das Hadrom durch die porösen, die Ring- und Spiralgefäße kenntlich, soweit dieselben zur Entwicklung gelangt sind, sonst ist das Hadrom nicht näher bezeichnet worden.

Sämmtliche Figuren sind 50mal vergrößert.

- Fig. 1. Querschnitt durch den basalen Theil der Bahia-Piassave (*Attalea funifera* Mart.). *LSt* der stereomatische Belag des Leptoms, *J* die Gänge oder Platten inhaltsfreier Zellen, *HSt* der stereomatische Belag des Hadroms, *L* das Leptom, *H* das Hadrom, *D* die Spalten zwischen den beiden stereomatischen Belegen mit den Durchlasszellen.
- „ 2. Querschnitt durch den oberen Theil der Bahia-Piassave. Die Bezeichnungen wie bei Fig. 1.
- „ 3. Querschnitt durch den basalen Theil einer als Bahia-Piassave mitunter in den Handel gelangenden Piassave. Die Bezeichnungen wie oben.
- „ 4. Querschnitt durch den basalen Theil der Para-Piassave (*Leopoldinia Piaçaba* Wall.). *St* das Stereom, *M* der Mestomstrang, *L* das Leptom, *H* das Hadrom, *C* das Centralbündel, *D* die Durchlasszellen, *V* das Verbindungsgewebe.
- „ 5. Querschnitt durch die Para-Piassave, etwa in der Mitte der oberen Hälfte. Die Bezeichnungen wie in Fig. 4.
- „ 6. Querschnitt durch die Para-Piassave, 3 cm unter dem obersten Ende. Die Bezeichnungen wie in Fig. 4.

Fig. 1.

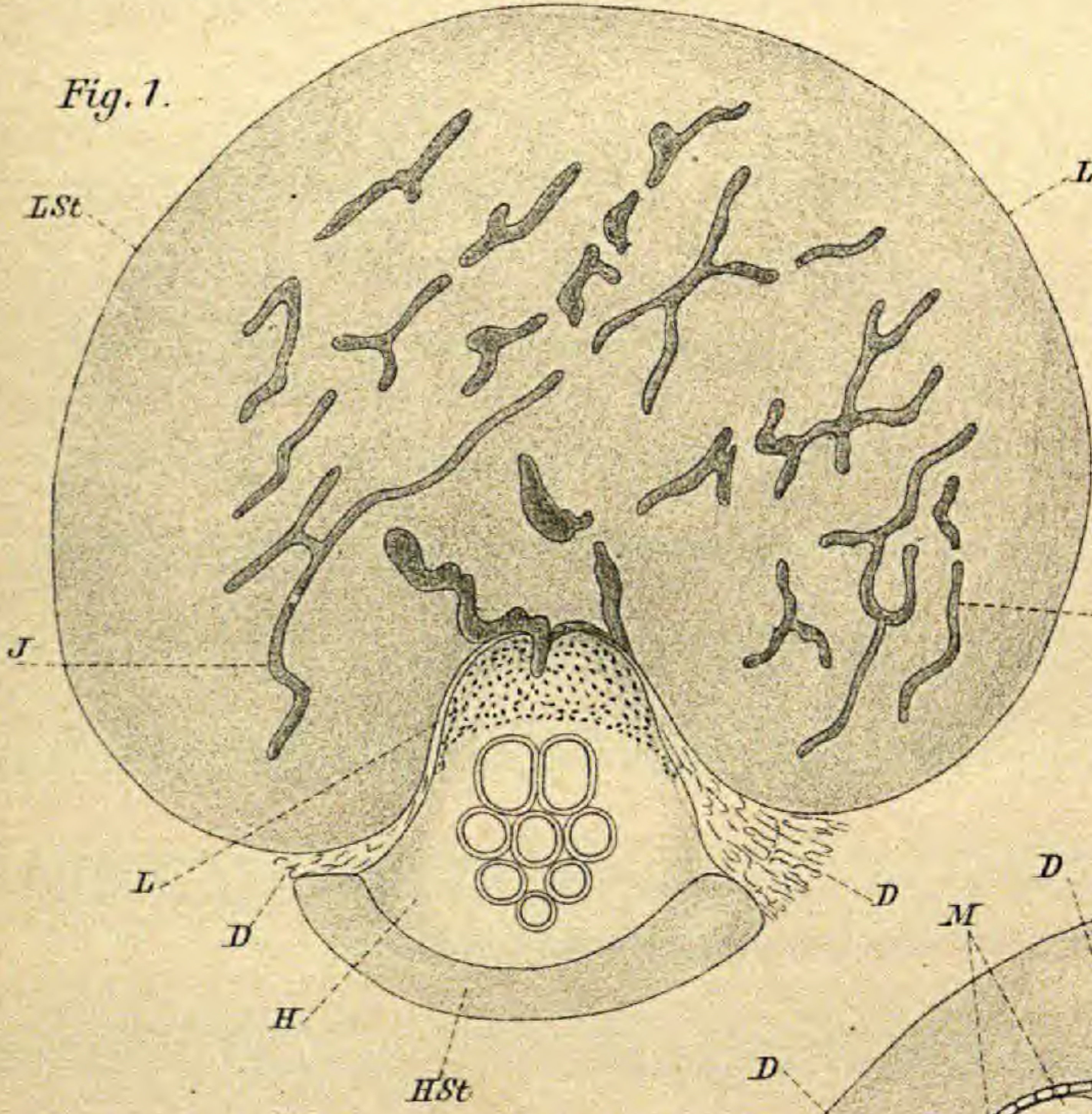


Fig. 2.

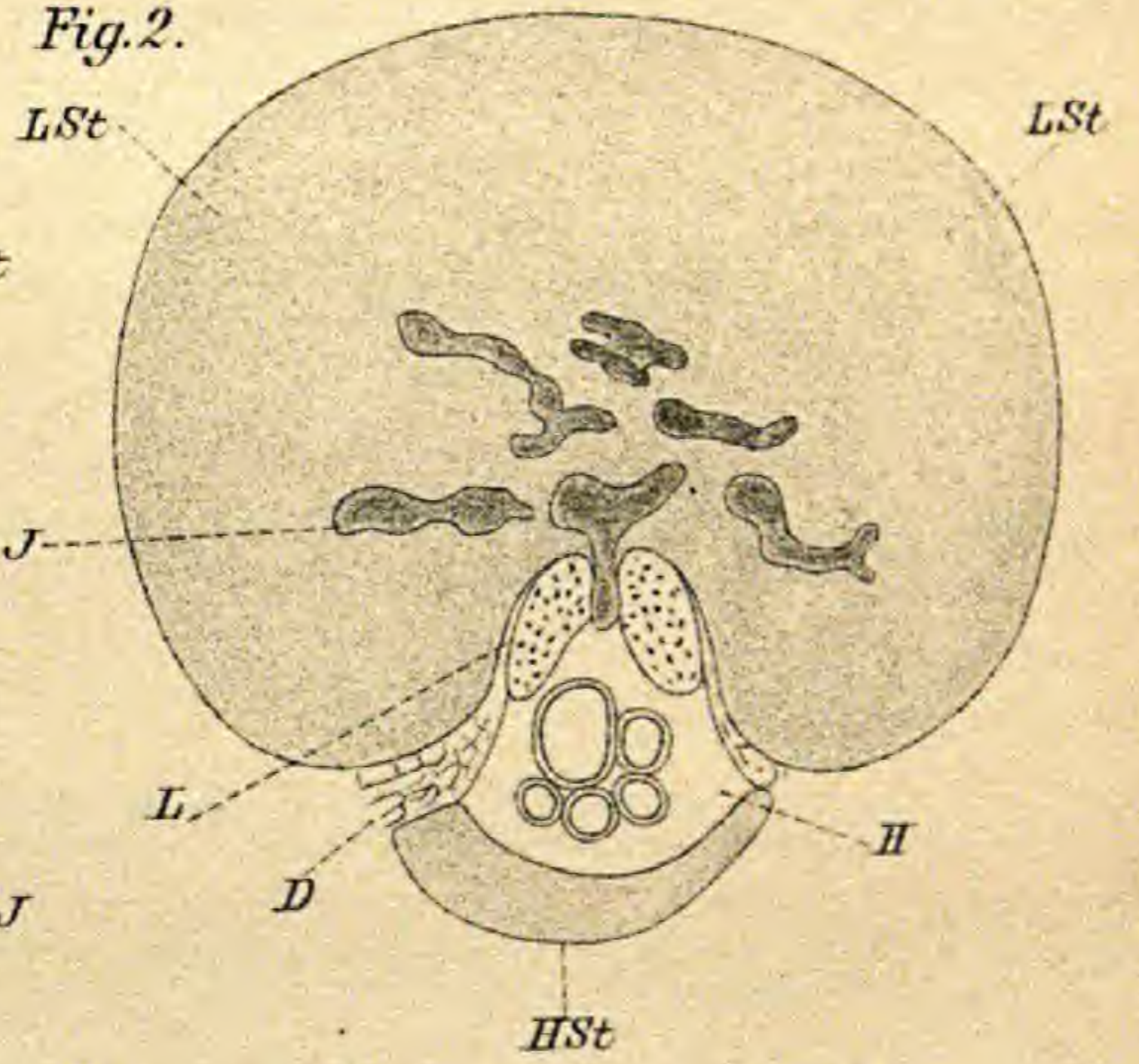


Fig. 6.

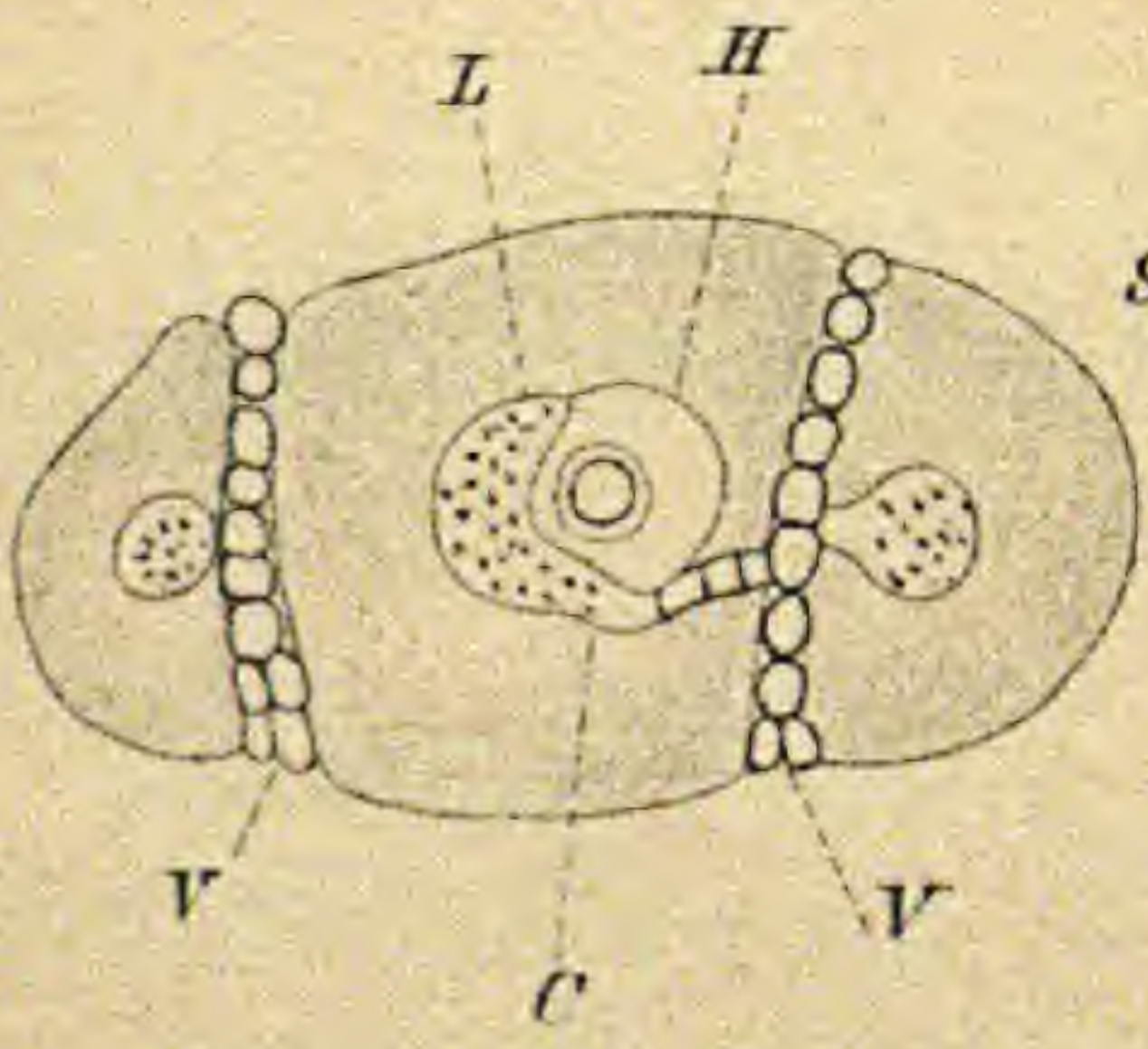


Fig. 4.

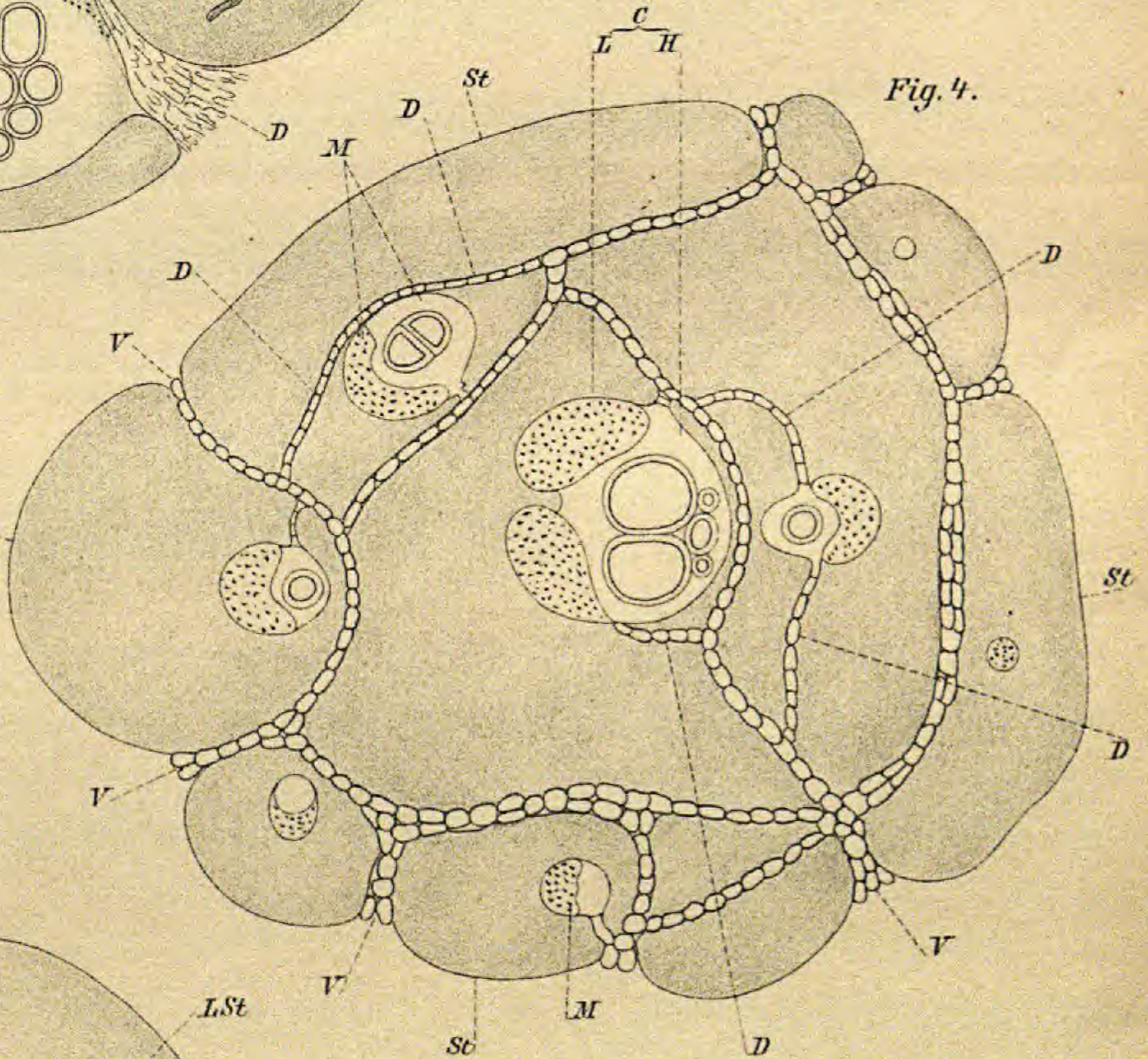


Fig. 3.

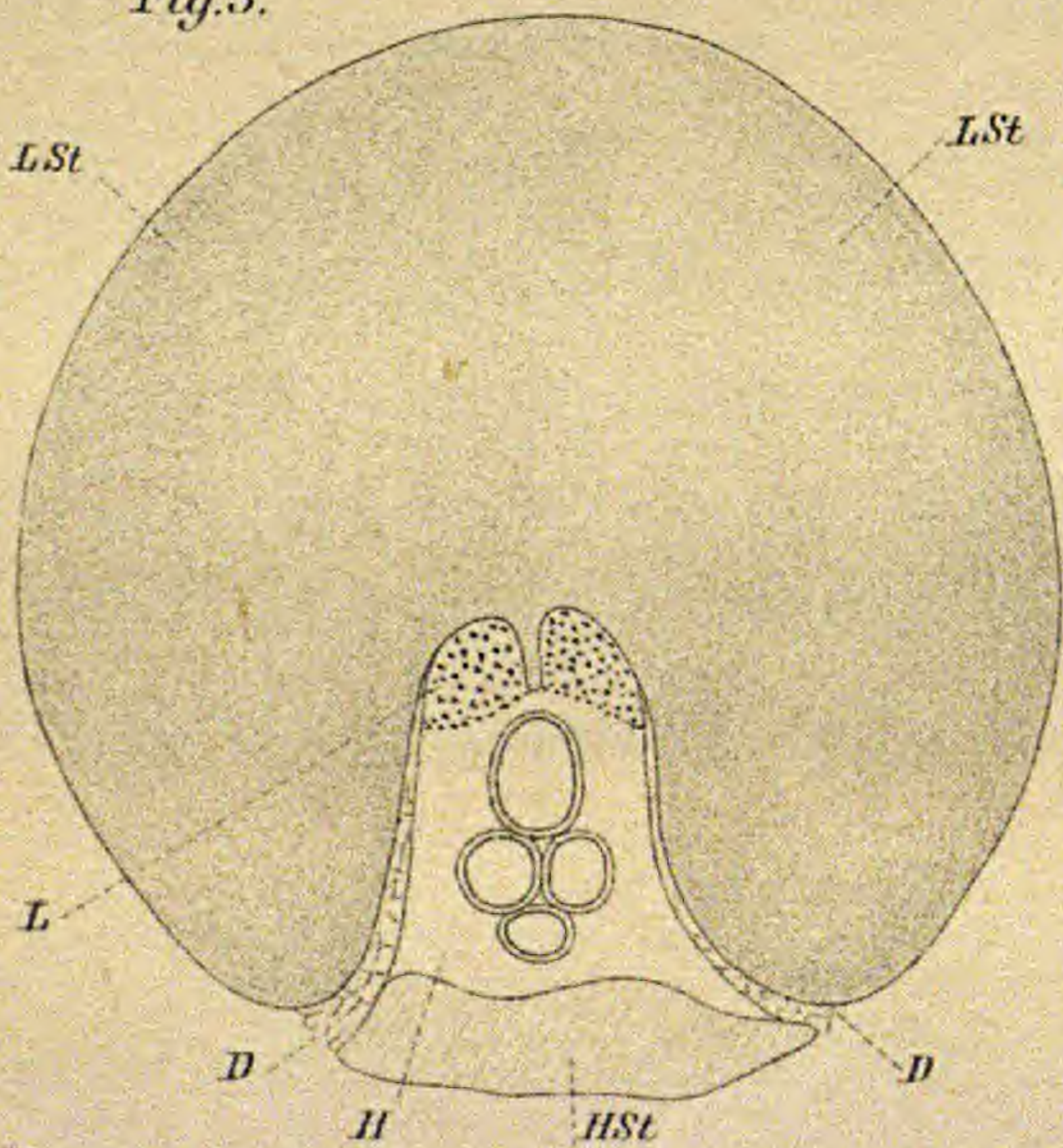
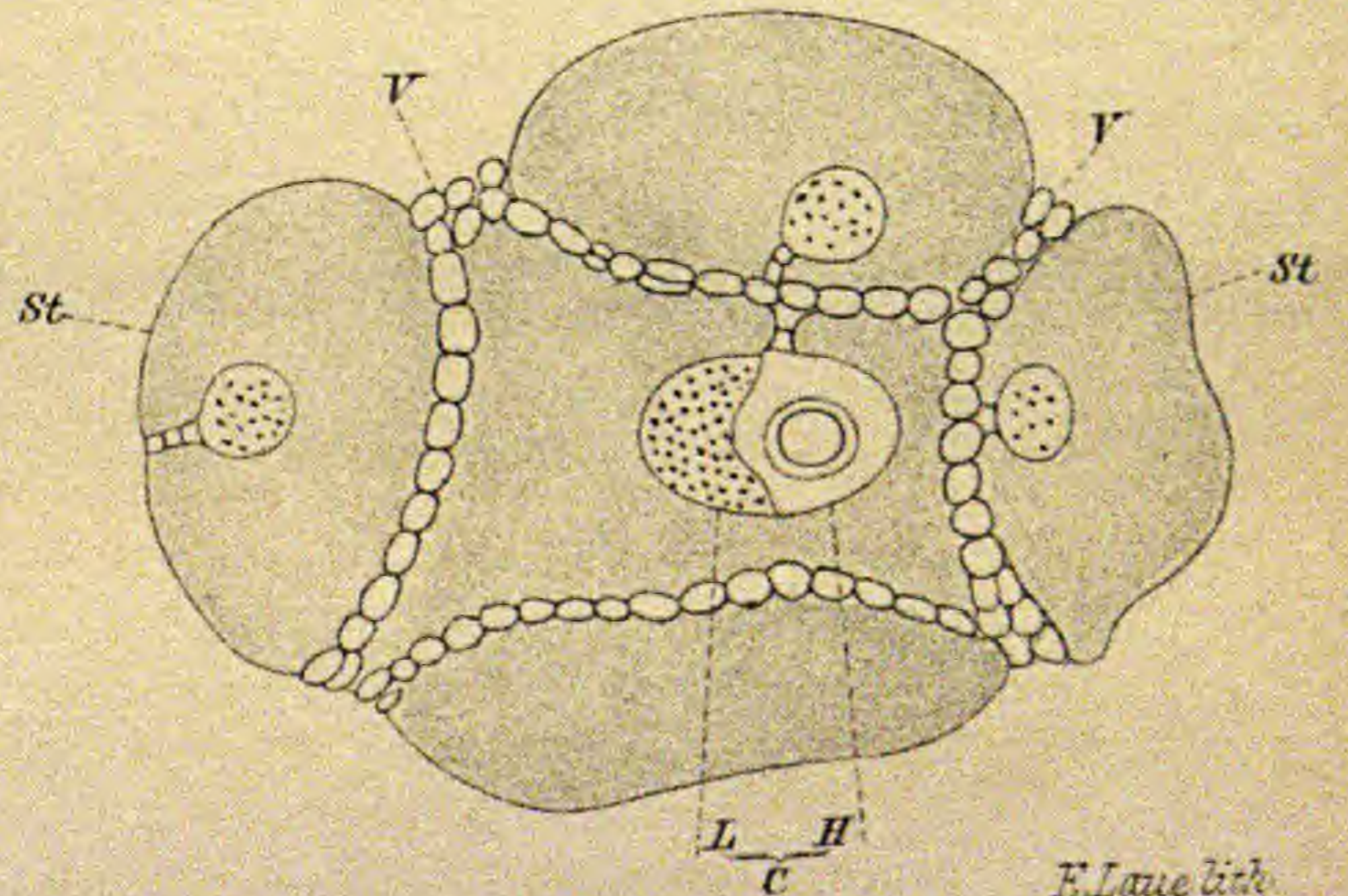


Fig. 5.



Berichtigungen.

- Seite 1, Zeile 2 von oben lies: „Vorsitzender: Herr A. ENGLER“ statt „Herr L. KNY“.
- „ 2, „ 18 und 19 von oben soll lauten: „. . . da die Entwicklung dieser ähnlich der bei den anderen beobachteten Coniferennadeln verläuft.“
- „ 5, „ 6 von oben streiche „auch“.
- „ 5, „ 16 von oben setze „Fig. 11, g“ statt „Fig. 9, g“.
- „ 6, „ 13 von oben setze „dabei“ für „durch dasselbe“.
- „ 7, „ 9 von oben streiche „jedenfalls“.
- „ 7, „ 15 von unten setze „Fig. 7—8. *Abies*“ statt „Fig. 7—9, *Abies*“.
- „ 36, „ 12 von oben lies: „welcher leichter löslich ist“, statt „welche schwer löslich ist“.
- „ 176 wünscht der Verfasser durch die folgende Berichtigung zu ergänzen:
 „In meiner Arbeit über die Luftwurzeln von *Avicennia* (S. 176) ist meine Darstellung des Streites über den Organcharakter dieser Gebilde leicht etwas missverständlich. WESTERMAIER will sie nämlich nicht selbst als Stammorgane aufgefasst wissen, er betont nur im Gegensatz zu den früheren Autoren diejenigen Eigenthümlichkeiten, welche sie mit Stammgebilden gemeinsam haben, bezeichnet sie selbst aber als Organe sui generis“.
- „ 202, Zeile 12 von unten setze „ Fe_2Cl_6 . . . Spur“ statt „ Fe_2Cl_3 “ . . . 3“.
- „ 202, „ 15 von unten setze „0,2 pCt.“ statt „0,3 pCt.“
- „ 204, „ 7 von oben setze „ Fe_2Cl_6 “ statt „ Fe_2Cl_3 “.
- „ 205, „ 18 von oben setze „beschwerlich“ statt „bemerklich“.
- „ 293, „ 20 von unten setze „Wirthszelle“ statt „Wirthspflanze“.
- „ 323, „ 7 bis 9 von oben ist zu setzen: „. . . dass die concave Krümmung der Sprosse aufgehoben wird und der Spross gerade und schief nach oben gerichtet erscheint.“
- „ 328, Anm. 2, setze hinter „Gesellsch.“ die Jahreszahl „1888“, in Anm. 4 hinter „1892“ die Seitenzahl „442“; statt „ZIEGENHEIN“ setze „ZIEGENBEIN“.
- „ 330, Zeile 2 von unten setze „untersuchenden Lösungen“ statt „untersuchenden“.
- „ 331 setze in der ersten Zeile hinter I.: „Die Culturen wurden vor dem Versuch . . .“
- „ 393, Zeile 2 von unten setze „der südasiatischen Zuckerpalme“ statt „der süd-afrikanischen Zuckerpalme“.
- „ 397, „ 3 von oben setze „28“ statt „27“.
- „ 401, „ 2 von oben setze „Wurzeln“ statt „Wurzel“.
- „ 428 setze über die letzte Kolonne der zweiten Tabelle „27—29tägige Keimlinge“ statt „40tägige Keimlinge“.
- „ 430, Zeile 2 von oben setze „Gesamt- und Eiweissphosphorbestimmung“ statt „gesamten Eiweissphosphorbestimmung“.
- „ 430 setze in der vorletzten Kolonne „0,4656“ statt „0,4645“.
- „ 524, Zeile 4 von unten, lies „Saumbreite“ statt „Samenbreite“.

In Band XIX ist auf S. 560 in Anm. 1, Zeile 9 von unten, „20—36 μ “ statt „20—23 μ “ zu setzen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Sadebeck Richard

Artikel/Article: [Ueber die südamerikanischen Piassavearten 383-395](#)