

## Stigmaria Bgt.

Von B. Kubart.

(Mit 13 Abbildungen).

Aus dem Lehrbuch (Manuskript):

B. Kubart, Pflanzen der Vorwelt.

Die unterirdischen Organe der *Lepidodendron*- und *Lepidophloios*-Stämme wie auch einzelner *Eu-Sigillarien* bilden die Stigmarien (Abb. 1). Mit zwei rasch aufeinander folgenden Gabelungen der Stammbasis setzt die Bildung der Stigmaria ein. Diese vier ersten Stigmariaäste fallen in steilem Winkel von der Stammbasis ab, gabeln bald nochmals, worauf die nunmehrigen acht Gabeläste wie auch alle weiteren in gleicher Weise entstandenen Verzweigungen fast horizontal im Boden verlaufen. Solche Stigmarienarme konnten bis 12 m weit von der Stammbasis weg verfolgt werden. Da *Lepidodendron*-Stämme an ihrer Basis einen bis 2 m großen Durchmesser aufweisen, wird es begreiflich, daß die Stigmarien-Äste in der Nähe der Stammbasis bis zu 60 cm Dicke haben, in den letzten Verzweigungen, wo sie spitz enden, natürlich aber viel dünner sind.

Die ganze Oberfläche der Stigmarien ist mit Narben bedeckt, die meist wie die 5 Punkte einer Spielwürfel­fläche in der sogenannten Quincunxstellung angeordnet sind (Abb. 2). Diese Narben sind die Abbruchstellen bis 40 cm langer und bis 1 cm dicker, wurmförmiger Anhängsel (Abb. 3), die Appendices genannt werden. An jeder nur einigermaßen gut erhaltenen Appendixnarbe läßt sich leicht ein äußerer ringförmiger Wulst feststellen, dem ein viel kleinerer Innenring eingelagert ist, in dessen Mitte schließlich noch ein kleines Höckerchen liegt (Abb. 2).

Es ist gewiß mehr als naheliegend, die Stigmarien schon mit Rücksicht auf ihre Wuchsform als einen vollen Beweis für die sumpfigen Standorte der dazu gehörigen Bäume auszuwerten, zumal man auch in der Jetztzeit an Bäumen, die auf einem gleichartigen Boden wachsen, eine ganz ähnliche Gestaltung ihrer basalen Teile beobachten kann.

Jedoch auch hier ist Vorsicht in der Deutung am Platze, denn z. B. Abb. 4 läßt auf den ersten Blick gewiß kaum erkennen, daß es sich in diesem Falle um einen Baum handelt, der auf einem sandigen Boden steht und dessen Wurzeln lediglich durch den Wind bloßgelegt worden sind. Es liegt dieser Fall eigentlich gerade so, wie bei den Stubben (Baumstümpfen) einiger deutschen Braunkohlengruben, die H. Potonié mit Rücksicht auf ihre große Ähnlichkeit mit Verhältnissen in den Taxodiumsümpfen an der N.-amerikanischen Ostküste nur allzu leicht den Gedanken fassen ließen, die deutschen Braunkohlen-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)  
ablagerungen seien aus Sumpfwäldern nach Art der amerikanischen Taxodiumswamps entstanden, eine Auffassung, die sich erst nach langer Zeit, vor allem auf Grund genauer anatomischer Untersuchung des Materiales in dieser ihrer extremen Fassung als unhaltbar erwiesen hat. So wird auch bei den Stigmarien erst das anatomische Bild volle Klarheit über ihre Ökologie ergeben, hier allerdings aber tatsächlich ganz eindeutig einen sumpfigen Standort anzeigen.

Die Mitte einer Stigmaria wie auch ihrer Gabeläste wird von einem parenchymatischen Markkörper gebildet, der aber nur sehr selten noch in seiner Gänze erhalten ist. Meist blieb nur mehr eine schmale Randzone übrig. Rings um den Markkörper liegen die endarchen Protoxyleme, an welche sich sofort das aus Tracheiden bestehende Sekundärholz anschließt. Ein besonders ausgebildetes Primärholz ist nicht vorhanden, nur daß die unmittelbar auf das Protoxylem folgenden Tracheiden ein wenig kleinlumiger sind und noch keine gute reihige Anordnung aufweisen. Bis auf das schraubig verdickte Protoxylem haben alle anderen Tracheiden allseitig ausgebildete leiterförmige Wandverdickungen, wobei ihre starken und querverlaufenden Verdickungsleisten überdies noch untereinander durch senkrecht darauf stehende außerordentlich feine Leistchen verbunden sind, wie dies auch bei den Tracheiden der *Lepidodendren* und *Sigillarien*-Stämme der Fall ist. Innerhalb des sekundären Holzkörpers verlaufen sekundäre parenchymatische Markstrahlen und primäre Markstrahlen zerlegen das Sekundärholz geradezu in einzelne Holzkeile. Hierbei handelt es sich aber keineswegs um eine völlige Trennung der einzelnen Holzkeile ihrer ganzen Längenerstreckung nach, da die primären Markstrahlen wohl vom Mark bis zur Rinde durchlaufen, jedoch nur linsenförmige parenchymatische Nester darstellen. Auch die sekundären Markstrahlen bestehen aus Parenchymzellen, sind aber meistens nur einreihig und einstöckig ausgebildet, doch kommen auch mehrreihige, besonders aber mehrstöckige sekundäre Markstrahlen vor. Längs der primären Markstrahlen nehmen auch die Xyleme der Appendicesgefäßbündel, die ihren Ursprung an den Protoxylemen der Stigmarien haben, ihren Weg durch das Sekundärholz. Über den Bau des Phloems samt Pericykel und die sich anschließende Innenrinde herrscht noch nicht volle Klarheit. Dasselbe darf in gewisser Hinsicht auch für die nun folgende lacunös gebaute Mittelrinde gelten, da auch deren Erhaltungszustand meist ein schlechter ist. Die sich anschließende Außenrinde samt Epidermis besteht aus mehrminder isodiametrischen und etwas dickwandigen Zellen. In diesem Zustande ist die Außenrinde aber nur sehr selten zu finden, da an der Grenze zwischen Mittel- und Außenrinde sehr bald ein Folgeremistem tafelförmig-langgestreckte Zellen teils als Phelloderm nach innen zu,

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)

teils als Peridermoid nach außen hin oder beiderlei Gewebe gleichzeitig bildet. Das Peridermoid wird in der Literatur ganz allgemein als Periderm angesprochen, gleichzeitig aber auch immer betont, daß es einem Periderme zumindest physiologisch gewiß nicht gleichzusetzen ist, mag es ihm auch histologisch völlig gleich sehen. Es ist daher gewiß gerechtfertigt, dieses Gewebe mit einem besonderen Namen, der es obendrein gut kennzeichnet, zu belegen, zumal es auch nicht recht als Phelloid bezeichnet werden kann, da seine Zellen stets lückenlos zusammenschließen. Nach D. H. Scott heben sich in der Außenrinde der Stigmarien — allem Anscheine nach aber nicht in allen Fällen — nahe der Epidermis einige Zellschichten durch ihre Kleinheit, wenigstens teilweise und in fossilem Zustande auch durch ihre dunkle Farbe als Hypoderma ab, das sich dann, wie Abb. 5 zeigt, auch in die Außenrinde der Appendices fortsetzt.

Der anatomische Bau der Appendices entspricht vollauf ihren Narben auf der Stigmarien-Oberfläche. Die Mitte wird von einem kleinen monarchen Gefäßbündel eingenommen, dessen keilförmiges Xylem aus dem Protoxylem mit Spiraltracheiden und einigen wenigen Treppentracheiden besteht. Letztere sind nicht reihenförmig angeordnet, wodurch schon zu erkennen ist, daß es sich hier lediglich um Primärholz handelt (Abb. 6). Insolange sich die Gefäßbündel der Appendices auf dem Wege durch die Stigmarien-Rinde befinden, tragen sie wohl meist auch noch einen kleinen Sekundärholzbogen, in den Appendices selbst dürften Reste des Sekundärholzansatzes wohl nur mehr sehr selten vorkommen. Die Tracheiden der Appendices besitzen den gleichen feinen Wandbau, wie er vorher bei den Tracheiden der Stigmarien beschrieben worden ist und auch im Stammholz der *Lepidodendren* und *Sigillarien* vorkommt (Abb. 7). Auf der dem Protoxyleme entgegengesetzten Seite des Bündels liegt das Phloem; es umfaßt das Xylem etwas hufeisenförmig, ist aber meist schlecht erhalten und weist keine Besonderheiten auf. Ein aus wenigen Parenchymzellen bestehender Pericykel, das jedoch meist nicht erhalten ist, umgibt das Gefäßbündel. Die sich anschließende Rinde zerfällt außerordentlich scharf in eine Innen-, Mittel- und Außenrinde, deren äußerste Begrenzung noch eine Epidermis (Epiblem) bildet. Die Innenrinde ist so gut wie immer vorhanden und besteht aus einigen wenigen Schichten von Parenchymzellen. Demgegenüber ist die Mittelrinde aber fast immer zerstört, so daß Appendixquerschnitte nur allzu leicht die Vorstellung erwecken könnten, als ob das Gefäßbündel samt der Innenrinde innerhalb der von der Außenrinde gebildeten Röhre völlig frei liegen würde. Dies entspricht aber ganz und gar nicht der Wirklichkeit und dem ursprünglichen Zustande. Allem Anscheine nach wurde die Mittelrinde in jungen Appendices von einem sehr zarten Gewebe gebildet, das jedoch bald lacunös wurde (Abb. 8) oder schließlich

nur mehr mit einem einzigen Bande (Abb. 9) die Innenrinde samt dem Gefäßbündel getragen hat oder dessen Zellen geradezu ein hyphenartiges Aussehen annahmen (Abb. 10). Einzelne Epiblemzellen sind papillös vorgewölbt, Wurzelhaare wurden aber bisher an den Appendices, aus leicht begreiflichen ökologischen Gründen, da sie hier wirklich auch überflüssig wären, noch nicht beobachtet.

In der Außenrinde, aber auch in den Gewebe-Lamellen der Mittelrinde finden sich nicht zu selten kurze tracheidale Zellen, die hinsichtlich ihrer Wandverdickungen vollends mit den Transfusionszellen der Blätter übereinstimmen und ohne Zweifel auch dem gleichen Zwecke der Wasserleitung dienen. Mit dem Unterschiede allerdings, daß sie in den Blättern die Leitung zur Wasserabgabe, in den Appendices die Leitung zur Wasseraufnahme aus dem feuchten Boden, auf dem die Stigmarien ohne Zweifel wuchsen, besorgen. Die großen Lufträume in der Mittelrinde der Appendices lassen eben nach unserem heutigen Wissen nicht gut eine andere Deutung zu, durch welche Feststellung wohl auch erst erwiesen ist, daß das wagrechte Dahinwachsen der Stigmarien-Arme tatsächlich auch auf den nassen Standort der *Lepidodendren-* und *Sigillarien-*Bäume zurückzuführen ist.

Neben diesen tracheidalen Zellen kommen, wie schon vorher kurz angegeben worden ist, in der Außenrinde einzelner Appendices auch noch ab und zu recht dickwandige Elemente vor, die oft geradezu mantelförmig die Außenrinde gegen die lakunöse Mittelrinde hin begrenzen und nach ihrer ganzen Anordnung wohl ohne Zweifel eine mechanische Aufgabe, die Aussteifung der Außenrinde zu erfüllen haben.

Aus diesem anatomischen Bau läßt sich nun ohne besondere Schwierigkeit die morphologische Natur der Stigmarien und der Appendices erschließen.

Die Appendices bedecken in ziemlich gleichmäßiger quincuncialer Anordnung die Oberfläche der Stigmarien, doch machte H. Potonié schon darauf aufmerksam, daß ihre Ausbildung und Dichte an der Unterseite der Stigmarien vielfach eine größere sei. Dies mag auf physiologische, vielleicht auf geotropische Auswirkungen zurückzuführen sein. An der Spitze der Stigmarien-Äste neigen sie sich wie die Blätter eines Zweiges schopfartig der Zweigspitze zu und besitzen gleich den Blättern, worauf schon hingewiesen worden ist, typische Transfusionszellen. Sogar Parichnosgewebe wurde nach der Meinung einiger Autoren bei *Stigmaria radiculosa* Hick, wenn auch dem Xyleme und nicht, wie üblich, dem Phloeme angelagert gefunden. Abb. 11 aus einer Untersuchung von F. E. Weiß zeigt aber, daß die Appendixgefäßbündel noch während ihres Laufes durch die Stigmarien-Mittelrinde zuerst an ihrer Xylemseite einen Parichnosartigen Belag aus Mittel-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at  
rindenzellen erhalten, um dann sehr bald zur Gänze von diesem etwas kleinzelligerem „Mittelrindengewebe“ umschlossen zu werden. Mit anderen Worten heißt dies, es wird bereits jener Zustand hergestellt, wie er sich dann im Appendix selbst vorfindet, so daß also von einer typischen Parichnosbildung in Wirklichkeit gewiß keine Rede sein kann.

Es fragt sich auch, wie entstehen die Appendices, endogen oder exogen? Ganz ohne Zweifel muß die Entstehung der Appendices im allgemeinen wie jene der Blätter als eine exogene bezeichnet werden, da die Gewebe der *Stigmaria* unmittelbar in jene der Appendices übergehen, d. h. in Entwicklungszusammenhang stehen (Abb. 5), also von den Appendices nicht geradezu durchstoßen und durchbrochen werden, wie dies bei der endogenen Entstehung von Neben- und Adventivwurzeln der Fall ist. Es könnten auch nur derartige Wurzeln zum Vergleich herangezogen werden, da die Appendices selbst niemals als Hauptwurzeln gewertet werden könnten. Andererseits ist bekannt geworden, daß besonders *Stigmaria bacupensis* D. H. Scott zwischen der Epidermis und dem dickwandigeren Hypoderma einige wenige dünnwandige Zellschichten trägt, die von den Appendices tatsächlich vollauf durchbrochen werden (Abb. 13), so daß in diesem Falle die Appendices endogenen Ursprunges sind, mag dies auch noch nicht so voll wie bei den Wurzeln ausgeprägt sein. Es darf aber nicht unvermerkt bleiben, daß z. B. einzelne *Lycopodium*-Arten — also den *Lepidodendren* verwandte Pflanzen — die Wurzeln endogen, andere wieder exogen entstehen lassen, so daß man sagen könnte nach „Wurzel- und Blattschema“. Das gleiche gilt bezüglich der keineswegs seltenen Gabelungen der Appendices, denn derlei Vorgänge finden sich sowohl bei den Wurzeln wie bei den Blättern, wofür gerade so manche palaeozoischen Pflanzenreste wie z. B. die *Archaeocalamiten* oder viele Farne ganz prächtige Beispiele abgeben.

Die Appendices sind eben, wie D. H. Scott a. a. O. S. 238, wenn auch in einem etwas anderen Zusammenhange sagt, ein Überbleibsel of a more primitive morphology, mit anderen Worten, es handelt sich hier um noch nicht so völlig umgebildete Urtypen und Organe. Man denke nur an den morphologisch noch viel einfacheren Bau der Gattung *Rhynia* und anderer Typen aus den Devonschichten. Wie weitgehend derartige Umprägungen gehen, kann man an der Gattung *Salvinia* sehen, wo von den drei Blättern eines Wirbels jeweils eines vollends zum Wasserblatt mit Wurzelfunktion wird und echte Wurzeln überhaupt fehlen. Diese Umprägung — wenn man dies hier noch sagen darf — kam aber dann so weit, daß die ursprünglich gleichartigen Anlagen entweder vollends Wurzel- oder Blattcharakter annahmen, so daß bei den Appendices geradezu in jeder Hinsicht von echten Wurzeln gesprochen

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter [www.biologgjezentrum.at](http://www.biologgjezentrum.at)  
werden kann, deren Narbenbau z. B. auch ganz wurzelartig ist, wie durch einen Vergleich der Appendicesnarben mit Adventivwurzelnarben unterhalb der Blattpolster von *Sigillaria Brardi* oder der Adventivwurzelnarben von einem *Nymphaea*-Wurzelstock sofort festgestellt werden kann.

Mit der Festlegung des Wurzelcharakters der Appendices ist aber eigentlich auch die Morphologie der Stigmarien selbst geklärt. Es besteht wahrlich keine Notwendigkeit, sie etwa mit den Wurzelträgern mancher *Selaginellen* zu vergleichen, denn homologisieren lassen sie sich mit diesen gewiß nicht. Sie stellen auch niemals Wurzeln im morphologischen Sinne dar, denn schon der Bau ihrer Stele ist nicht darnach, sondern, soweit unser heutiges Wissen reicht, jener einer typischen Stammstele. Allerdings weicht sie von dem Bau der *Lepidodendron*-Stelentypen ganz erheblich ab, schließlich auch von jenen der *Sigillarien*. Es gibt aber Stigmarien, die Reste eines zentripetalen Primärxylemes wie *Stigmaria Lohesti* S. Lecl. besitzen und dadurch sich gewiß den *Lepidodendron*- und *Sigillaria*-Stammstelen annähern. Die Stigmarien stellen sohin topographisch nichts anderes als den Übergang des oberirdischen Stammes zum unterirdischen, wie auch letzteren selbst dar, es sind eben Wurzelstöcke, die also vollen Stammcharakter haben, sich geradeso wie die oberirdischen Teile der *Lepidodendron*-Stämme gabeln und verzweigen, im Wesentlichen auch deren anatomischen Bau noch besitzen und sogar auch von in gleicher Anordnung wie Blätter stehenden Anhangsgebilden — den Appendices — bedeckt werden. Nur mit dem Unterschiede, daß letztere nicht nur Wurzelfunktion, sondern in gewissem Sinne auch Wurzelmorphologie angenommen haben, also Wurzeln geworden sind.

Nachtrag: Das Manuskript der vorhergehenden Ausführungen ist mit Rücksicht auf den 70. Geburtstag von K. Fritsch im Dezember 1933 druckfertig abgeschlossen gewesen. Inzwischen hat im Juli 1934, also noch vor der Drucklegung dieses Manuskriptes auch W. Troll zur *Stigmaria*-Frage Stellung genommen (W. Troll, Grundsätzliches zum Stigmarien-Problem, Flora, N. F., Bd. 29). Trolls Darlegungen können aber eine Änderung unserer Auffassung nicht in die Wege leiten, weil seine Ausführungen schon allein durch die Forderung nach dem Hinfälligwerden des ersten *Selaginella*-Wurzelträgers — wohl eine durch nichts begründete Annahme — und die Übertragung dieses Gedankens auf *Stigmaria* hinkend werden. Im übrigen sei auch ein Vergleich der Ausführungen Goebels über das Wurzelträger- und *Stigmaria*-Problem in der von Troll angeführten III. Auflage der Organographie auf den Seiten 119—122 und 1145 mit den diesbezüglichen Worten Trolls in den letzten drei Zeilen auf S. 98 seiner Arbeit empfohlen.

## Schriftenverzeichnis.

- Lang, W. H., Endogenous insertion of roots of *Stigmaria*. Mem. and proceed. of the Manchester lit. and phil. soc., Bd. 67 (1922/23).
- Potonié, H., Pflanzenmorphologie, 1912.
- Scott, D. H., Studies in fossil botany. III. Aufl., I. Bd. 1920.
- Weiß, F. E., On *Xenophyton radiculosum*. Mem. and proceed. of the Manchester lit. and phil. soc., Bd. 46 (1902).
- *Stigmaria Lohesfi* in the British coal meas., ebenda, B. 73 (1928/29).
- The Stigmarian problem. Proceedings of the Linnean society, 1931/32.

## Erklärung der Abbildungen.

- (1) Ein Karbon-Moorboden mit Stigmarien von *Lepidodendron*, wie er im Viktoriapark zu Glasgow aufgefunden worden ist. Nach A. C. Seward.
- (2) Oberfläche eines *Stigmaria*-Astes mit Appendixnarben in Quincunstellung. Fundort unbekannt, Sammlung des phytopalaeontol. Labor. der Univ. Graz, Nro. 11.170. Fast in nat. Größe.
- (3) Stück eines *Stigmaria*-Astes, dessen Oberfläche z. T. mit Appendixnarben bedeckt ist, z. T. letztere noch selbst trägt. Bemerkenswert ist, daß alle Appendices nach derselben Richtung gebogen sind. Fundort unbekannt, Samml. d. phyt. Lab. d. Univ. Graz. Etwa  $\frac{1}{6}$  nat. Größe.
- (4) Durch Wind und Regen bloßgelegte Wurzeln einer *Robinia pseudacacia* aus der Umgebung von Bonn a. Rhein. Die Größenverhältnisse sind an dem auf den Wurzeln stehenden Manne, H. Sieben, dem seinerzeitigen Laboranten E. Straßburgers, zu erkennen. Die Aufnahme wurde 1907 gemacht. Allem Anscheine nach handelt es sich um den gleichen Baum, den auch A. Seybold in den B. D. B. G. 1930 abbildet.
- (5) Ein etwas schematisiertes radiales Längsschnittsbild durch die Rinde eines Stigmarienarmes mit anhaftendem Appendix. pd = Peridermoid, oc = Außenrinde der *Stigmaria* und des Appendix; die dunkle Zone entspricht dem Hypoderma. x = Xylem des Appendix, ic = Innenrinde des Appendix. Nach D. H. Scott.
- (6) Xylem und Innenrinde eines Appendix im Querschnitt. In der Nähe des Protoxylems sind einige kleine Tracheiden noch in der Innenrinde zu finden. Aus dem Oberkarbon Englands. Schiffsammlung des phytop. Lab. d. U. Graz, 166 A (415), Vergr. 100 mal.
- (7) Feinbau der Appendix-Tracheiden. Auf den starken Querleisten stehen senkrecht feine Verbindungsleistchen. Lupenbetrachtung des Bildes ist vorteilhaft. Aus dem gleichen Schiffe wie Abb. 10. Vergr. 365 mal.
- (8) Querschnitt eines Appendix von *Stigmaria lacunosa* Kubart. Die Mittelrinde zeigt in prächtigster Erhaltung ihren lacunösen Bau. Aus dem Ostrauer Oberkarbon (Koksflötz). Schiffsammlung B. Kubart, Graz, 61 M. Vergr. 60 mal.
- (9) Appendix-Querschnitte von *Stigmaria bacupensis* Scott. Gefäßbündel und Innenrinde sind lediglich durch ein Gewebeband an der Außenrinde befestigt. Aus dem Oberkarbon Westfalens. Nach W. Gothan. Vergr.
- (10) Längsschnitt durch die aus hyphenartigen Zellen bestehende Mittelrinde eines Appendix von *Stigmaria radiculosa* Hick. Aus dem Ostrauer Oberkarbon (Koksflötz). Schiffsammlung B. Kubart, Graz, 222. Vergr. 31 mal.

- (11) Tangentialschnitt durch die Mittelrinde eines Gabelarmes von *Stigmaria radiculosa* Hick. x = Xylem und ph = Phloem des Appendixgefäßbündels. mc = Mittelrinde großzellig und hyphenartig des Stigmaria-Armes. mcr = ein aus kleineren Zellen bestehendes „Mittelrindengewebe“ des Appendix, das zuerst an der Xylemseite des Appendixgefäßbündels gebildet wird und als Parichnosstrang angesprochen worden ist. Nach F. Weiß. Vergr. etwa 20 mal.
- (12) Querschnitt eines Blattspurstranges mit typischem Parichnosstrang von *Lepidophloios*. Der Parichnosstrang ist als fast kreisförmiger Anhang dem Phloeme des Blattspurstranges angelagert. Abb. 12 wurde hier nur eingefügt, um die im Texte besprochenen Verhältnisse allgemein verständlich zu machen. Im Lehrbuche selbst befindet sich diese Abbildung natürlich im Abschnitte über *Lepidophloios*. Aus dem Ostrauer Oberkarbon (Koksflötz). Schiffsammlung B. Kubart, Graz, 18 K. Vergr. 40 mal.
- (13) Ein Appendix von *Stigmaria bacupensis* Scott durchbricht die äußeren Rindenschichten seiner Stigmaria. Nach W. H. Lang. Vergr. etwa 40 mal.  
Die Abbildungen 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10 und 12 sind Originalaufnahmen des Autors.



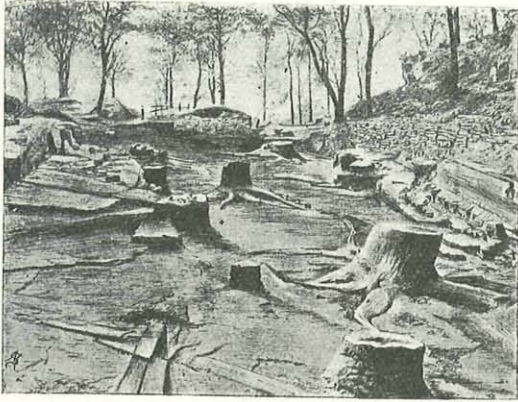


Abb. 1



Abb. 2

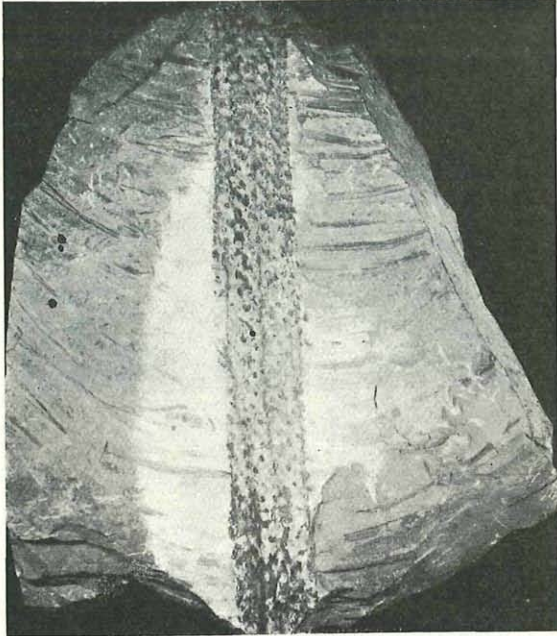


Abb. 3



Abb. 4

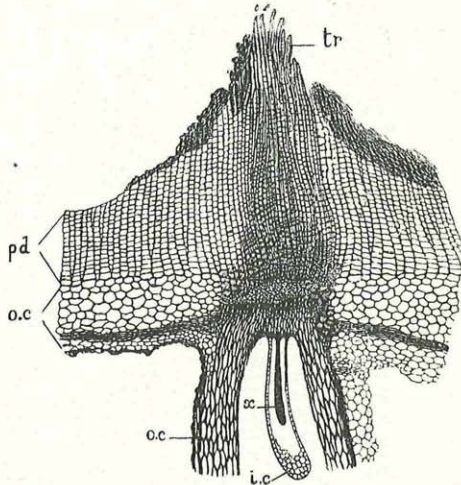


Abb. 5

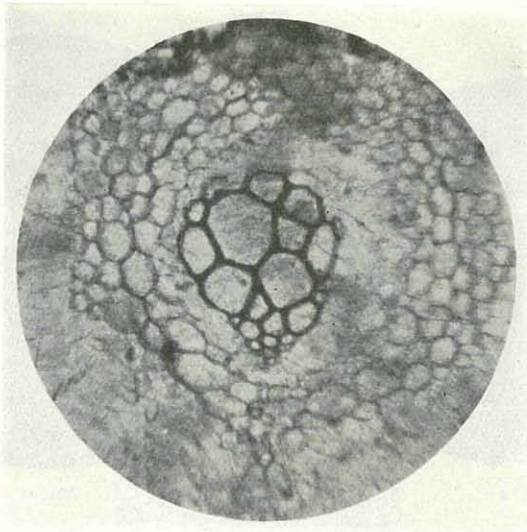


Abb. 6

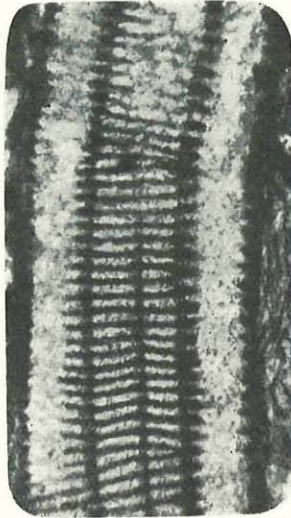


Abb. 7

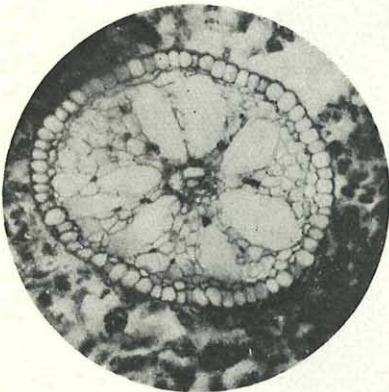


Abb. 8



Abb. 9

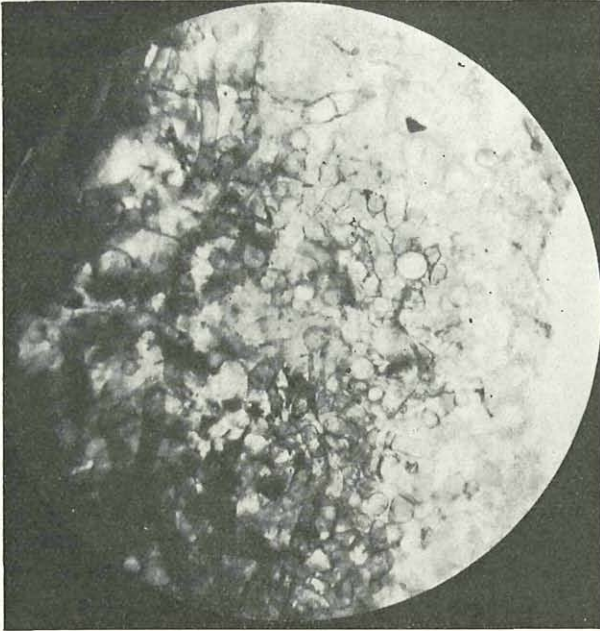


Abb. 10

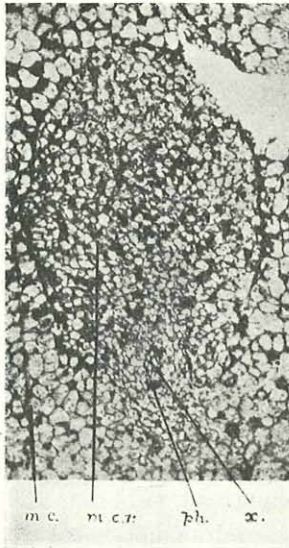


Abb. 11

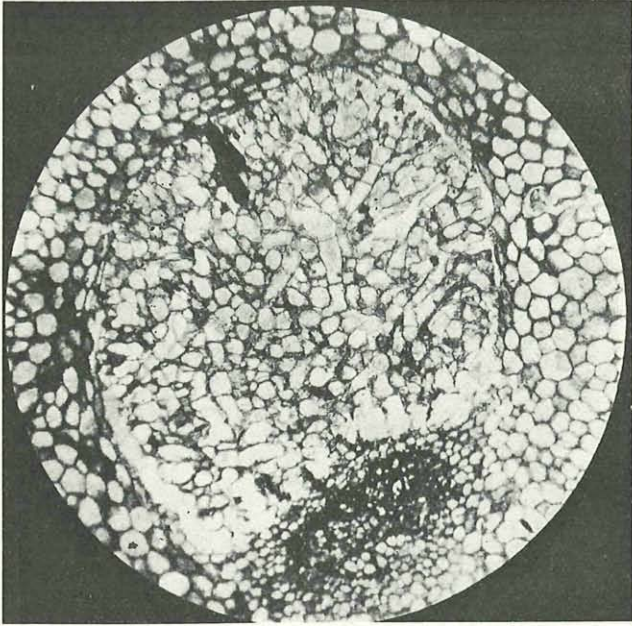


Abb. 12

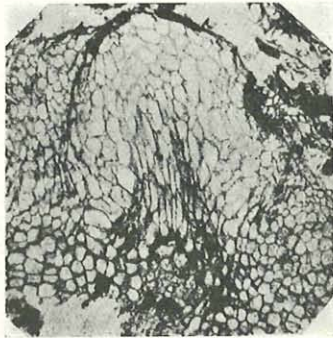


Abb. 13

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1934

Band/Volume: [71](#)

Autor(en)/Author(s): Kubart Bruno

Artikel/Article: [Stigmaria Bgt. 33-40](#)