

Abhandlungen
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung
XXX. Band, 3. Abhandlung

Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers
in den Wüsten Ägyptens

IV. Die fossilen Floren Ägyptens

3. Die fossilen Pflanzen Ägyptens: D. Filicales

von

M. Hirmer

Mit 1 Abbildung im Text und 5 Tafeln

Vorgelegt am 8. November 1924

München 1925

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des G. Franzschen Verlags (J. Roth)

Abhandlungen
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung
XIX. Band, 2. Abhandlung

Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Ägyptens

IV. Die fossilen Flora Ägyptens
3. Die fossilen Pflanzen Ägyptens: D. Flora

von

M. Hirmer

Mit 1 Abbildung im Text und 2 Tafeln

Vorgelegt am 5. November 1924

München 1925
Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des O. Neumann, Neudamm 1. Band

D. Filicales.

Von M. Hirmer.

In dem vorliegenden Bericht findet sich die Beschreibung einiger Farnreste, die Herr Prof. E. STROMER und sein Sammler im Gebiet der Baharije-Oase von Oberägypten gefunden haben und die in der Paläontologischen Staatssammlung München deponiert liegen.

Es handelt sich um zwei verschiedene Fossilien:

1. Einige Blattreste von *Weichselia reticulata* STOKES und WEBB spec.
2. Verkieselte strukturbietende Stammreste einer *Osmundacee* — *Osmundites* (?) *Stromeri* HIRMER nov. spec. — wovon zur Untersuchung gegen 20 Stücke verschiedener Größe zur Verfügung standen.

Wiewohl beide Fossilreste nur fragmentarisch erhalten sind, ist ihre Auffindung doch insoferne von hohem Werte, als (cf. SEWARD 1907 und STROMER 1924 S. 7 ff.) bisher aus Ägypten nur ganz dürftige Farnwedelreste aus prätertiären Schichten bekannt geworden sind.

Damit sei auf die Beschreibung der oben angeführten Reste näher eingegangen.

1. *Weichselia reticulata* STOKES und WEBB spec.

Die Blattreste, die sämtlich auf Tafel I in den Figuren 1, 1 A, 2, 2 A abgebildet sind, stammen aller Wahrscheinlichkeit nach von der Schicht, die in dem von STROMER (1914) gegebenen Profil des Gebel el Dist (S. 25—28) mit 7 e bezeichnet ist. Es handelt sich um graue, weiche Schiefer von etwa 1,5 m Mächtigkeit, die von STROMER als fluvio-marine Küstenablagerungen (l. c. S. 35)¹⁾ untercenomanen Alters (l. c. S. 41) bestimmt wurden.

Über die Zugehörigkeit der vorliegenden Blattreste zu *Weichselia reticulata* STOKES und WEBB spec. kann ein Zweifel nicht bestehen. Nach dem, was durch die neuesten Funde von GOTHAN (1923) über den Gesamtaufbau des Blattes von *Weichselia reticulata* bekannt ist, handelt es sich bei den vorliegenden Resten um befiederte Bruchstücke von Fiedern I. Ordnung des Blattes.

Die Ausbildung der Fiedern II. Ordnung ist eine fast rein pekopteridische, nur gelegentlich zeigt sich ein leicht alethopteridischer Schwung der Ansatzstelle der Fieder an die Spindel. Stellenweise, besonders bei dem in Fig. 1 und 1 A abgebildeten Stück mit der noch inkohlt erhaltenen Nervatur wird der Eindruck erweckt, daß die Fiederränder neuropteridisch an der Basis zusammenlaufen — ein Umstand, der zu der irrtümlichen Bestimmung der Reste als „*Lonchopteris*-ähnliche Farne“ bei STROMER (1914, S. 26) Veranlassung gab. Es handelt sich aber lediglich um stellenweise schlechte Erhaltung der Fiederansätze

¹⁾ Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß GOTHAN 1923 auf Grund der Art der Fossilisation eines sehr wohl erhaltenen Exemplars von *Weichselia reticulata* im Neokomsandstein von Quedlinburg-Halberstadt die Annahme begründen konnte, daß diese Pflanze aller Wahrscheinlichkeit nach einer strandnahen Dünenvegetation angehört habe.

an die Spindel. Die pekopteridische — leicht alethopteridische Ausbildung der Fiedern II. Ordnung ist bei dem genannten Stück stellenweise deutlich zu erkennen; so bei der zweitobersten Fieder vor dem größeren Spindelstück in Fig. 1 A; ferner noch in Fig. 1 an dem Spindelstück mit den abgerissenen Fiedern rechts außen und sehr gut bei dem rein als Abdruck erhaltenen Fiederrest, der in den Fig. 2 und 2 A wiedergegeben ist.

In ausgezeichneter Weise — weit besser als bei den sonst bekannten Stücken der verschiedensten Fundorte — ist überall an den Fragmenten die anastomosierende Maschenaderung der Fiedern II. Ordnung zu erkennen. Vgl. besonders die Vergrößerungen in den Fig. 2 und 2 A.

Die für *Weichselia* so oft in der Literatur erwähnte Eigentümlichkeit, daß die Fiedern links und rechts der Spindel nicht in einer Ebene ausgebreitet, sondern in einem stumpfen Winkel zueinander geneigt fossilisiert sind, ist auch hier an dem in Fig. 2 und 2 A abgebildeten Rest sehr deutlich zu erkennen.

Bekanntlich ist die meist sich findende Stumpfwinkelstellung der Fiedern als der lebenden Pflanze eigentümlich und nicht erst durch die Fossilisation bedingt gedeutet worden, und NATHORST hat in der Winkelstellung der Fiederblättchen sogar eine nützliche Eigenschaft, nämlich die Bildung einer Art von Träufelrinne zum Zweck des schnelleren Abflusses des Regenwassers zu sehen geglaubt. GOTHAN (1910, S. 6 ff.) hat andererseits betont, daß die Winkelstellung nur bei in Sandstein und nicht bei in Ton eingebettetem Material zu beobachten sei, und nach ihm soll die Winkelstellung lediglich bei Einbettung in rauhem, grobkörnigem Material, durch dieses bedingt, vorkommen. Demgegenüber muß betont werden, daß der in Fig. 2 und 2 A abgebildete Rest, ebenso wie der der Fig. 1 und 1 A, in einem denkbar feinen Ton eingebettet ist und trotzdem sehr markant die Winkelstellung zeigt. Auch für den in den Fig. 1 und 1 A wiedergegebenen Rest ist die winkeligestellte Fiederung sehr wahrscheinlich. Das kann indirekt aus dem Vorhandensein nur einer Fiederreihe in der Schichtebene, wie sich das, weil die anderseitige Fiederreihe schräg im darüber oder darunter liegenden Gestein steckt, so oft bei *Weichselia*-Resten findet, geschlossen werden.

Auf die Morphologie der Pflanze im ganzen einzugehen, erscheint an dieser Stelle nicht angebracht. Nur soviel mag zur allgemeinen Übersicht erwähnt sein, daß GOTHAN (1923) auf Grund des oben erwähnten Fundes im Neokom von Quedlinburg-Halberstadt zeigen konnte, daß es sich bei *Weichselia* um eine kurzachsige Farnpflanze mit doppelt gefiederten langen Blättern¹⁾, die rings um die Achse gebüschelt gestellt und ziemlich stark ausgebreitet waren, handelt. Damit wäre also — wenigstens hinsichtlich der vegetativen Sphäre — ein Pflanzentypus vorgelegen, ähnlich dem von *Blechnum spicant*, nicht wie *Struthiopteris germanica*, das GOTHAN zum Vergleich anführt.

Was die stratigraphische Seite der Frage betrifft, so stammen — nach den Angaben bei GOTHAN 1910 — die meisten *Weichselia*-Funde aus Neokomschichten, also den unteren, unter diesem Sammelnamen zusammengefaßten Unterkreideschichten. Weniger zahlreich

¹⁾ GOTHAN weist hier eigens darauf hin, daß es sich lediglich um doppelt gefiederte und nicht um handförmig zusammengesetzte Blätter, etwa von der Art derer der *Matonia pectinata* Br., wie das bislang auf Grund des Rekonstruktionsversuchs von BOMMER angenommen wurde, handelt. — Was in den hier beschriebenen Resten also erhalten ist, sind lediglich Teile der nochmals gefiederten Fiedern I. Ordnung des Blattes.

sind die Funde aus der obersten Unterkreide, dem Gault. Der einzige Oberkreidefund liegt in dem hier beschriebenen Stück aus dem Untercenoman Oberägyptens¹⁾ vor.

Zur Frage der geographischen Verbreitung von *Weichselia reticulata* ist nur soviel zu bemerken, daß, soviel bekannt ist, lediglich die Neokomvorkommnisse über weite Gebiete zerstreut sind. Hier findet sich die Art außerhalb der deutschen Fundstellen des Harzes und Westfalens in Belgien bei Bernisaert (Iguanodonschichten), ferner in Frankreich (Dep. Oise), England (Sussex, Surrey etc.), Schweden und Rußland (Gouv. Moskau und Kaluga), weiterhin in der alpinen Kreide der Wernsdorfer Schichten der Karpathen und schließlich noch in Nordamerika (Black Hills, Süd-Dakota) und Südamerika (Peru).

Die seltenen Gaultfundstellen sollen auf Deutschland (Hildesheimer Gegend und Westfalen) beschränkt sein, während der cenomane Rest, der im vorstehenden beschriebene, oberägyptische ist.

Literatur

(bezüglich der älteren Literatur sei auf die Zusammenstellung in der unten zitierten Arbeit von GOTHAN (1910) verwiesen).

Gothan W.: *Weichselia reticulata* STOKES und WEBB in H. POTONIE: Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen. Lieferung VII, Nr. 126, 1910.

— — Paläobotanische Mitteilungen: 2. Ein vollständiges Exemplar von *Weichselia reticulata* im Neokomsandstein von Quedlinburg a. H. Jahrb. preuß. geolog. Landes-Anst. f. 1921. Bd. 42, 1923.

Seward A. C.: Fossil plants from Egypt. Geological Magazine. N. S. Dekade V, Bd. 4, 1907.

Hinsichtlich der Geologie vergleiche: Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. STROMERS in den Wüsten Ägyptens.

I. Die Topographie und Geologie der Strecke Gharaq-Baharije nebst Ausführungen über die geologische Geschichte Ägyptens, bearbeitet von ERNST STROMER. Abhandl. K. bayer. Akad. Wiss., mathem.-phys. Kl., Bd. 26, Abh. 11, 1914.

IV. Die fossilen Floren Ägyptens: 2. Die Pflanzen-führenden Schichten Ägyptens, bearbeitet von ERNST STROMER, ebenda Bd. 30, Abh. 2, 1924.

2. *Osmundites* (?) *Stromeri* nov. spec.

Von diesem Fossil²⁾, das Verfasser nach Herrn Professor ERNST STROMER VON REICHENBACH benennen möchte, sind lediglich Stücke der Stammrinde mit den Blattspursträngen erhalten. Die Fossilisation — es handelt sich um Verkieselung — ist bei einigen Stücken, vor allem bei dem in den Fig. 4 und 4A bis 4K abgebildeten Stück, so gut, daß die Anatomie der Stammrinde und der Blattspurstränge sowie deren Verlauf eingehender untersucht werden

¹⁾ Inwieweit der von SEWARD 1910 beschriebene Rest, der südöstlich Allagi am Nil (zwischen Asuan und Wadi Halfa) gefunden wurde, äquivalenten Schichten angehört oder nicht, ist nicht zu sagen. SEWARD selbst nimmt jedenfalls — allerdings lediglich auf Grund des sonstigen Vorkommens dieser Pflanze — für das ägyptische Stück Wealdenalter an, cf. S. 257. Vgl. auch darüber E. STROMER 1924 S. 9, wonach eine genauere stratigraphische Einreihung der Schichten, aus denen das von SEWARD beschriebene *Weichselia*-Restchen stammt, derzeit noch unmöglich ist.

²⁾ Als kurze Übersichts-Diagnose mag das in der Zusammenfassung unter 2. Aufgeführte dienen. — In Übereinstimmung mit anderen neueren Paläobotanikern unterläßt es der Verfasser, eine lateinische Diagnose zu geben. Es ist letztenendes nicht viel erreicht, wenn etwas in Latein vorgetragen wird, was besser und deutlicher in der Sprache eines großen, lebenden Volkes gesagt werden kann.

konnten. Die einzelnen Stammrindenstücke sind hinsichtlich ihrer Ausmaße — je nachdem größere oder kleinere Stammrinden-Fragmente vorliegen — von sehr verschiedener Größe. Im Maximum weisen sie eine Länge bis zu 20 cm bei einem Durchmesser des erhaltenen Rindenmantels von bis zu fast 7 cm auf.

Die Art der Ausbildung und des Verlaufes der Blattspurstränge ist eine so eigenartige und anders als bei den bislang beschriebenen *Osmundaceen*, den fossilen sowohl wie den rezenten, daß die Begründung einer neuen Art gerechtfertigt erscheint. Ob die Spezies überhaupt noch in die Gattung *Osmundites* eingereiht werden darf oder ob es sich um den Vertreter einer neuen, bislang unbekannten Gattung handelt, kann erst entschieden werden, wenn glücklichere Funde uns die Kenntnis der Stammstele verschaffen.

Die Fossilien sind gefunden in grauen sandigen Tönen der tiefsten Schicht der Baharije-Oase, die in dem von STROMER gegebenen Profil mit 7p bezeichnet ist. Die Stücke sind dort so häufig, daß sie von dem Autor (1914) geradezu als Leitfossilien dieser Schicht bezeichnet worden sind. In neuerer Zeit (vgl. STROMER 1924, S. 7) ist festgestellt worden, daß ihre vertikale Verbreitung eine etwas größere ist, als ursprünglich angenommen worden ist.

In der Literatur erwähnt sind die Fossilien in den zwei oben genannten Veröffentlichungen von STROMER (1914, S. 28/29, 1924, S. 7) und in einer kurzen Notiz von J. SCHUSTER (1911, S. 536), wo es allerdings heißt: „Mit *Osmunda* vollständig übereinstimmende Rindenstücke mit den Wedelspindeln. . . .“ Es wird im folgenden zu zeigen sein, daß die Art der Wedelspindelausbildung und ihres Verlaufes im Stamm sehr wesentlich von der der übrigen bekannten *Osmundaceen* abweicht.

Damit sei übergegangen zur genaueren Beschreibung der Einzelheiten.

Erhalten sind nur Teilstücke des eigentlichen¹⁾ Rindenmantels mit den Blattspursträngen, die auf eine sehr lange Strecke in nur ganz geringer Schrägstellung nach außen neben der Stammstele langlaufen.

Maßangaben über einige der wichtigeren Stücke mögen ein Bild geben von der Größe der erhaltenen Rindenstücke:

P. S. S. Nr. 1912 VII. 16 ²⁾	Länge des Stückes ca. 13 cm	Tiefe des erhaltenen Stammrindenmantels ca. 6,90 cm	Anzahl der erhaltenen Blattbündel, kreise ³⁾	bis 11
P. S. S. Nr. 1922 X. 42a	" " " " 20 "	" " 5 "	"	bis 9
P. S. S. Nr. 1922 X. 42b	" " " " 19,5 cm	" " 4,50 "	"	bis 10
P. S. S. Nr. 1912 VII. 13 (= Fig. 3, 3 A u. B)	" " " " 16,75 cm	" " 4,50 "	"	bis 10
P. S. S. Nr. 1912 VII. 14 (= Fig. 4, 4 A — 4 K)	" " " " 10–11 cm (ursprünglich)	" " 4,50 "	"	bis 7
P. S. S. Nr. 1912 VII. 15 (= Fig. 5, 5 A — G)	" " " " ca. 15 cm	" " 2,80 "	"	bis 5

¹⁾ Bekanntlich sind an dem Stamm der *Osmundaceen*, der rezenten wie der fossilen, stets zwei rindenähnliche Zonen zu unterscheiden. So zeigt z. B. ein Querschnitt durch den Stamm von *Osmunda regalis* eine die zentrale Stele des Stammes umschließende innere Rindenzone, die der eigentlichen primären Rinde des Stammes entspricht und in derem meist sklerotischen Gewebe die Blattspurstränge eingebettet liegen. Je nach den Dimensionen des ganzen Stammquerschnittes ist die Rinde von ver-

Die Entwicklung des eigentlichen Stammrindenmantels ist bei der vorliegenden Art somit offensichtlich eine sehr beträchtliche. Wie weit bei den erwähnten Exemplaren nach außen zu das Ende der Stammrinde, nach innen zu die Stele noch abliegt, ist natürlich nicht zu sagen.

Das Gewebe des Rindenmantels besteht durchaus aus isodiametrischen Parenchymzellen mit unverdickten Wänden; Abbildungen davon geben die Dünnschliffmikrophotogramme der Taf. IV, Fig. 4D bis 4F und der Taf. V, Fig. 4G und 5B.

In dem Rindenparenchym eingebettet liegen — wie bereits bemerkt — die Blattspurstränge und da diese — wie gleichfalls bereits betont — ehe sie in die Blattstiele selbst eintreten, eine sehr lange Strecke in der eigentlichen Stammrinde verlaufen, so kommt es, daß in dieser eine sehr große Anzahl von Blattspursträngen vorhanden ist, was auf den ersten Blick bei Betrachtung der Querschliffe der Fig. 3, 4 und 5 auffällt. Was weiter sofort auffällt und worin unsere Art von den übrigen *Osmundaceen*-Arten abweicht, ist, daß es den Anschein hat, als lägen die Blattspurstränge in konzentrischen Kreisen.

Ehe auf die Anordnung der Blattbündel hier genauer eingegangen werde, dürfte es angezeigt sein, einige Bemerkungen über Organstellung und Blattbündelverlauf, sowohl im allgemeinen als bei den *Osmundaceen* im besonderen voraus zu senden.

Die Blätter an den Stämmen der rezenten sowohl als der fossilen *Osmundaceen* sind, wie des Verfassers Untersuchungen ergeben haben, nach der Limitdivergenz der Hauptreihe, d. h. nach einer Divergenz von $137^{\circ} 30' 28''$ angeordnet¹⁾. Daß dem so ist, zeigen ohne weiteres Querschnitte durch den Stamm von *Osmunda regalis* oder der fossilen Formen, die in den genannten Abhandlungen von KIDSTON und GWYNNE-VAUGHAN abgebildet sind. Ist nun — das gilt ganz allgemein bei Pflanzen mit Organstellung nach der Limitdivergenz und Blattspurverlauf ähnlich dem der *Osmundaceen* — der Längenabstand, in welchem die einzelnen Bündel abgegeben werden im Vergleich zum Durchmesser, der die Blattbündel abgebenden Stammstele relativ groß, so ist die Anordnung der sämtlichen Blattspurstränge in der Grundspirale ohne weiteres deutlich zu erkennen, wie das eben bei den genannten Pflanzen der Fall ist. Ist aber der Abstand der nacheinander von der Stammstele abgehenden Blattspurstränge ein relativ sehr kleiner, so kommen im Querschnitt eine große Anzahl von Gliedern, die in Wirklichkeit natürlich immer noch in einer Spirale angeordnet sind, nahezu in einen Kreis zu liegen. Ist die Anzahl der im Stamm auf einem Querschnitt sichtbar verlaufenden Blattspurstränge dann weiterhin eine so große, daß weit mehr Bündel vorhanden sind, als in der Stammrinde in einem Kreisumlauf Platz finden, so bilden sich entsprechend mehrere, anscheinend nahezu konzentrische Kreise von Bündeln. Die Zahl

schieden großer Breite. An diese echte Rindenzone des Stammes schließt sich dann eine äußere, die innere an Durchmesser meist um ein Mehrfaches übertreffende, an, die gebildet ist aus den unteren Partien der freien Blattstiele, die so enge aneinander gepreßt liegen, daß die parenchymatischen Teile der Blattstiele in ihrer Gesamtheit im Querschnitt fast wie ein einheitlicher Rindenmantel erscheinen. Gleiches gilt im wesentlichen auch von den fossilen *Osmundaceen*, wie ein Blick zeigt auf die Abbildungen bei KIDSTON und GWYNNE-VAUGHAN 1907, Taf. IV, Fig. 21 (*Osmundites Dowkeri* Carr.); 1909, Taf. I, Fig. 1 (*Thamnopteris Schlechtendalii* Eichwald sp.); 1910, Taf. I, Fig. 1 (*Osmundites Kolbei* Seward) und Taf. III, Fig. 22 (*Osmundites Schemnitzensis*) u. a.

²⁾ Depotnummer in der Paläontolog. Staatssammlung München (= P. S. S.).

³⁾ Vgl. darüber weiter unten.

¹⁾ Vgl. darüber: HIRMER M., Zur Lösung des Problems der Blattstellungen. Jena 1922.

der Glieder solcher „Kreise“ hängt ab von der Größe des Stammrindenumfanges einerseits und dem Durchmesser der Glieder anderseits. Die Konstanz der Gliederzahl in den aufeinander folgenden „Kreisen“, gleichbleibende Organstellung vorausgesetzt, wird solange erhalten bleiben, als mit der Verringerung bzw. Vergrößerung des Ausmaßes der Kreis-peripherie die Verminderung bzw. Vergrößerung des Blattbündeldurchmessers entsprechend konform geht.

Nach diesen Bemerkungen allgemeiner Natur, die das Verständnis des folgenden erleichtern sollen, sei die Darstellung von *Osmundites* (?) *Stromeri* weiter verfolgt. Das Hervortreten scheinbar konzentrischer Blattbündelkreise in der Stammrinde ist hier besonders auffällig eben als Folge der oben erwähnten Tatsachen: relativ sehr geringer Vertikalabstand der nacheinander von der Stele abgegebenen Bündel und außergewöhnlich große Zahl derselben. Daß die Organstellung hier die gleiche ist wie bei den übrigen *Osmundaceen*, läßt sich, da ja nur Fragmente der Stammrinde vorliegen, nicht exakt beweisen, doch spricht nichts gegen eine solche Annahme.

Was weiterhin bei der vorliegenden Art besonders auffällt und wodurch sie sich sehr wesentlich von den übrigen bekannten *Osmundites*-Arten und auch von den übrigen *Osmundaceen* unterscheidet, ist die eigenartige Ausbildung der Blattbündel.

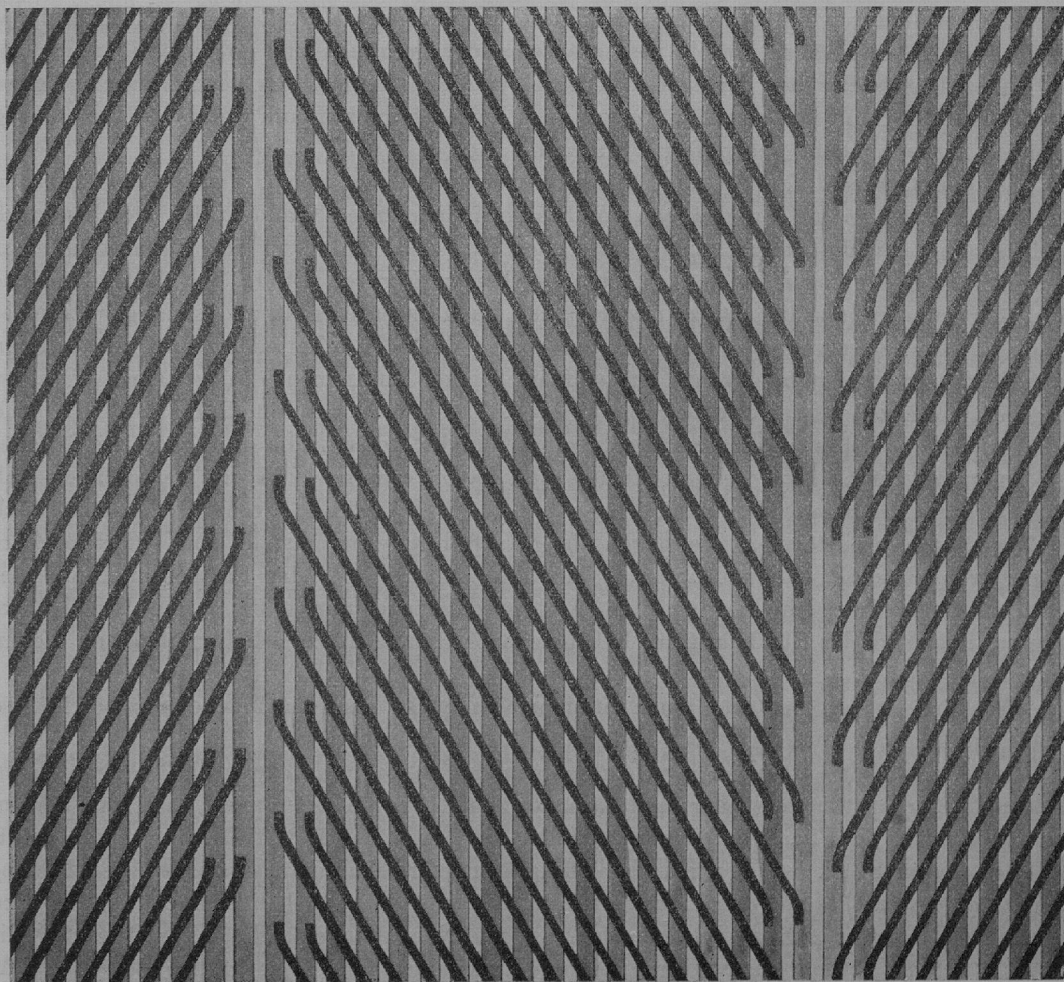
Im allgemeinen ist bei den *Osmundaceen* das Verhalten der Blattspurstränge so, daß sie nach mehr oder minder langem Lauf im Rindenmantel des Stammes in die Blattbasis eintreten. Sie bleiben dabei auf der ganzen Strecke ihres Durchlaufens der Stammrinde ungeteilt. Daß bei einigen Formen¹⁾ noch die Innervierung der Wurzeln von den Blattbündeln ausgeht, ist eine Sache, die die Blattbündel als solche weiter nicht tangiert. Abgesehen von der Abgabe der Wurzeln bleiben sie jedenfalls während ihres ganzen Verlaufes im Stamm ungeteilt.

Das ist nun bei *Osmundites* (?) *Stromeri* nicht durchaus der Fall. Vielmehr — wie gleich aus dem folgenden kurz zusammenfassend vorweg genommen sei — verhält sich die Sache folgendermaßen. Der größte Teil der nur mit ganz geringer Neigung nach dem Rindenäußern zu ziehenden Blattbündel verläuft auch hier ungeteilt durch die Stammrinde. An einer Längszeile im Stamm aber geben einige nebeneinanderliegende Bündel eines jeden Bündelkreises in kurzen Abständen kleinere Nebenbündel ab, die im Stamm innerhalb desjenigen Bündelkranzes, dem die abgebenden Bündel angehören und zwischen diesem Bündelkranz und dem nächstinnern schräg aufsteigen, um, nachdem sie etwa die Hälfte des Bündelkranzumfanges durchwandert haben, hier wieder von einigen nebeneinanderliegenden Bündeln jeweils desselben Kranzes, dem die abgebenden Glieder angehören, aufgenommen zu werden. Da sowohl von den abgebenden Bündeln eines jeden Kranzes die einen nach rechts und die andern nach links die schräg ziehenden Nebenbündel abgeben, als von den aufnehmenden Bündeln eines jeden Kranzes die einen die von der einen Seite, die andern die von der andern Seite herkommenden Nebenbündel aufnehmen, entsteht an

¹⁾ So entspringt z. B. bei *Osmundites Dunlopi* KIDST. und Gw.-V. unmittelbar nach dem Freiwerden der Blattbündel von der Stele je eine Wurzel am rechten und linken Rand des Blattbündels; cf. KIDST. und Gw.-V. Pars. 1, S. 763, und bei *Osmundites Gibianus* KIDST. und Gw.-V. wird wenigstens eine Wurzel von jedem Blattbündel abgegeben (l. c., S. 766). Bei anderen Formen dagegen, wie z. B. bei *Osm. Dowkeri* CARR., erfolgt die Innervierung der Wurzeln von der Stele selbst aus.

zwei Flanken im Stamm an jedem Bündelkranz eine Art von Fischgrätenstruktur der Bündel, einmal mit den Gräten nach aufwärts (Stelle der Nebenbündelabgabe) und einmal mit den Gräten nach abwärts (Stelle der Nebenbündelaufnahme).

Die schematische Rekonstruktion eines einzelnen aufgerollten Bündelkranzes, der vom Stamminnern aus gesehen wird (Textfigur) stellt einen Fall dar mit 34 Blattspursträngen in einem Kranz. An zwei Stellen, die als um 180° sich gegenüber liegend angenommen sind, geben ab bzw. empfangen je zwei Blattspurstränge links und rechts die im Stamm innerhalb des Blattbündelkranzes schräg verlaufenden Nebenbündel.



Schema des Verlaufes der eigentlichen Blattspurbündel (grau) und der Nebenbündel (schwarz) eines Blattspurbündelkreises. Das Schema ist so gezeichnet, daß man auf einen an einer Stelle längs geöffneten und planausgebreiteten Blattspurbündelkreis vom Stamminnern aus hinblickt. In der Mitte der rechten Hälfte der Figur die Stelle der Nebenbündelabgabe, in der Mitte der linken Hälfte der Figur die um 180° gegenüberliegende Stelle der Nebenbündelaufnahme.

Die Berechtigung der hier vorgetragenen Rekonstruktion des Blattbündelverlaufes und des Ursprungs und Verlaufs der Nebenbündel ergibt sich aus der Betrachtung folgender, hier jetzt eingehender zu behandelnder Belegstücke und Schliffe.

Zunächst gibt der Querschliff des Stückes der Fig. 3 eine Übersicht über die zahlreichen, scheinbar annähernd konzentrischen Ringe, in welchen die im Querschnitt hufeisenförmigen Blattspurstränge in der Stammrinde angeordnet sind, und über die vor diesen Ringen schräg laufenden (im Querschnitt kreis- oder ei- oder hufeisenförmigen) Nebenbündel.

Es ist gleich zu bemerken, daß die Blattspurstränge hier — abgesehen von den oben angeführten Gründen — zweifellos auch deshalb so prominent in „Kreisen“ angeordnet erscheinen, weil durch die zwischen den Hauptbündelkränzen durchlaufenden Nebenbündel die einzelnen Bündelkränze jeweils weiter auseinander gedrängt und so auffälliger werden.

Einen Überblick über den steten Wechsel von Kreisen aus den vertikal verlaufenden eigentlichen Blattbündeln und den ihnen nach dem Stammzentrum vorgelagerten schräg ziehenden Nebenbündeln geben ferner noch die Fig. 4 und 5.

Bei den Querschliffen der Fig. 3 und 4 ist deutlich zu sehen, daß es sich bei den betreffenden Fossilien um Bruchstücke von Stammrindenmänteln handelt, bei welchen nach (im Bild) oben zu die Stammaußengrenze nach (im Bild) unten zu die Stammstele mehr oder minder nahe gelegen zu denken ist. Bei beiden Figuren ist da, wo die Stammstele mehr oder minder nahe liegend zu erwarten ist, nach deren Ausfall und sonstiger Gewebezzerstörung eine Zusammenpressung entstanden, so daß die erhaltenen Teile der inneren noch sichtbaren Blattbündelkränze im spitzen Winkel zusammengeknickt sind. Das ist besonders auffällig bei dem Stück der Fig. 4. Innerhalb des Bündelkranzes E/E sind noch kleine Fragmente zweier weiterer Kränze eingeschlossen, die durch weiße Strichung umgrenzt sind. Nur wenige Glieder sind davon erhalten und um sie schlagen sich die erhaltenen Fragmente der Bündelringe E/E bis B/B (im Bild rechts). In dem Stück der Fig. 5 ist die Störung, die durch den Ausfall der Stammstele und sonstiger Zerstörung von Gewebe entstanden ist, gleichfalls stark. Vgl. die Partie innerhalb der punktierten Linie! Auch hier sind an E/E anschließend nur ganz kleine Bruchstücke weiterer, innerhalb des Bündelkranzes E/E gelegener Bündelkränze erhalten und von diesem ganz umschlossen¹⁾.

Was die Ansicht der erhaltenen Stammrindenstücke von der Fläche aus betrifft, so sei auf die Fig. 3 A und 3 B, 4 A, 4 B und 4 C und 5 A verwiesen.

Die Fig. 3 A und B geben zwei Aufnahmen des in Fig. 3 im Querschliff abgebildeten Rindenmantelbruchstückes wieder und zwar so, daß Fig. 3 A die Partie links von der im Querschliff mit x in Fig. 3 bezeichneten Stelle, die Fig. 3 B die Partie rechts davon zeigt.

An diesem Stück ist deutlich das fischgrätenartige Auseinanderstrahlen der Nebenbündel links und rechts von den im Bild vertikal laufenden eigentlichen Blattbündeln bei x zu erkennen. Besonders gut ist das zu sehen an den Nebenbündeln, die innerwärts des mit B bezeichneten Bündelkranzes liegen, deren Linkslauf die linke Hälfte der Fig. 3 A, deren Rechtslaufen die rechte Hälfte der Fig. 3 B deutlich zeigt. Daß auch die Nebenbündel innerwärts des nächstäußeren Bündelkranzes A/A parallel mit denen von B/B laufen,

¹⁾ Auf Grund derartiger Befunde ist es doch sehr wahrscheinlich, daß es sich um Stücke, die während der Fossilisation einen größeren Transport erfahren habes, handelt. Dies ist heute auch die Ansicht des Herrn von STROMER, entgegen seinen Ausführungen 1924, S. 7/8.

ist an den zwei in der Fig. 3 A und 3 B mit A bezeichneten Nebenbündeln zu erkennen. Daß auch die Nebenbündel des Kreises C/C mit denen von A/A und B/B konform parallel laufen, ist wenigstens an der in Fig. 3 A dargestellten Hälfte zu erkennen, während sie auf der Seite, welche die Fig. 3 B zeigt, nicht freiliegen, sondern von denen des Bündelkreises B/B und von Rindenparenchym überdeckt sind.

Gut unterrichtet auch das in den Fig. 4 A bis 4 C dargestellte Stück über den Leitbündelverlauf.

Die Aufnahmen sind so gemacht, daß Fig. 4 B gerade eine Frontalansicht auf das Stück von der Seite her gibt, die in dem Querschliff der Fig. 4 im Bild nach unten zu liegt. Der in Fig. 4 dargestellte Schliff ist von der Partie unmittelbar unter der untersten Stelle, die in den Bildern der Fig. 4 A bis 4 C dargestellt ist, genommen. Bedauerlicherweise ist der Schliff so montiert, daß bei der Aufnahme von Fig. 4 das rechts zu liegen kam, was in Fig. 4 B links im Bild liegt, und umgekehrt. Ebenso entspricht die Fig. 4 A der rechten Partie, die Fig. 4 C der linken Partie des Dünnschliffs der Fig. 4. Die allen Figuren beigeetzten Buchstaben A bis G, die die einzelnen Bündelkränze bzw. deren einzelne Glieder bezeichnen, mögen dem Beschauer eine Stütze für den Vergleich der 4 Aufnahmen und einen Hinweis für die Einreihung der einzelnen vertikalen Blattbündel in die verschiedenen Bündelkränze geben.

Verfolgt man an Fig. 4 B von der in Fig. 4 zwischen den Bündeln E/E gelegenen Störungsstelle (mit den durch Strichelnung eingeränderten kleinen Bündelkranzbruchstücken F und G) nach links und rechts, also zu den Stellen, welche die Bilder 4 C und 4 A zeigen, so sieht man wieder, wie die schräg ziehenden Nebenbündel, welche zwischen den Kreisen der nahezu vertikal ziehenden eigentlichen Blattbündel verlaufen, an jeder Seite untereinander parallel laufend die gleiche Zugrichtung haben. So ziehen, wenn wir die Fig. 4 C ins Auge fassen, die Nebenbündel zwischen den Vertikalbündelkreisen E und D und ebenso die zwischen D und C und C und B von rechts unten nach links oben. Umgekehrt zeigt das Bild der Fig. 4 A, daß sämtliche Nebenbündel zwischen den Vertikalbündelkreisen A und B, B und C, C und D und D und E von links unten nach rechts oben ziehen. Daß die Nebenbündelzüge aus beiden Seiten einmünden in diejenigen Vertikalstränge, die in Fig. 4 jeweils annähernd in den Scheiteln der vor den Bündelkranzbruchstücken gebildeten Bogen sich befinden, ist sicher. Das beweist ganz deutlich der Querschliff der Fig. 4 und das Detail aus ihm in Fig. 4 D, wo gerade die Querschnitte der Vertikalbündel, die sich nahe den Bogenscheiteln befinden, kleine Nebenbündel abgeben bzw. aufnehmen. Wenn dabei, wie besonders die Detailfig. 4 D zeigt, manchmal von jeder Flanke eines Bündels ein Nebenbündel abgeht bzw. in sie einmündet, so beruht das darauf, daß eben diese Bündel selbst gerade in Teilung begriffen sind. Im allgemeinen geht lediglich — wie das auch in der Rekonstruktion zum Ausdruck kommt — nur von einer Bündelflanke ein Nebenbündel ab bzw. mündet darin ein.

Eine Stelle, wo besonders gut zu sehen ist, wie sich die von links und rechts kommenden Bündel mit den Vertikalbündeln vereinigen — oder wenn man das Stück umdreht, abgegeben werden, gibt die Oberflächenansicht des Stückes der Fig. 5 A wieder. Die Vereinigungsstelle der Nebenbündel mit den vertikal ziehenden Blattbündeln ist sowohl in dem Querschliff der Fig. 5 als in der Frontansicht der Fig. 5 A mit einem Pfeil bezeichnet. Leider ist wieder der Schliff so montiert, daß, was in der Fig. 5 rechts vom Pfeil sichtbar ist, in der Fig. 5 A links davon liegt. Was die Fig. 5 A zusammen mit dem Schliff der Fig. 5 aufs deutlichste zeigt, ist, daß die (in Fig. 5 A) von links unten nach rechts oben ziehenden Nebenbündel zwischen den Vertikalbündeln der Bündelkränze A—B und B—C

und die von rechts unten nach links oben zwischen den Vertikalblattbündelkränzen E—D und D—C ziehenden Nebenbündel in der Gegend der Bündel mit dem Pfeil konvergieren. Da nun anderseits durch Vergleich mit den Stücken 3 und 4 und weiteren hier nicht abgebildeten einwandfrei feststeht, daß die Nebenbündel vor sämtlichen Vertikalblattbündelkreisen auf jeder Stammrindenhälfte die gleiche Richtung haben, so ist erwiesen, daß die Gegend der Bündel, die mit dem Pfeil bezeichnet sind, die eine Stelle der Nebenbündelkonvergenz ist.

Inwieweit die zweite korrespondierende Konvergenzstelle der ersten — wie das in der Rekonstruktion angenommen ist — genau um 180° gegenüber liegt oder nicht, läßt sich, da nur Fragmente von Rindenmänteln zur Verfügung stehen, nicht entscheiden.

Damit ist im wesentlichen die Richtigkeit der schematischen Rekonstruktion, welche die Textfigur auf S. 9 gibt, bewiesen. Absolut bündig läßt sich allerdings derzeit infolge Mangels von vollständiger erhaltenen Rindenmänteln das Zusammengreifen der aufnehmenden und abgebenden Bündel in jedem Bündelkranz nicht beweisen, da ein Stück, das Abgabe und Aufnahme der schräg ziehenden Nebenbündel zeigte, nicht vorhanden ist. Und es gibt auch kein Argument, an den zahlreichen Stücken, welche die Abgabe bzw. Aufnahme zeigen, zu beweisen, ob es sich um Abgabe oder Aufnahme handelt, da ja an den Rindenstücken allein nicht festzustellen ist, welche Stelle der Stammspitze oder der Stammbasis zugekehrt liegt. Doch ist, da die Abgabe bzw. Aufnahme der Nebenbündel als solche einwandfrei feststeht, die Annahme des ergänzenden Vorgangs ein logisches Postulat.

Wiewohl bei der fragmentarischen Erhaltung der Reste an eine Rekonstruktion des ganzen Stammes nicht gedacht werden kann, so ist es anderseits doch wohl möglich, einiges über die allgemeinen Dimensionen der Stämme zu errechnen. Es liegt — wie eingangs bemerkt — ein Stammrindenstück vor, bei welchem die Stammrinde mit den Leitbündelkränzen an der Stelle bester und größter Erhaltung einen Durchmesser von fast 7 cm (genau ca. 6,9 cm) aufweist. Dabei reicht ihre innerste Partie weder an die Stammstele noch ihre äußerste Partie an den von den Blattstielbasen gebildeten Außenmantel heran, da von beiden keine Spur zu sehen ist. Da nun der von den Blattstielbasen gebildete Außenmantel des Stammes — soweit die Erfahrungen reichen — von mindestens eben so großem Durchmesser als der eigentliche (innere) Stammrindenmantel ist, so ergibt sich folgendes. Selbst wenn für den eigentlichen Stammrindenmantel im Maximum nur eine Tiefe von 7 cm, wie sie Stück Nr. 1912 VII. 16 zeigt, angenommen, nur gleiches für den Durchmesser des Außenmantels zu grunde gelegt und der Durchmesser der Stele vernachlässigt¹⁾ wird, läßt sich für die größeren Stämme ein Durchmesser von mindestens 28 cm errechnen. Da nun die Blattspurstränge auch der längsten der erhaltenen Stammrindenstücke nahezu vertikal verlaufen, also weder ein deutliches Anlaufen gegen die Stele noch ein Auslaufen nach den Blattstielbasen zeigen, so ergibt sich, daß auch die längsten der erhaltenen Stammfragmente zweifellos nur höchstens $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ von der Gesamtlänge der größeren Stämme in sich bergen. Da die längsten Fragmente, wie oben bemerkt, gegen 20 cm lang sind, muß die Gesamtlänge der größeren Stämme auf 40—60 cm geschätzt werden.

¹⁾ Es ist aber dazu zu bemerken, daß Fälle bekannt sind, z. B. *Osmundites Carnieri* SCHUSTER, wo der Durchmesser der Stele über $\frac{1}{3}$ des Gesamtdurchmessers des Stammes beträgt (cf. KIDSTON und GWYNNE VAUGHAN, Pars V, S. 475).

Dem Verfasser sind genaue Messungen in größerem Umfange über die Größe der *Osmundaceen*-Stämme¹⁾ nicht bekannt. Doch findet sich über die rezente *Osmunda javanica* Blume bei H. CHRIST (Farnkräuter der Erde, Jena 1897) die Angabe, daß die sehr starken halbmeter hohen und bis 20 cm dicken Stämme baumfarnähnlich „über dem Boden“ sich erheben. Inwieweit gleiches für die vorliegende *Osmundites* (?) *Stromeri*, die ja der javanischen Art an Dimensionen sicher nicht nur nicht nachstand, sondern sie sogar übertraf, gilt oder ob — was aber wenig wahrscheinlich ist — der ganze Stamm noch im Substrat eingeböhrt wuchs, muß dahingestellt bleiben.

Mit einigen Worten sei eingegangen auf die merkwürdigen Symmetrieverhältnisse, die bei *Osmundites* (?) *Stromeri* zu Tage treten.

Es ist eingangs bereits hervorgehoben worden, daß die Anordnung der Blätter und damit natürlich auch der Blattbündel so gut wie sicher auf der Grundspirale und nach der Limitdivergenz der Hauptreihe, genau wie bei den andern rezenten und fossilen *Osmundaceen*, erfolgt. Andererseits steht so gut wie sicher fest, daß an zwei (ob genau oder nicht, ist gleichgültig) opponierten Stellen der Stammrinde von je einigen Blattbündeln eines jeden Bündelkranzes Nebenbündel abgegeben bzw. empfangen werden. Damit greift also in die ursprünglich allseitig radiäre Symmetrie, die sich in der Organstellung nach der Limitdivergenz zeigt, noch eine zweiseitige Symmetrie, ausgedrückt durch die zwei Nebenbündelkonvergenz- bzw. -divergenzstellen der Stammrinde, ein.

Soviel hierüber. Erwähnt sei, daß ähnliche Symmetrietransgressionen sich auch bei anderen Pflanzen finden. So sei hingewiesen auf *Ulodendron* L. und H., ferner auf *Lepidodendron Veltheimi* STERNBG. und *Bothrodendron punctatum* L. und H. mit ihren ulodendroiden Blütenzweigen, Fälle, in welchen die Blätter an der Achse der Grundspirale folgen, also bei deren Anlage allseits radiäre Symmetrie herrscht, während erst die aus dem alten Holz hervorbrechenden Blütenzweige zweizeilig gestellt sind²⁾, womit also wieder das Durcheinandergreifen zweier Symmetrien ausgedrückt ist. Derlei Fälle, die sich mutatis mutandis häufen ließen, sollen indes hier nicht eingehender behandelt werden.

Es sei übergegangen zur Darstellung der speziellen Anatomie von *Osmundites* (?) *Stromeri*.

Über das Stammrindengewebe ist bereits weiter vorne mitgeteilt worden, daß es aus isodiametrischen Parenchymzellen mit unverdickten Wänden gebildet ist. Von Sklerenchymbildung im Rindenmantelgewebe selbst ist nichts zu sehen.

Von den in dem Stammrindenmantel verlaufenden Blattspursträngen ließen sich im wesentlichen sämtliche Elemente erkennen. Die Bündel weisen im Querschnitt die für die *Osmundaceen*-Blattspurstränge typische bogen- bis mehr oder minder stark hufeisenförmige Gestalt (mit der Konvexseite nach dem Stammäußern) auf. An den auf den verschiedenen

¹⁾ Von fossilen *Osmundaceen* dürfte nur *Osmundites Skidegatensis* PENHALLOW der hier besprochenen Form an Größe gleich gekommen sein (cf. KIDSTON und GWYNNE-VAUGHAN, Pars I, S. 777 ff.).

²⁾ Gleiches (zweizeilige Blütenstellung) zeigen auch gelegentlich die Fruktifikationszweige von *Lepidophloios* STERNBERG; cf. hiezu: F. E. WEISS, A biseriata Halonial branch of *Lepidophloios fuliginosus* Transact. Linn. Soc. London. Bot. Bd. 6, No. 4, 1903.

Dünnschliff-Mikrophotogrammen 4 D bis 4 F und 5 B dargestellten Bündeln umgibt ein fast einheitlicher Phloëmmantel das im Zentrum gelegene bogen- bis hufeisenförmige Xylem. Das in allen Bündeln festgestellte Vorhandensein von Phloëm nahezu rings um das Xylem hängt zweifellos damit zusammen, daß die Bündel an den Schliffstellen bereits in größerer Entfernung von ihrer Abgangsstelle von der Stele getroffen sind.

Die Xylemausbildung ist im wesentlichen die für die *Osmundaceen* typische. Die bogen- bis hufeisenförmig angeordneten Tracheiden des Metaxylems sind unter sich nicht von Xylemparenchym unterbrochen, lediglich rings um den von den Tracheiden gebildeten Bogen befindet sich ein 1 bis 2 schichtiger aus sehr kleinlumigen, annähernd isodiametrischen Elementen bestehender Mantel von Xylemparenchym. Protoxylem liegt in der Regel an einer, und zwar der Stelle, wo die Einbiegung des Bündelbogens am größten ist. Lediglich bei gerade in Teilung begriffenen Bündeln, wie z. B. den drei großen auf der rechten Seite der Fig. 4 D ist je eine Protoxylemgruppe in den je 2 Konkavitäten jeden Bündels zu erkennen. Die Existenz der Protoxylem-Elemente wurde auf Grund des vergleichsweise engen Lumens der in Frage kommenden Tracheiden festgestellt; sie auch auf Grund ihrer Wandverdickung im Längsschliff festzustellen, ist nicht gelungen. Die Tracheiden des Metaxylems, mit einem Durchmesser von etwa 0,2 bis 0,3 mm und einer Länge bis etwa 2 cm, haben treppenförmige Wandverdickungen mit sehr breitgezogenen Tüpfeln, so daß die Wandverdickungen fast ringförmig erscheinen (cf. Fig. 4 H und 4 J).

An das Xylemparenchym schließt nach außen eine einzige Schicht von relativ sehr weitleumigen, im Querschnitt rechteckigen Siebröhrenzellen an, deren Radialwände etwa dreimal so lang sind als die Tangentialwände. Die Querwände sitzen gerade an; Siebplatten sind nicht nachweisbar. Die Fig. 4 E und 4 F geben Querschliffbilder, die Fig. 4 J und 4 K zwei Längsschliffe wieder. Was die Ausdehnung des Siebteils betrifft, so umgibt der von den Siebröhren gebildete Mantel im wesentlichen den ganzen Xylembogen. Nur an der Stelle der tiefsten Einbuchtung des Bogens hat es den Anschein, als seien die Siebröhrenzellen durch gewöhnliches Parenchym aus kleinen englumigen isodiametrischen Zellen ersetzt. Parenchym umfaßt auch eine, höchstens zwei Zell-Lagen stark, den von den Siebröhren gebildeten Bogen nach außen zu und ist wohl als Phloëmparenchym zu deuten. Protophloëm ist nicht mehr nachweisbar. Rings um den Phloëmparenchymmantel und bis in die Bogenkonkavität des Bündels eingreifend, schließt endlich ein Mantel von sklerenchymatischen Elementen, 5 bis 6 und manchmal mehr Zell-Lagen breit, das ganze Blattspurbündel ein (besonders gut zu erkennen in Fig. 5 und 5 B, Längsschliff in Fig. 4 G), womit die leitenden Elemente des Blattspurbündels gegen das Parenchym der Stammrinde abgeschlossen sind.

Die Anatomie der schräglaufenden Nebenbündel ist hinsichtlich der einzelnen Elemente die gleiche wie die der vertikal laufenden eigentlichen Blattbündel. Der Querschnitt der Nebenbündel wechselt zwischen der Form kleiner Kreise und Ovale sowie — was aber seltener ist — kleiner hufeisenförmiger Bögen; die Konkavseite der letzteren ist indeß umgekehrt als bei den Hauptbündeln orientiert (vgl. z. B. in Fig. 4 D rechts unten). Das Protoxylem liegt — wo überhaupt nachweisbar — bei den im Querschnitt kreis- oder eiförmigen Bündeln im Zentrum. Bei den im Querschnitt bogenförmigen in der Bogenmulde, ebenso wie bei den Hauptbündeln.

Die Abgabe bzw. Aufnahme der Nebenbündel erfolgt in der Regel nur von einer Flanke des abgebenden bzw. aufnehmenden Bündelsaus. Dort, wo zwei Nebenbündel rechts und links von einem Hauptbündel abgehen, wie z. B. bei den Bündeln des Bündelkranzes E/E rechts in Fig. 4 und 4 D, sind gerade die Hauptbündel in Teilung begriffen, was abgesehen von der allgemeinen Konfiguration des Bündelquerschnitts auch an den jeweils zwei Protoxylemgruppen in den zwei Konkavitäten erkennbar ist. Daß die Hauptbündel sich gelegentlich in zwei Arme spalten, wobei dann die Konkavitäten — wenigstens eine Strecke lang — einander zugekehrt gelegen sind, ist auch noch an anderen Stellen sichtbar, so z. B. in dem Schliff der Fig. 4: in dem Bündelkranz B/B ziemlich links oben, ferner rechts bei Y, ebenso im Schliff der Fig. 5, z. B. bei dem mit C/C bezeichneten Bündelkranz an zwei Stellen, und schließlich noch in der Flächenansicht der Fig. 4 B und 4 C, hier z. B. in Fig. 4 B das mit E bezeichnete Bündel und in Fig. 4 C das Bündel links von dem mit D bezeichneten.

Die hier geschilderte Anatomie der Blattspurstränge bezieht sich auf die Verhältnisse, wie sie zutreffen an Stellen, wo die Blattspurstränge bereits weiter entfernt von der Stelle, wo sie von der Stele abgehen, in der Stammrinde verlaufen. Inwieweit sich die Bündelstruktur bei Annäherung an die Stele ändert, konnte, da Material davon nicht zur Verfügung stand, nicht untersucht werden.

Zusammenfassung.

Im vorstehenden sind zwei fossile Farnreste aus dem Cenoman Oberägyptens beschrieben, die, wenn schon ihre Erhaltung nur eine sehr fragmentarische ist, doch zum mindesten infolge der großen Seltenheit pflanzlicher Fossilien aus Ägypten von größerem Interesse sind.

1. Zunächst sind einige Bruchstücke von befiederten Fiedern erster Ordnung von *Weichselia reticulata* STOKES und WEBB. beschrieben. Ausgezeichnet durch eine sehr gute Erhaltung der Nervatur der Fiedern zweiter Ordnung, sind die Fragmente deswegen von besonderem Interesse, weil durch sie das Vorkommen von *Weichselia reticulata* auch in cenomanen Schichten erwiesen ist.

2. Das zweite beschriebene Fossil: *Osmundites (?) Stromeri* HIRMER nov. spec., dessen Zugehörigkeit zu den *Osmundaceen* auf Grund der Anordnung und des Verlaufes, sowie der Ausbildung und speziellen Anatomie der Blattspurstränge keinem Zweifel unterliegen kann, ist — trotzdem nur Bruchstücke des Stammrindenmantels mit den Blattspursträngen darin vorhanden sind —, interessant wegen des außergewöhnlichen Verhaltens der Blattspurstränge. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind die Blattspurstränge der Grundspirale folgend angeordnet, erscheinen aber auf Querschliffen (aus auf Seite 7/8 auseinandergesetzten Gründen) nahezu in konzentrischen Kreisen angeordnet zu sein. Zwischen je zweien dieser scheinbaren Kreise, die sich aus den eigentlichen Blattspursträngen zusammensetzen, ist auf Querschliffen noch je ein Kreis von schmäleren Bündeln zwischengeschaltet zu sehen, die ihren Ursprung folgendem — im Prinzip sicher gestellten — Umstand danken.

Der größte Teil der Blattspurbündel zieht ungeteilt durch die Stammrinde von der Stele weg nach den Blattbasen. An einer Längsreihe im Stamm aber geben einige nebeneinander liegende Bündel eines jeden Bündelkranzes in kurzen Abständen kleinere Nebenbündel ab, die im Stamm innerhalb desjenigen Bündelkranzes, dem die abgebenden Bündel

angehören und zwischen diesem Bündelkranz und dem nächstinnern schräg aufsteigen, um, nachdem sie etwa die Hälfte des Bündelkranzumfanges durchwandert haben, hier wieder von einigen nebeneinander liegenden Bündeln jeweils desselben Kranzes, dem die abgebenden Glieder angehören, aufgenommen zu werden. Da sowohl von den abgebenden Bündeln eines jeden Kranzes die einen nach rechts und die andern nach links die schräg ziehenden Nebenbündel abgeben, als von den aufnehmenden Bündeln eines jeden Kranzes die einen die von der einen Seite, die andern die von der andern Seite herkommenden Nebenbündel aufnehmen, entsteht in der Stammrinde an zwei Flanken im Stamm an jedem Bündelkranz eine Art von Fischgrätenstruktur der Bündel, einmal mit den Gräten nach aufwärts (Stelle der Nebenbündelabgabe) und einmal mit den Gräten nach abwärts (Stelle der Nebenbündelaufnahme).

München-Nymphenburg. Botanisches Institut 24. Oktober 1924.

Literaturverzeichnis.

- De Bary A.: Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877.
 Bertrand P.: L'étude anatomique des Fougères anciennes et les problèmes qu'elle soulève. *Progressus rei botanicae*, Bd. 4, S. 189—214, 1913.
 Bower F. O.: The Ferns. Vol. I. Cambridge 1923.
 Carruthers W.: On the structure of a fern-stem from the Lower Eocene of Herne Bay, and on its Allies, recent and fossil. *The quarterly Journal of the Geological Society*, Bd. 26, 1870.
 Diels L.: Osmundaceae in A. ENGLER und K. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig 1902.
 Faull J. H.: The Anatomy of the Osmundaceae. *Bot. Gaz.*, Bd. 32, 1901.
 — — The stele of *Osmunda cinnamomea*. *Trans. Canad. Inst.*, Bd. 8, 1909.
 Gwynne-Vaughan D. T.: Some remarks on the anatomy of the Osmundaceae. *Ann. of Bot.*, Bd. 25, 1911.
 Jeffrey E. C.: Review of KIDSTON and GWYNNE-VAUGHAN: Fossil Osmundaceae. *Bot. Gaz.*, 1908.
 Kidston R. und Gwynne-Vaughan D. T.: On the fossil Osmundaceae, Pars I—V. *Transact. roy. Soc. of Edinburgh*, Bde. 45—47 und 50, 1907, 1909, 1910 und 1914.
 Penhallow D. P.: Osmundites skidegatensis n. sp. *Transact. roy. Soc. of Canada*, 2 sér., Bd. 8, 1902.
 — — Notes on cretaceous and tertiary Plants of Canada. *Ibidem*.
 Potonié H. und Gothan W.: Lehrbuch der Paläobotanik, 2. Aufl. Berlin 1921.
 Schuster J.: Osmundites von Sierra Villa Rica in Paraguay. *Ber. Deutsch. bot. Ges.*, Bd. 29, 1911.
 Scott D. H.: Studies in fossil Botany, 3. Aufl., I. Teil. London 1920.
 Seward A. C.: Fossil Plants, Bd. II. London 1910.
 — — und Ford: Anatomy of Todea. *Transact. Linnean Soc.*, Bd. 6, 1903.
 Sinnott E. W.: Foliar gaps in the Osmundaceae. *Ann. of Bot.*, Bd. 24, 1910.
 — — Some Jurassic Osmundaceae from New Zealand. *Ann. of Bot.*, Bd. 28, 1914.
 Solms-Laubach H., Grat zu: Einleitung in die Paläophytologie. Leipzig 1887.
 Stoppes M. C.: The missing Link in Osmundites. *Ann. of Bot.*, Bd. 35, 1921.
 Unger W.: Ein fossiles Farnkraut aus der Ordnung der Osmundaceen, nebst vergleichenden Studien über den Bau des Farnstammes. *Denkschr. K. Akad. Wiss., math.-nat.-wiss. Kl.*, Bd. 6. Wien 1854.
 Zenetti P.: Das Leitungssystem im Stamm von *Osmunda regalis* L. und dessen Übergang in den Blattstiel. *Botan. Zeitung*, Bd. 53, 1895.

Tafelerklärung.

(Sämtliche Figuren nach Aufnahmen ohne Retouche.)

Fig. I, 1A, 2 und 2A: *Weichselia reticulata* STOKES und WEBB spec.

Fig. 3, 3A, 3B; 4, 4A—4K; 5, 5A und 5B: *Osmundites* (?) *Stromeri* HIRNER nov. spec.

a) *Weichselia reticulata* Stokes und Webb. spec.

Taf. I, Fig. 1 und Fig. 2. Blattreste: befiederte Fiedern 1. Ordnung, nat. Gr.

Fig. 1A. Vergr. von Fig. 1. $3\frac{1}{4} \times$

Fig. 2A. Vergr. von Fig. 2. $4 \times$

b) *Osmundites* (?) *Stromeri* Hirner nov. spec.

Taf. I, Fig. 3. Querschliff des in Fig. 3A und 3B abgebildeten Stammrinden-Bruchstückes; der Querschliff entspricht der in den Bildern der Fig. 3A und 3B unteren Partie des Rindenmantelstückes. Vergr. 2,4:1.

Taf. II, Fig. 4. Querschliff des in Fig. 4A—4C abgebildeten Bruchstückes des Stammrindenmantels. Der Querschliff entspricht der in den Bildern der Fig. 4A—4C unteren Partie des Rindenmantelstückes. Vergr. 2,4:1.

Taf. II, Fig. 5. Querschliff des in Fig. 5A abgebildeten Bruchstückes des Stammrindenmantels. Der Querschliff entspricht der in Fig. 5A unteren Partie des Stückes. Der Pfeil (rechts unten in der Figur) gibt die Stelle an, welche bei der Aufnahme der Fig. 5A annähernd in Bildmitte (gleichfalls mit Pfeil bezeichnet) ist. Die in Fig. 5 rechts vom Pfeil gelegene Partie entspricht der in Fig. 5A links vom Pfeil gelegenen und umgekehrt. Vergr. 2,4:1.

Taf. III, Fig. 3A und 3B. Oberflächenansicht des in Fig. 3 im Querschliff abgebildeten Stückes. — Verkleinert 0,9:1.

Das X an den Fig. 3, 3A und 3B orientiert den Beschauer über die räumlichen Beziehungen der 3 Aufnahmen.

Taf. III, Fig. 4A—4C. Oberflächenansicht des in Fig. 4 im Querschliff abgebildeten Stückes. Vergr. 1,1:1. Fig. 4B ist die Frontalansicht auf das Stück von der im Querschliff der Fig. 4 unten im Bild liegenden Seite her.

Fig. 4A entspricht der in Fig. 4 rechten, Fig. 4C der in Fig. 4 linken Seite des Stückes.

Bezüglich der Erklärung der Buchstaben A—G vgl. den Text!

Taf. IV, Fig. 4D. Mikrophotographische Vergrößerung eines Stückes des in Fig. 4 abgebildeten Querschliffes. Aufnahme mit Zeiss-Planar 1:4,5. $F = 50$ mm. Vergr. ca. 7:1.

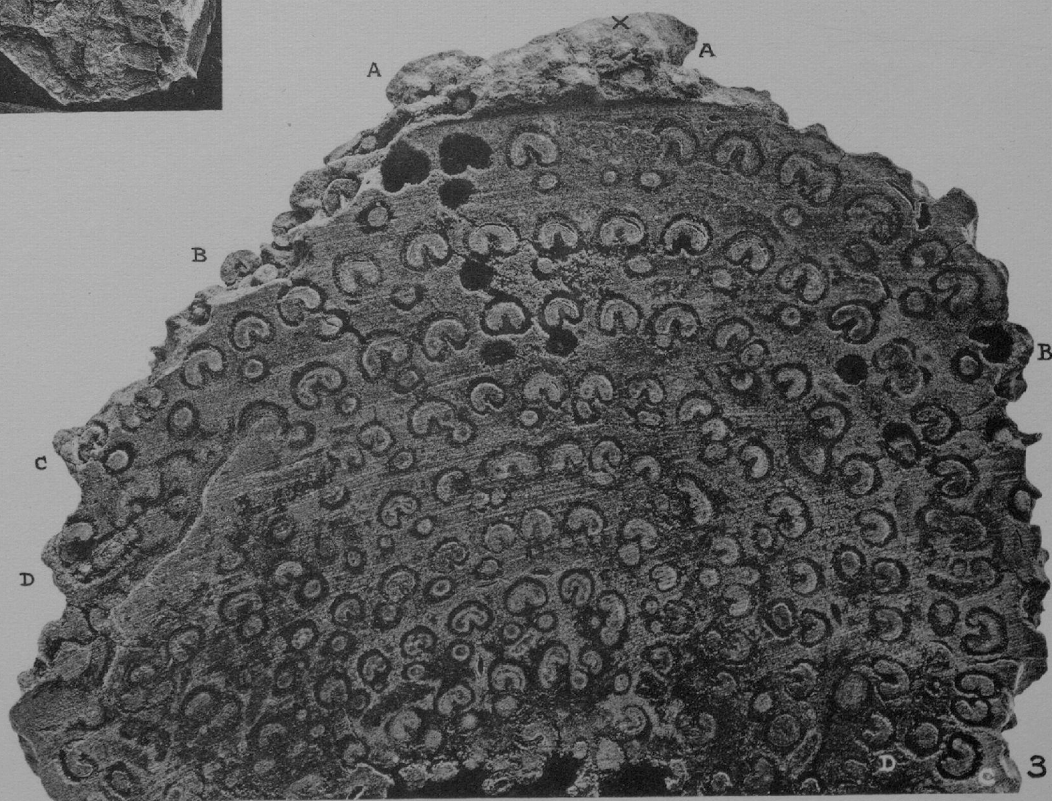
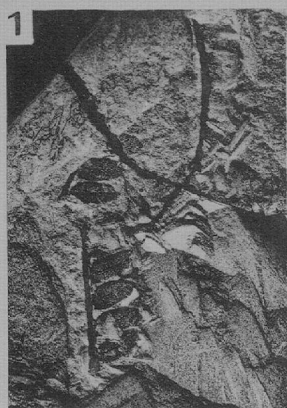
Fig. 4E. Mikrophotogramm des in Fig. 4 mit X bezeichneten Bündels. Aufnahme mit Zeiss-Planar 1:45. $F = 35$ mm. Vergr. ca. 17:1.

Fig. 4F. Mikrophotogramm der in Fig. 4 mit Y bezeichneten Bündel. Aufnahme mit Zeiss-Planar 1:4,5. $F = 35$ mm. Vergr. ca. 17:1.

Taf. V, Fig. 4G. Mikrophotogramm eines Längsschliffes eines Blattspurbündels von einem Stück des in Fig. 4A—4C abgebildeten Fossils unterhalb der in den Fig. 4A—4C unteren Schlifffläche. Aufnahme mit Zeiss-Planar 1:4,5. $F = 35$ mm. Vergr. ca. 15:1.

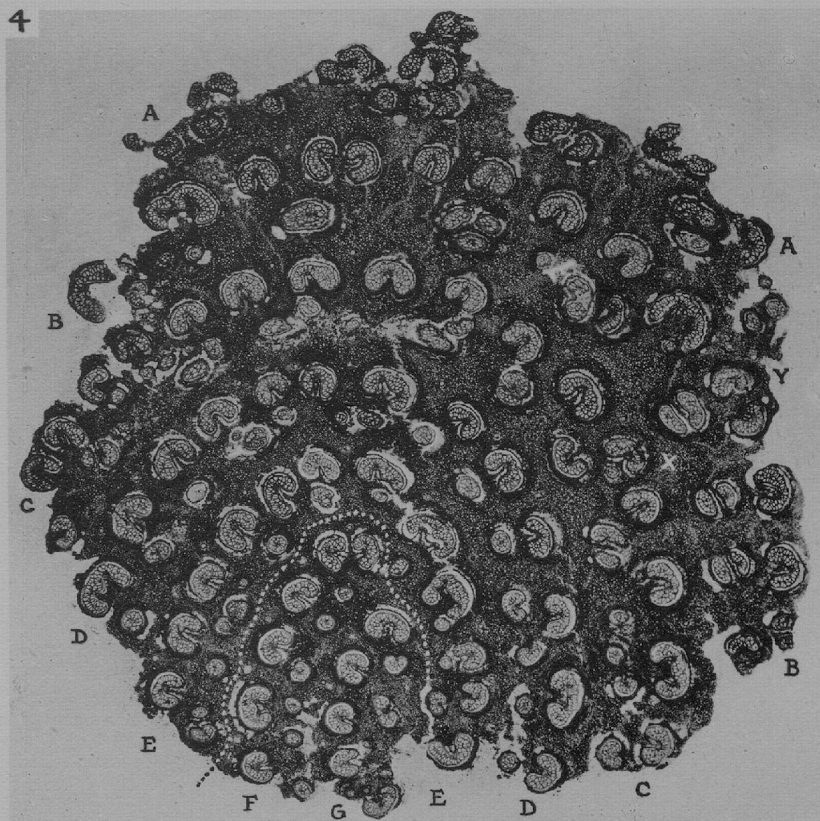
- Taf. V, Fig. 4H. Vergrößerung aus Fig. 4G. Treppentracheiden. Aufnahme mit Zeiss-Apochromat 16 mm Komp. Ok. 4. Vergr. ca. 75:1.
- Taf. V, Fig. 4I. Treppentracheide und Siebröhrenzellen. Herkunft des Schliffes wie die des Schliffes der Fig. 4G. Aufnahme mit Zeiss-Apochromat 16 mm Komp. Ok. 4. Vergr. ca. 75:1.
- Taf. V, Fig. 4K. Siebröhrenzellen. Herkunft des Schliffes wie bei Fig. 4I. Aufnahme mit Zeiss-Apochromat 16 mm Komp. Ok. 4. Vergr. ca. 75:1.
- Taf. V, Fig. 5A. Oberflächenansicht des in Fig. 5 im Querschliff abgebildeten Bruchstückes eines Stammrindenmantels. Im übrigen vgl. die Bemerkung zu Fig. 5 und die Angaben im Text! Vergr. 1,4:1.
- Taf. V, Fig. 5B. Mikrophotographische Vergrößerung der mit X bezeichneten Bündel des Dünnschliffes der Fig. 5. Aufnahme mit Zeiss-Planar 1:4,5. 5 mm. Vergr. ca. 7:1.

Sk = Sklerenchym der Blattspurscheide. Tr = Treppentracheide des Metaxylems.
Xp = Xylemparenchym. Ph = Phloëm. Pr = Protoxylem.



M. HIRMER, PHOT.

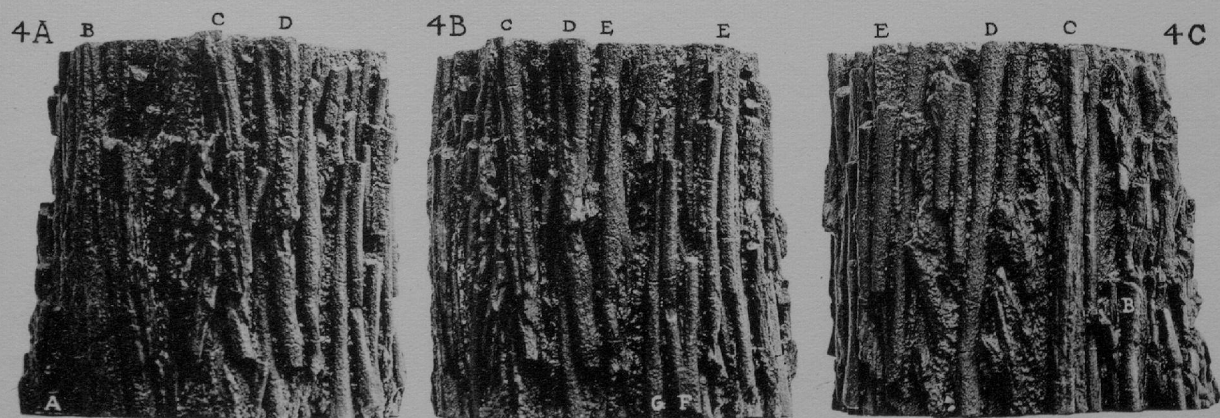
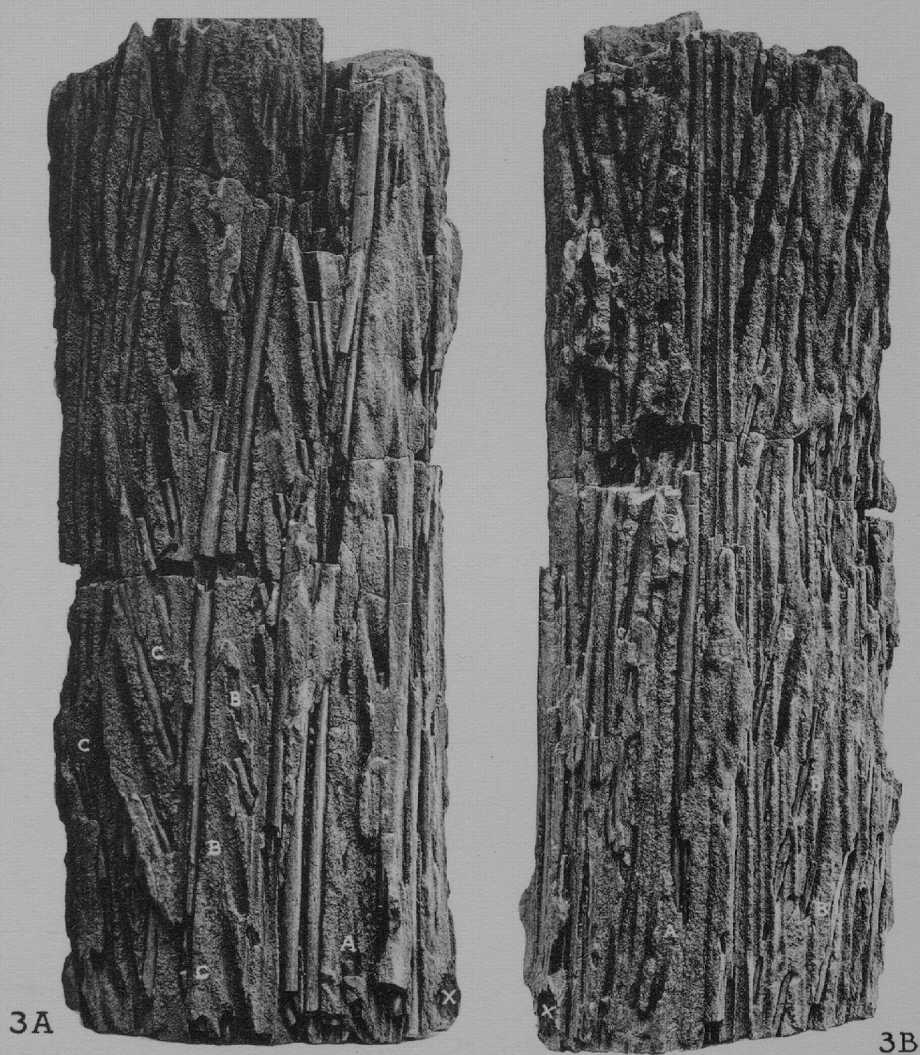
4



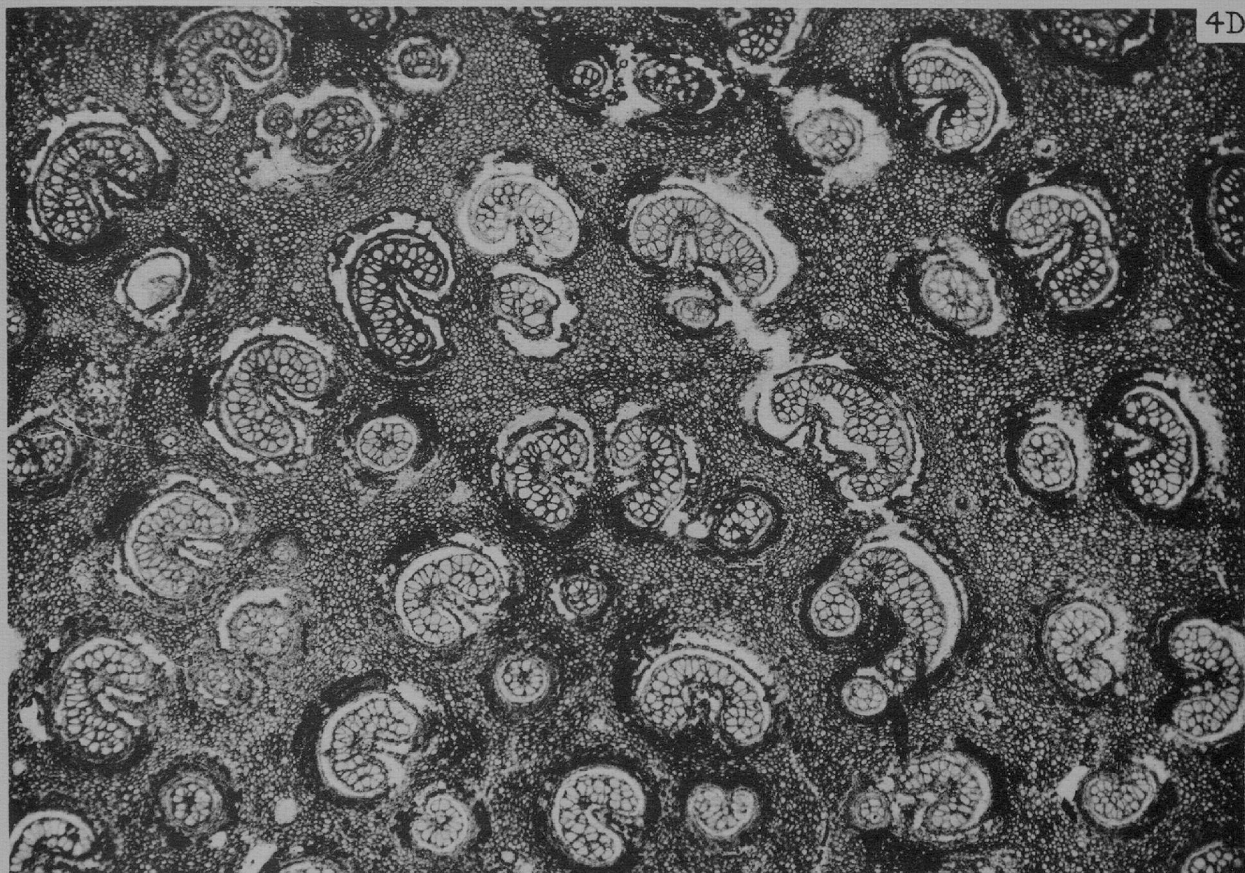
5



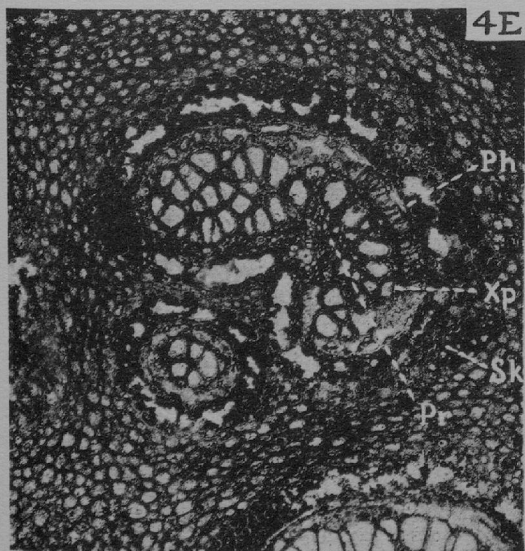
M. HIRMER, PHOT.



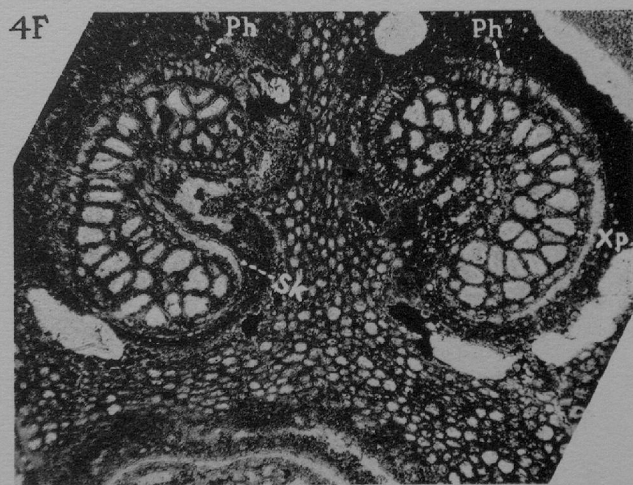
M. HIRMER, PHOT.



4D



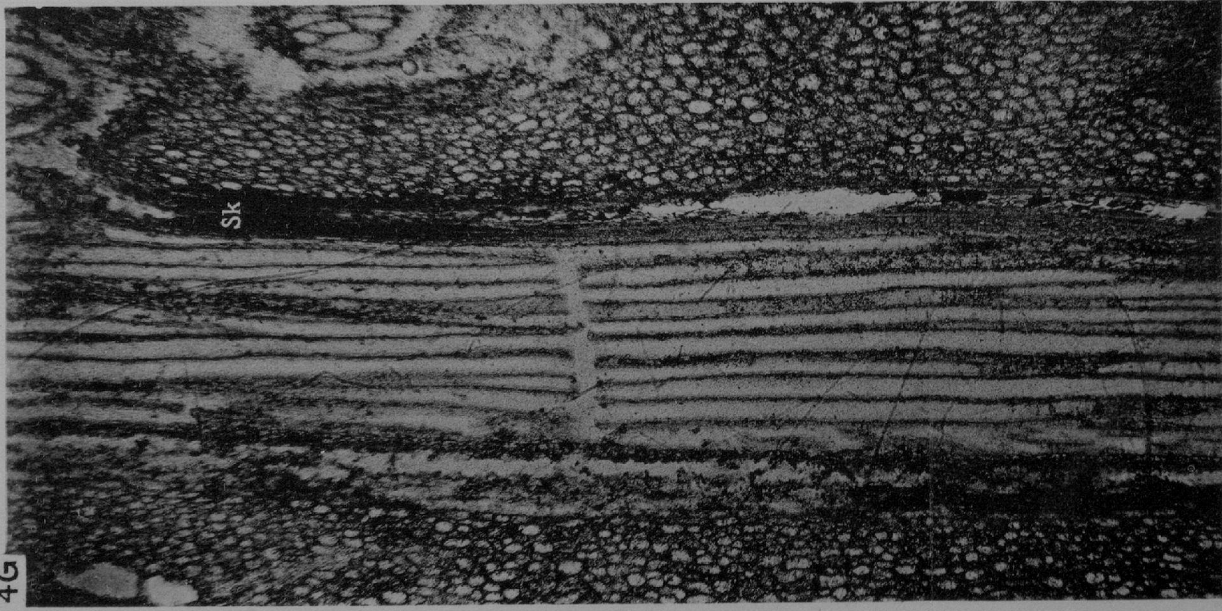
4E



4F

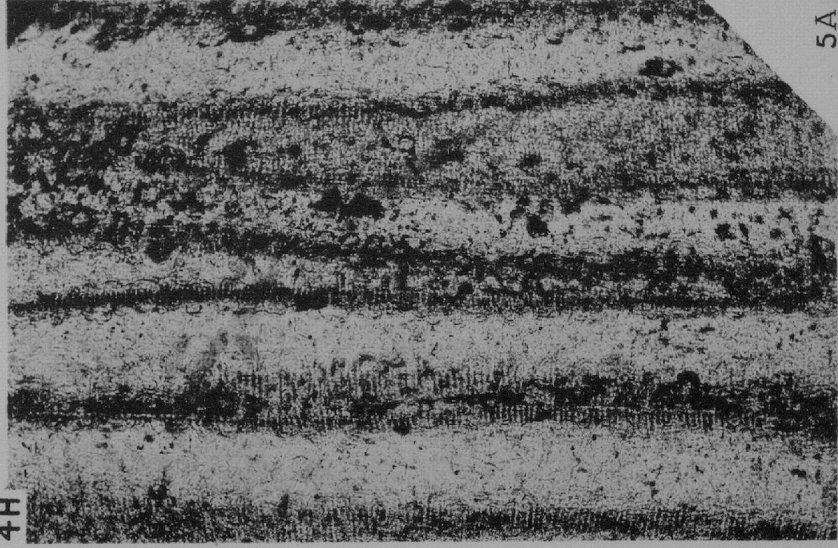
M. HIRMER, PHOT.

4G



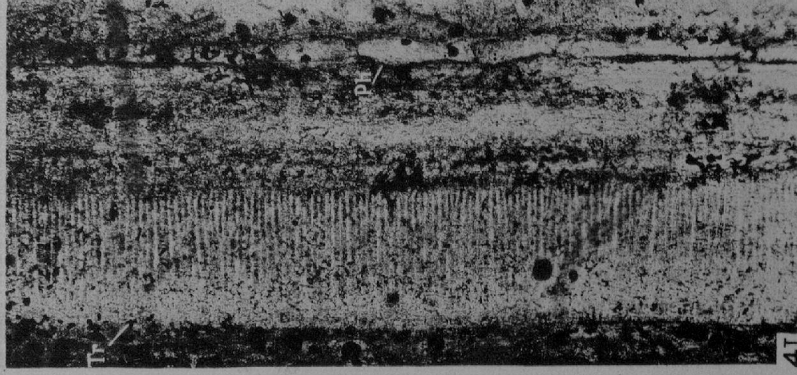
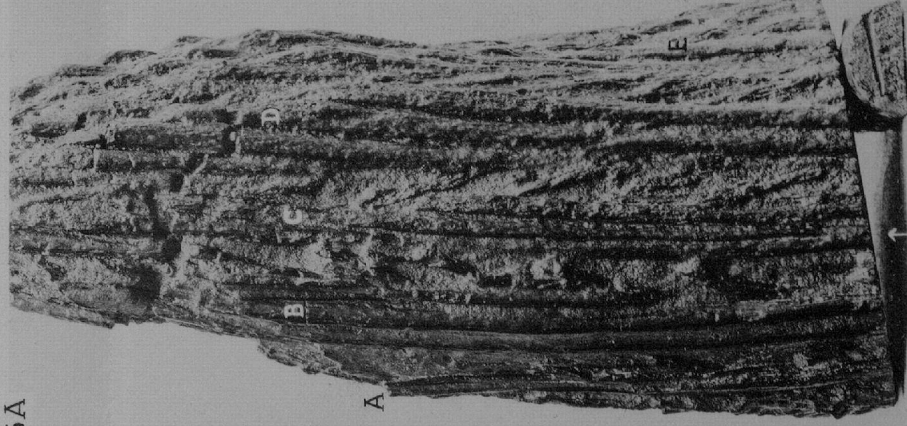
Sk

4H



4K

5A



4I



5B

Sk

M. HIRMER, PHOT.