

506.437
C445

ABHANDLUNGEN

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe

der

königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften

*Achen. Math.
12. 1889*

vom Jahre 1887—1888.

VII. Folge, 2. Band.

MIT 19 TAFELN.

PRAG.

Verlag der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr.

1888.

ROZPRAVY
třídy mathematicko-přírodovědecké
královské české společnosti nauk

13158^a

z roku 1887—1888.

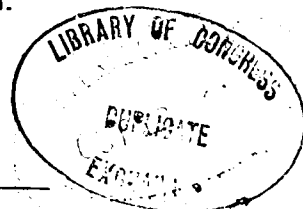
VII. řady svazek 2.

S 19 TABULKAMI.

V PRAZE.

Nákladem královské české společnosti nauk. — Tiskem dra. Ed. Grégra.

1888.



INHALT. — OBSAH.

1. *Ph. Počta*, Die Anthozoën der böhmischen Kreideformation. (Mit 2 Taf. u. 29 Textabbild.)
 2. *Ott. Novák*, Studien an Echinodermen der böhm. Kreideformation. I. Die irregul. Echiniden der Cenomanstufe. (Mit 3 Taf.)
 3. *K. Küpper*, Die Flächen F^4 und F^3 .
 4. *Stanisl. Kostlivý*, Über die Temperatur von Prag.
 5. *F. J. Studnička*, { Výsledky dešťoměrného pozorování provedeného v Čechách v roce 1887. —
Resultate der ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen während des J. 1887.
 6. *W. Matzka*, Natürlichste Berechnung musikalischer Tonleitern.
 7. *Ā. Augustin*, Über den jährlichen Gang der meteorologischen Elemente zu Prag. (Mit 4 Tafeln.)
 8. *J. Velenovský*, Die Farne der böhm. Kreideformation. (Mit 6 Taf.).
 9. *M. Lerch*, Über Functionen mit beschränktem Existenzbereiche.
 10. *K. Küpper*, Zur Geometrie der Flächen dritter u. vierter Ordnung.
 11. *A. Štolc*, Monografie českých Tubificidů. Morfologická a systematická studie. (Se 4 tab.).
 12. *M. Hermite*, Sur la transformation de l' integrale elliptique de seconde espèce. Extrait d' une lettre adr. à M. M. Lerch.
-

DIE FARNE
DER
BÖHMISCHEN KREIDEFORMATION.

VON

Dr. JOSEF VELENOVSKÝ.

Mit 6 Tafeln und 1 Textfigur.

(Abhandlungen der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — VII. Folge, 2. Band.)

(Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe Nr. 9.)

PRAG.

Verlag der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr.

1888.

Die vorliegende Arbeit, welche schon drei Jahre auf ihre Veröffentlichung warten musste, ist nur als Fortsetzung der früher erschienenen Publicationen „Die Flora der böhmischen Kreideformation“ (Mojsisovics und Neumayer, Beiträge zur Palaeontologie Österreich-Ungarns und des Orientes, Wien) und „Die Gymnospermen der böhmischen Kreideformation“ (Prag, 1886) anzusehen.

Die Arbeit selbst ist in derselben Art ausgeführt wie die bereits citirten Publicationen, es sind hier nämlich alle Farnformen aufgezählt, welche in den Kreideschichten Böhmens überhaupt vorkommen ohne Berücksichtigung dessen, ob sie im Sinne der Botanik bestimmbar oder unbestimmbar sind, eine Methode, welche zwar die Kenntniss der Pflanzentypen der Kreide in bedeutendem Grade vermehrt, der wissenschaftlichen Botanik aber nur theilweise beiträgt.

Nebstdem erlaube ich mir im Anhange die einzige böhmische Kreide-Lycopodiacee zu beschreiben.

Seit dieser Zeit, als das in dieser Abhandlung bearbeitete Material zum Studium gelangte, sind noch viele ziemlich schön erhaltene Farne anderer Arten in den Cenomanerschichten Böhmens entdeckt worden, welche nach einigen Jahren, falls sie sich wenigstens annähernd bestimmen lassen, in einer grösseren Publication veröffentlicht werden können.

Wie immer, so war mir auch diesmal Herr Prof. Dr. Ant. Frič bei meinen phytopalaeontologischen Studien mit Rath und That in grossmüthigster Weise zur Hand, wofür ich meinen innigsten Dank ausspreche.

Prag, 19. März 1888.

Der Verfasser.

Verzeichniss aller in der Arbeit enthaltenen Arten.

Gleichenia Zippei Corda.

G. delicatula Heer.

G. acutiloba Heer.

G. rotula Heer.

G. multinervosa Vel.

G. crenata Vel.

Marattia cretacea Vel.

Thyrsopteris capsulifera Vel.

Laccopteris Dunkeri Schenk.

Pteris frigida Heer.

P. Albertini Dunk.

Asplenium Foersteri Deb. et Ett.

Asplenites dubius Vel.

Kirchnera arctica Heer.

K. dentata Vel.

Jeanpaulia carinata Vel.

Pecopteris minor Vel.

Dicksonia punctata Strnb.

Oncopteris Nettvalli Dorm.

Tempskya varians Corda.

Selaginella dichotoma Vel.

Die Summe aller Farne beläuft sich also auf 20 Arten nebst einer Lycopodiacee.

Von diesen sind die *Gleichenia Zippei*, *Thyrsopteris capsulifera*, *Laccopteris Dunkeri*, *Pteris frigida*, *Kirchnera arctica*, wenn wir auch auf die neuen Funde Rücksicht nehmen, in den Perucer Schichten allgemein verbreitet. Es wären gewiss die gewöhnlichsten Farne der Kreideperiode.

Was die Wahrscheinlichkeit der Bestimmung einzelner Formen anbelangt, kann man Folgendes hervorheben:

Wir können mit voller Bestimmtheit behaupten, dass die Gattung *Gleichenia* und zwar in verschiedenen Arten zur Zeit der Kreideperiode existirte. Die Analogie ähnlicher Entdeckungen in anderen Ländern und vor Allem in der arctischen Zone bestätigt diese Behauptung. Die *Gl. Zippei* und *Gl. delicatula* sind zwei gute, von allen bekannten verschiedene und zur botanischen Bestimmung sehr taugliche Arten.

Zweifelhaft und zur Bestimmung ungenügend ist die *Marattia cretacea*. Hier kann nur eine Vermuthung über die systematische Stellung geäussert werden.

Höchst interessant, sowohl durch die vollkommene Erhaltung als auch durch ihre verwandtschaftliche Beziehung ist die *Thyrsopteris capsulifera*. Aus dem Erhaltungszustande und der Ähnlichkeit mit einigen Arten aus der Jura können wir mit Recht sagen: Es existirte zur Kreidezeit in Böhmen ein Farntypus aus der nächsten Verwandtschaft der Gattungen *Dicksonia* und *Thyrsopteris*; weil wir seine Überreste überall mit den Farnstämmen vorfinden, welche auch nach der Gutachtung Heer's zur *Dicksonia* (*Protopteris punctata*) angehören, so ist es sehr wahrscheinlich, dass sie zusammengehören, und somit

wird auch die Bestimmung der Blattüberreste noch wahrscheinlicher. Überdies sehen wir, dass dieser Farntypus aus der mesophytischen Zeit bis in die Kreideperiode fortschreitet.

Ziemlich zweifelhafter Stellung ist die *Lacopteris Dunkeri*. Es lässt sich aber hoffen, dass bei dem so häufigen Vorkommen in den Perucer Schichten noch besser erhaltene und fruchttragende Überreste aufgefunden werden, welche uns die Auskunft geben könnten, wohin man diesen jedenfalls uralten Farntypus stellen soll.

Die beiden *Pteris*-Arten, obwohl unfruchtbar, scheinen wegen der Nervation und Blattform wohl zur Gattung *Pteris* anzugehören. Dies bestätigen auch die fruchttragenden Exemplare derselben Form und aus denselben Schichten, welche Heer beschrieb.

Die *Asplenium*-Bruchstücke sind unbestimmbar. Die Gattung *Asplenium* enthält eine so grosse Artenanzahl des verschiedensten Habitus, so dass man nur bei sehr instructivem Materiale ein verlässliches Urtheil fällen kann.

Bei den *Kirchnera*-Arten kann man nur mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit behaupten, dass sie überhaupt zu Farnen gehören. Es ist aber wohl interessant, dass sie an die Farnformen der palaeo- und mesophytischen Periode auffallend erinnern.

Die *Jeanpaulia* ist als Farn überhaupt ziemlich verdächtig. Wenn wir dieselbe hieher stellen, so thuen wir es nur auf Grundlage der analogischen Formen aus fremden Kreideschichten. Eine weitere Prüfung derselben muss noch in Zukunft stattfinden.

Die *Pecopteris minor* ist ein Farn.

Die drei Farnstämme sind zum praecisen Studium schön erhalten und lassen keinen Zweifel zu, dass sie erstens den baumartigen Farntypen angehören, zweitens dass es drei verschiedene Arten sind, drittens dass sie mit den Blattüberresten, mit welchen sie vorkommen, verbunden werden können. Es wäre eine verdienstvolle Arbeit alle lebenden Baumfarnstämme anatomisch und morphologisch zu durchstudiren, welche dem Studium fossiler Farnstämme als verlässlicher Leitfaden dienen müsste.

Die historischen *Tempskyen* sind ausgesprochen als Stammstücke eines Farnes anzusehen und wegen der auffallend ähnlichen anatomischen Beschaffenheit mit *Dicksonia punctata* zusammenzuziehen.

Von der *Selaginella* lässt sich mit Bestimmtheit nur so viel sagen, dass sie entweder zur echten Gattung *Selaginella* oder in ihre nächste Verwandtschaft angehört.

Auf dieser Stelle sei noch die Erwähnung gemacht, dass die Blattüberreste, welche in meinen Gymnospermen unter dem Namen *Thinnfeldia variabilis* Vel. unter den Cycadeen aufgeführt sind, einer echten *Sagenopteris* angehören. Auf diese Deutung wurde ich durch die freundliche Mittheilung des H. Prof. Nathorst aufmerksam gemacht. Das Vorkommen der mesophytischen *Sagenopteris* in der mittleren Kreideformation ist überraschend und es ist zugleich ein weiterer Beweis, dass die Cenomaner Flora mit jener der Jura und des Lias innigst zusammenhängt.



Filices.

Gleicheniaceae.

Gleichenia Zippii Corda sp.

Tafel III. Figur 3—7.

Pecopteris Zippii, Corda in Reuss' Versteinerung der böhm. Kreideformation. S. 95. Taf. 49. Fig. 2.

Gleichenia Zippii, Heer, Flora von Quedlinburg. Die Kreidefl. d. arch. Zone. S. 44. Flora von Grönland.

Blattfragmente zweimal gefiedert, mit je einer starken Mittelrippe und zahlreichen, beinahe senkrecht abstehenden, langen, allmähig nach vorn sich verschmälern den Fiedern. Fiederchen dicht beisammenstehend, stumpf abgerundet, nach vorn gerichtet. Der Mittelnerv der Fiederchen fein, die seitlichen schief abstehend, spärlich, gegabelt oder einfach. Die kreisrunden Sori zu 3—4 beiderseits des Mittelnerven.

In den Perucer Schieferthonschichten und Sandsteinen bei Peruc, Mšeno, Vyšerovic, Kaunic und Liebenau. Besonders in dem Perucer Fundorte ist diese Art häufig.

Es stehen uns zwar keine gabelig verzweigten grossen Blattstücke zur Verfügung, die vorhandenen Fragmente genügen jedoch zur richtigen Bestimmung. Die Blattfiedern stehen dicht beisammen, sind mehr oder weniger verlängert und vom Grunde gegen die Spitze hin sehr allmähig verschmälert, also nicht mit parallelen Rändern.

Das Blattstück Fig. 3. von Vyšerovic ist ein grösseres Fragment, vielleicht das Endglied eines gabeligen Wedels. Seine Fiedern sind kurz aber dicht nebeneinander einer starken, regelmässig von einer Mittelfurche durchzogenen Hauptrippe aufsitzend. Fig. 5. ist eine Blattfieder auch von Vyšerovic aber von bedeutender Länge und etwa derselben Form wie die Blattfiedern des Corda'schen Originals.

Der Mittelnerv der Blattfiedern ist scharf, dünn, schlank. Die Fiederchen dicht, untereinander frei oder nur ein wenig am Grunde zusammenfliessend, stets schwach nach vorn gerichtet und vollkommen stumpf abgerundet. Die Nervation der Fiederchen tritt selten deutlich hervor; dieselbe ist aus einem feinen Mittelnerven und mehreren einfachen oder gabeligen Seitenästen zusammengesetzt (siehe die Vergrösserung Fig. 7.).

Sehr gut erhalten ist die fruchtbare Blattfieder Fig. 4 von Peruc. Man findet hier etwa in der Mitte der Gabelnerven beiderseits des Mittelnerven 3—4 kreisrunde Sori, in welchen unter der Lupe zahlreiche, feine Punkte, wahrscheinlich die Sporenabdrücke kenntlich sind. Auf einigen Soren sind scharfe Furchen wahrzunehmen, welche den Sorus in 2—3

radiale Segmente theilen. Nach Heer (l. c.) sind es die 2—3 grossen Sporangienabdrücke. In der Vertiefung nach einem Sorus ist immer eine erhabene Anheftungsstelle der Sporangien sichtbar.

Die Sori und ihre Sporangien, die Blattfiedern und ihre Nervation kennzeichnen die vorliegenden Farnüberreste als eine echte *Gleichenia*. Die Beschreibung und Abbildungen der *Gl. Zippei* Heer's (l. c.) stimmen vollständig mit unserer Art überein. Corda's Original (l. c.) stellt ein Blattstück mit sechs seitlichen Fiedern dar, welche eben so wie die grönländische Pflanze nach vorn merklich verschmälert sind und zweifellos derselben Art angehören. Das Bruchstück Fig. 6. stammt aus dem Mšenoer Fundorte, welcher nicht weit von Peruc ist und dieselbe Flora enthält; dasselbe stimmt mit Corda's Original gut überein.

***Gleichenia delicatula* Heer.**

Tafel III. Figur 12—14.

Blätter gabelig getheilt mit Knospen in einzelnen Gabelwinkeln. Gabeläste ziemlich dünn, lang, mit dicht stehenden, kurzen, schmal-linealen Fiedern. Fiederchen dicht, so lang als breit, stumpf abgerundet, bis zum Fiedernerven untereinander frei, senkrecht abstehend.

In den Perucer Schieferthonschichten bei Jinonic, Landsberg und Melník an der Sázava.

Ein charakteristischer und leicht erkennbarer Farn. Die Blattfiedern stehen so dicht beisammen, dass sie sich mit den Rändern berühren; sie sind sehr schmal-lineal, mit parallelen Rändern und auffallend kurz. Die kurzen, rundlichen Fiederchen sind scharf im Schiefer abgedrückt und dort, wo die verkohlte Blattsubstanz noch erhalten ist, aus der Steinoberfläche kissenartig hervortretend, was nur für ihre ehemalige lederartige Beschaffenheit spricht. Auf einzelnen Fiederchen ist weder eine Nervation noch ein Sorus wahrzunehmen. Heer beschreibt (Die Kreide-Flora der arct. Zone. S. 54.) aber einen Sorus am Grunde einzelner Fiederchen.

Das Wedelstück von Melník Fig. 12. hat besonders gut erhaltene Blattfiedern und eine deutliche Knospe, welche im Winkel der beiden Gabeläste sitzt. Dieselbe Knospe sieht man auch auf dem Fragmente Fig. 13. von Landsberg, auf welchem aber die Blattfiedern grösstentheils abgebrochen sind. Bei Fig. 14. ist ein Blattfiederstück vergrössert dargestellt.

Alle Merkmale dieser zierlichen Art, besonders aber die Winkelknospen weisen deutlich auf die Verwandtschaft mit der Gattung *Gleichenia* hin, obwohl die Fructification nicht vorhanden ist. Heer vergleicht die *Gl. delicatula* mit der *Gl. dicarpa* R. Br. aus Australien; dieselbe ist aber auch der lebenden *Gl. microphylla* sehr ähnlich.

Heer's *Gl. delicatula* (l. c.) aus Aukrusak und Kome in Grönland ist sicher mit der böhmischen Pflanze identisch.

***Gleichenia acutiloba* Heer.**

Tafel III. Figur 8—10.

Gabeläste mit ziemlich langen, schmal-linealen Fiedern. Fiederchen aus breitem Grunde in eine scharfe Spitze ausgezogen, untereinander frei, klein.

In den sandigen Perucer Schieferthonschichten bei Landsberg. Es legen sich auf diesem Fundorte ziemlich mächtige, graue oder schwarz-graue Schiefer auf die Perucer Quadersandsteine; die unterste Schicht dieser Schiefer, welche mit feinem Sande und mit Glimmer durchgemischt ist und gleich auf den Sandsteinen ruht, enthält eine Menge von Bruchstücken dieses Farnes; andere Pflanzenabdrücke kommen hier nicht vor.

Diese Art ist leicht von allen anderen Arten durch die scharf zugespitzten Fiederchen zu unterscheiden. Die Blattfiedern sehen scharf gesägt aus. Die Fiederchen sind untereinander frei oder nur schwach am Grunde verwachsen (siehe die Vergrößerung Fig. 10.) und zumeist mit einer schwarzen Rinde nach der ehemaligen dicken Blattschubstanz überzogen. Die Blattfiedern sind schmal, lang, mit parallelen Rändern und dicht beisammen stehend.

Irgend eine Fructification konnte ich nicht beobachten; eben so tritt die Nervation auf den Fiederchen schwach hervor, so dass ich kaum feststellen konnte, ob dieselbe aus einfachen oder gegabelten Nerven besteht. Die Vergrößerung eines Fiederstückes bei Fig. 10.

Die Form der Blattfiedern und Fiederchen stimmt mit jener der *G. acutiloba* Heer aus Grönland (Die Kreide-Flora der arct. Zone. S. 95) und von Quedlinburg (Die Flora von Quedlinburg) gut überein. Wie viel aber die *G. gracilis* Heer's von dieser Art verschieden ist, ist mir weder aus den Abbildungen, noch aus der Beschreibung Heer's klar.

Gleichenia rotula Heer.

Tafel III. Figur 11.

Heer. Die Kreide-Flora der arct. Zone S. 48.

Das einzige abgebildete Blattfiederfragment rührt aus den Perucer Schieferthonschichten von Vyšerovic her. Dasselbe ist sicher von allen böhmischen *Gleichenia*-Arten spezifisch verschieden, da die Fiederchen beinahe rundlich, am Grunde herzförmig und senkrecht der Mittelrippe aufsitzend sind. Die Nervation ist nur durch einen tiefen Mittelnerv am Grunde der Fiederchen angedeutet. Die Fiederchen sind lederartig, mit ihren Rändern kissenartig aus dem Schiefer hervortretend.

Die Blattfiedern der *G. rotula* Heer (l. c.) aus Grönland sind auf den Abbildungen Heer's sehr ähnlich dargestellt, so dass unser Fragment wahrscheinlich dieser Art angehört.

Gleichenia multinervosa sp. n.

Tafel III. Figur 1, 2.

Blattfiedern ziemlich lang, lineal, dicht beisammen stehend. Fiederchen länger als breit, nach vorn gerichtet, stumpf abgerundet, an der Spitze verschmälert, untereinander frei, mit mehreren gabeligen oder einfachen feinen Nerven.

In den Perucer Schieferthonschichten bei Peruc und Jinonic. Das schöne Blattstück Fig. 1. liegt auf einer Schieferplatte von Peruc. Die Fiedern sowie die Fiederchen sind überall sehr gut und deutlich abgedrückt und auf den letzteren tritt besonders die Nervation deutlich hervor. Die Nerven der Fiederchen sind bald gegabelt bald einfach.

Es ist nicht so leicht diese Art mit Heer's Kreide-Arten zu vergleichen. Von der *Gl. delicatula* ist sie sicher verschieden, wie es aus den abgebildeten Fragmenten zu sehen ist. Die Fiedern stehen zwar auch dicht beisammen, diese sind aber viel länger, breiter und nicht so rigid wie bei der ersteren. Die Fiederchen sind ganz anders gestaltet.

Unser Fragment steht auch der *Gl. gracilis* und *Gl. micromera* Heer's (Die Kreide-Flora der arct. Zone) ziemlich nahe. Von der letzteren ist es aber durch die an der Spitze verschmälerten, mit der ganzen Basis der Mittelspindel angewachsenen Fiederchen, von der ersteren durch die nicht spitzen Fiederchen und gabeligen Nerven verschieden.

Von der *Gl. Zippei* ist die *Gl. multinervosa* durch kürzere und schmalere Fiedern und die zur Spitze verschmälerten und bedeutend kleineren Fiederchen verschieden. Eine Fruchtbildung fand ich auf unserem Blattüberreste nicht.

Gleichenia crenata sp. n.

Tafel III. Figur 15—17.

Blattfiedern schmal-lineal, mit parallelen Rändern; Fiederblättchen bis in die Hälfte verwachsen.

In den Perucer Schieferthonschichten bei Vyšerovic nicht selten. Wir haben von dieser Farn-Art mehrere Bruchstücke gefunden, von welchen die zwei abgebildeten am besten erhalten sind. Die Blattfiedern sind schmal und dicht beisammen stehend, so dass sie dem Ansehen nach einer *Gleichenia* ähneln. Die Fiederblättchen sind sehr hoch untereinander verwachsen, so dass die Fiedern nur tief gekerbt erscheinen (siehe die Vergrößerung Fig. 17.). An ihren Enden sind sie abgerundet oder nur schwach zugespitzt. Die Nervation tritt überall deutlich hervor und zeigt dieselbe Zusammensetzung wie die *Gleichenien*, nämlich feine Mittel- und Secundärnerven, welche regelmässig gegabelt sind.

Wir besitzen keine Früchte und so bleibt die definitive Bestimmung dieses Farnes bis jetzt provisorisch. Weil aber auch bei einigen Heerischen *Gleichenia*-Arten das Zusammenwachsen der Fiederblättchen in hohem Grade geschieht und weil die Nervation unserer Bruchstücke den ausgesprochenen *Gleichenia*-Charakter trägt, so ist die Stellung derselben unter der Gattung *Gleichenia* wenigstens höchst wahrscheinlich.

Marattiaceae.

Marattia cretacea sp. n.

Tafel I. Figur 13.

Das Blatt flach, gross, länglich, am Rande fein gezähnt, mit einem nicht starken Mittelnerven und zahlreichen Seitennerven, welche sich mehrmals gabelig verzweigen.

In den Perucer Schieferthonschichten bei Melnik an der Sázava nur in dem abgebildeten Exemplare.

Der vorhandene Abdruck ist zwar sehr schön erhalten, ist aber leider nur ein Fragment eines ganzen Blattes oder eines Fiederblättchens. Die Ränder sind ein wenig in Folge des Druckes gefaltet, zeigen aber eine deutliche, dichte Bezahnung. Am Grunde ist das Blatt abgebrochen, vorn deutlich ausgebuchtet. Die Mitte durchläuft ein nicht starker, schlanker Mittelnerv, von welchem zahlreiche mehrmals sich verzweigende dünne Seitennerven auslaufen. Die letzteren treten aus der Schieferplatte ziemlich scharf hervor.

Eine sichere Deutung dieses Farnes ist freilich wegen seiner Unvollkommenheit absolut unmöglich. Ich habe zur Bestimmung desselben alle Farne, welche mir zugänglich waren, durchgesehen und sehr ähnliche Typen gefunden, welche aber den verschiedensten Gattungen und Familien angehören. Die Gattung *Marattia* weist jedoch bei einigen Arten die ähnlichsten Blätter auf, welche dieselbe Bezahnung des Randes und dieselben dichten und wiederholt gegabelten Seitennerven besitzen. Die Spitze unseres Fragmentes ist ausgeschnitten, was ich aber nur für einen abnormen Fall halte, weil diese Erscheinung bei den Farnblättern sehr häufig vorkommt. Unser Blatt war auch mit einer verlängerten Endspitze versehen wie die Fiederblätter der *Marattien*. Der Ausschnitt deutet auf die Neigung des Blattes zur Dicotomie, welche bei vielen Blättern so häufig erscheint. Falls sich durch weitere Funde diese Deutung unseres Farnüberrestes bestätigt, so wird die *M. cretacea* die erste bekannte Art der Gattung *Marattia* sein, welche viele Vorfahren in der mesozoischen Zeit hat und sich der von Heer in der Kreideformation entdeckten *Danaea* anschliesst.

Cyatheaceae.

Thyrsopteris capsulifera sp. n.

Taf. I. Fig. 6—12.

Blätter dreimal gefiedert. Fiedern lang, lineal, gegen die Spitze hin allmähig verschmälert. Fiederchen unsymmetrisch-rhombisch bis lanzettlich, ungleich gekerbt-ingeschnitten bis ganzrandig, durch zahlreiche, dichte, strahlförmig auseinanderlaufende Nerven gestreift. Sporangien in kapselförmig umgebildeten Fiederchen am Ende der Fiedern eingeschlossen.

In den Perucer Schieferthonschichten bei Kaunic häufig, seltener bei Vyšerovic, Kuchelbad, Melnik an der Sázava und bei Landsberg.

Von Kaunic besitzen wir eine ziemlich vollkommene Sammlung dieses interessanten Farnes, die abgebildeten Blattstücke rühren sämtlich aus diesem Fundorte her. Das Fragment Fig. 6 mit der starken Mittelspindel stellt uns den unteren, die Bruchstücke Fig. 7—9 stellen uns aber den oberen Theil eines Wedels dar, so dass man leicht den ganzen rhombischen Wedel reconstruiren kann. Die Fiedern sind alle einfach gefiedert, lang und schlank, von der Hauptspindel in schiefer Richtung abstehend. Ihre Mittelrippe ist im Schiefer scharf aber nicht so stark abgedrückt. Die Fiederchen sind untereinander frei, nach vorn gestreckt, rhombisch, auf dem Ende der Fiedern lanzettlich, auf dem Vorderrande mehr oder weniger tief eingeschnitten oder vollkommen ganzrandig. Die Fiederchen haben keinen Mittelnerv

sondern nur eine Menge feiner Nervillen, welche gleich von der Basis strahlförmig auseinanderlaufen und sich mehrmals unregelmässig verzweigen (siehe die Vergrößerung Fig. 12).

Höchst schön ist die Fructification auf einigen Wedelbruchstücken erhalten, welche uns die Fig. 6, 10 und 11 vorstellt. Auf einigen Fiedern (in den meisten Fällen auf den höher stehenden) findet man die Fiederchen in ellipsoidische, aufsitzende Kapseln umgewandelt, so dass die ganze Blattfieder oder ihre obere Partie eine Fruchtlähre vorstellt, wie z. B. Fig. 10., wo am Grunde noch ein flaches Fiederchen sitzt. Ähnliche Fruchtlähren liegen nicht selten im Schiefer isolirt und vom Blatte abgebrochen.

Häufig sieht man zwischen den Fruchtkapseln einzelne blattartige Fiederchen (Fig. 6) und zuweilen auch solche Übergangsformen, wo einem flachen Fiederchen eine nicht vollkommen entwickelte Fruchtkapsel aufsitzt.

Die Fruchtkapseln sind gewölbt, am äusseren Rande mit einem starken Kiele versehen (Fig. 11. vergrössert), auf der Oberfläche gewöhnlich glatt. Stellenweise sieht man, wie der ganze Kapselabdruck oder nur die innere Seite desselben mit einer dichten kernigen Structur punktiert ist. Dies sind die zahlreichen Sporangien, welche die zweiklappig aufspringende Kapsel füllen und dann zum Vorschein kommen, wenn die eine Hälfte der Kapsel abgelöst wird, oder wenn die letztere sich vollkommen öffnet. Bei a) Fig. 11 ist eine ähnliche Fruchtkapsel mit theilweise abgedrückten Sporangien abgebildet. Die Natur der Sporangien selbst konnte ich auch bei Anwendung des Mikroskopes des schlechten Erhaltungszustandes wegen nicht beobachten.

Die schlanken Hauptrippen der Blattfiedern, die Form der Fiederchen und die charakteristische Fruchtbildung unseres Farnes erinnern uns nicht wenig an die Gattung *Thyrsopteris*, die nur noch mit einer Art auf der Insel Juan Fernandez in der Jetztwelt repräsentirt wird. Ähnliche Blattfiedern beschreibt auch Heer in seiner Jura-Flora Sibiriens, von welchen am ehesten diejenigen der *Thyrsopteris Maakiana* Heer (Taf. II. Fig. 5, 6) mit der *Th. capsulifera* verglichen werden können. Die Zahnung der Fiederchen, die schiefe Richtung, unter welcher die Fiedern von der Hauptrippe abgehen, die Form der Fiederchen stimmt im Wesentlichen bei beiden Arten gut überein.

Die Fruchtbildung der einzigen lebenden Art *Th. elegans* Kze und der meisten ausgestorbenen Arten dieser Gattung ist aber von jener der *Th. capsulifera* ziemlich abweichend. Bei dieser haben wir eine zweiklappig aufspringende Kapsel, welche auf einer Seite einem Kiele aufsitzt und sich vielleicht durch eine seitliche Längsspalte öffnet; die Kapseln bilden am Ende der Fiedern eine einfache Ähre. Bei den erwähnten *Thyrsopteris*-Arten findet man aber becherförmige Receptacula, welche auf kurzen Stielen und nicht selten in grösserer Anzahl der Fiederrippe aufsitzen. Bei der *Thyrsopteris Maakiana* sehen wir aber in der Fruchtbildung einen deutlichen Übergang zur böhmischen Kreide-Art. Die Fruchtkapseln nehmen hier ebenfalls die obere Hälfte eines Fiederchens ein und haben vielleicht eine ähnliche kapselartige Form wie die böhmische *Thyrsopteris*. Die Fruchtkapseln der *Th. Maakiana* stehen auch zumeist nur einzeln auf der gemeinsamen Achse.

Eine auffallend ähnliche und sicher verwandte Art hat Geyler in seiner Jura-Flora Japans beschrieben. Es ist die *Thyrsopteris elongata*, welche nicht nur ähnliche Blattbildung hat, sondern auch dieselben in Kapseln umgewandelten Fiederchen am Ende der

Fiedern besitzt. Die Fruchtkapseln sind auch nicht gestielt und haben eine ähnliche Form wie diejenigen unserer Pflanze. Es ist also kaum zu zweifeln, dass die böhmische Kreide-Thyrsopteris wirklich in die Verwandtschaft der Gattung *Thyrsopteris* gehört, obwohl es sehr unwahrscheinlich bleibt, ob sie zu derselben Gattung im Sinne der lebenden Art und der ausgestorbenen Arten zu ziehen ist. Das am meisten abweichende Merkmal beruht in der Nervation der Fiederchen. Während man bei den echten *Thyrsopteris*-Arten überall einen Mittelnerv vorfindet, von welchem sich seitliche nicht zahlreiche Nervillen abzweigen, sehen wir auf den Fiederchen der *Th. capsulifera* eine strahlförmige Nervation. Es ist daher auch die Vermuthung berechtigt, dass unsere Pflanze einer selbständigen Gattung angehört, welche aber jedenfalls in die nächste Verwandtschaft der Gattung *Thyrsopteris* gestellt werden muss.

***Laccopteris Dunkeri* Schenk.**

Tafel II. Figur 3—7.

Blattfiedern länglich, mit einer sehr starken Centralrippe. Segmente lineal, gegen die Spitze hin schwach verschmälert, stumpflich, ganzrandig, mit umgerollten Rändern, am Grunde am breitesten und herablaufend. Die Seitennerven gerade, stark. Die Secundärnerven der Segmente senkrecht abstehend, dünn, etwa in dem oberen Drittel mehrfach gabelig getheilt und durch ein polygonales Maschennetz untereinander verbunden. Soren einzeln zwischen den Secundärnerven beiderseits des Mittelnerven in einem tiefen mit erhabener Anhaftungsstelle der Sporangien versehenen Grübchen sitzend.

In den Perucer Schieferthonschichten bei Peruc, Vyšerovic, Lipenec, Kuchelbad, Landsberg und Vysočan.

Grössere Exemplare als diejenigen, welche uns die Perucer Blattfiedern Fig. 3—5 vorstellen, sind von diesem Farn bis jetzt nicht gefunden worden, obwohl er in den Perucer Kreideschichten ziemlich verbreitet ist. Wie es auf den drei genannten Bruchstücken zu sehen ist, war die Form der Blattfiedern länglich, am Grunde am breitesten. Besonders der Abdruck Fig. 3 macht den Eindruck eines derb lederartigen, gefiederten Blattes von *Cycas*, da die Mittelrippe ungewöhnlich stark ist, die Blattsegmente steif abstehen und sehr lederartig sind. Die Segmente sind länglich, stumpflich, nach vorne sichelförmig gekrümmt, am Grunde am breitesten und hier regelmässig herablaufend, so dass nicht selten alle Segmente untereinander verbunden sind (Fig. 4). Die derb lederartige Blattspreite der letzteren ist stets mehr oder weniger an den Rändern umgerollt, entweder ganzrandig, oder sehr seicht gekerbt (Fig. 6). Auf ihre Lederartigkeit weist die starke verkohlte Blattsubstanz hin, welche die Blattsegmente häufig überzieht. Der Mittelnerv der einzelnen Segmente ist gerade, sehr stark, an der Spitze kaum verdünnt. Aus diesem entspringen senkrechte, dünne Secundärnerven, welche die beiden Hälften der Segmente in regelmässige Vierecke theilen, in denen sich kreisförmige Grübchen befinden. Auf den kleinen abgebrochenen Fiederchen, welche in den oben erwähnten Fundorten sehr häufig vorkommen, ist auch die feinere Nervation erhalten, wie sie auch auf dem Vyšerovicer Exemplare Fig. 6 und auf der Vergrößerung desselben Fig. 7 dargestellt ist. Diese Fragmente erreichen eine ungleiche Grösse; das abgebildete gehört zu den breitesten Stücken, welche unsere Sammlung aufweist. Die Secundärnerven

theilen sich regelmässig in dem oberen Drittel in mehrere Gabeläste, welche dann im Blatt-rände münden. Diese Gabeläste sowie die Secundärnerven sind durch ein polygonales Netzwerk verbunden. Zwischen je zwei Secundärnerven ganz nahe dem Mittelnerven findet man das kreisförmige Grübchen mit einem Centralhöckerchen, oder wenn es ein negativer Abdruck ist, einen kreisförmigen Höcker mit einem Centralgrübchen. Hier ist die Stelle der Soren und die Anheftungsstelle der Sporangien. Die Spur nach einem Indusium oder nach den Sporangien selbst beobachtete ich auf keinem Blattreste.

Welche Stellung nimmt aber unser Farn in der Systematik ein? Wir kennen zwar gut die Grösse, die Zahl und Anordnung der Soren, nicht aber ihre Zusammensetzung und Sporangien. Die meisten Merkmale der vorhandenen Pflanzenfragmente lassen uns die Wahl frei zwischen den Gleichenien und der Gattung *Cyathea*. Gehört dieser Farn der Verwandtschaft der Gattung *Gleichenia* an, so müssen wir annehmen, dass in jedem Grübchen nur ein einziges aber sehr grosses Sporangium sass. Wären zwei oder drei Sporangien in einem Grübchen beisammen, so müssten wir auf einigen Grübchen zwei oder drei radiale Grenzstreifen finden, wie es z. B. bei der *Gleichenia Zippei* der Fall ist. Solche Streifen sind aber nirgends wahrzunehmen, das Grübchen ist mit derselben netzigen Epidermis überzogen wie die nächste Umgebung der Grübchen, ja man sieht überhaupt nirgends eine Spur nach den Sporangien.

Bei den *Cyathea*-Arten sitzen kugelige Soren wie bei unserem Farne in einer Reihe zu beiden Seiten des Mittelnerven, die Grübchen unter den Soren sind jedoch nirgends so tief wie bei unserer Pflanze; die erhabene Anheftungsstelle ist dagegen derselben Form. Bei einigen Arten findet man überdies ganz ähnliche Blattfiedern und Fiederchen, so z. B. bei der *C. medularis* Swartz aus N. Seeland, deren Fiederchen auch sehr lederartig am Rande umgerollt und stellenweise seicht gekerbt sind.

Anders verhält es sich aber mit der Nervation, welche sowohl bei der Gattung *Gleichenia* als auch bei der *Cyathea* einen ganz verschiedenen Charakter hat als diejenige des Kreidefarns. Auf den Fiederchen der ersteren findet man überall nur einfache gegabelte Secundärnerven. Wir haben demnach vor uns einen ausgestorbenen Farntypus, vielleicht eine selbstständige Gattung aus der Verwandtschaft der *Cyatheaceen*.

Vergleicht man unsere Abbildungen mit jenen Schenk's (Flora der nordwestdeutsch. Wealdenform. S. 218) und mit den kleinen Blattfetzen Hosius' aus der Flora der Westfälischen Kreideformation (S. 208), so erkennt man gleich, dass diese drei Pflanzen derselben Art angehören müssen, da bei allen dieselbe Nervation und Fruchtbildung vorkommt. Die Blattbruchstücke Schenk's und Hosius' scheinen ebenso derb lederartig zu sein und die Soren liegen ebenfalls zwischen senkrecht abstehenden Secundärnerven der einzelnen Fiederchen wie bei unserer Pflanze.

Die spezifische Identität dieser Farne steht demnach ausser allem Zweifel, die systematische Stellung der *Laccopteris Dunkeri* scheint mir jedoch nicht richtig gedeutet zu sein. Die Gattung *Laccopteris* hat nicht so lederartige, feste Blätter, die Blattfiedern derselben sind handförmig getheilt, was bei unserer Art ziemlich unwahrscheinlich ist. Die Sporangien der Gattung *Laccopteris* sind gross und kreisförmig in einem Sorus sitzend, während ich bei unserer Pflanze niemals (selbst nicht bei Schenk und Hosius) einige Spuren

der grossen Sporangien gefunden habe, da diese vielmehr klein und zahlreich in einem kugeligen Indusium versteckt waren. Unsere Pflanze gehört also sehr wahrscheinlich in die Verwandtschaft der Gattung *Cyathea* und aus den fossilen Arten könnte die rhätische Gattung *Gutbiera* (siehe Schimper, Paléontol. veget.) ihr am nächsten stehen. Zu derselben Gruppe sind vielleicht auch die verwandten Gattungen *Matonidium* und *Selenocarpus* (siehe z. B. Schenk's Handbuch der Pal. S. 131.) zu rechnen.

Carolopteris aquensis, welche Ettingshausen und Debey aus der Aachener Kreide beschreiben, scheint unserer Art auch verwandt zu sein.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, gehört unser Kreide-Farn jenen Pflanzentypen an, welche sich von den ältesten mesozoischen Formationen bis in die Kreidezeit erhalten haben. Eine ähnliche Erscheinung haben wir auch bei vielen Gymnospermen beobachtet.

Polypodiaceae.

Pteris frigida Heer.

Tafel IV. Figur 1—4.

Blätter mit einer sehr starken Mittelspindel. Blattfiedern gross, länglich, im unteren Theile am breitesten. Fiederchen länglich-lineal, am Grunde am breitesten, vorn scharf zugespitzt, am Rande fein gezähnt, dicht nebeneinander stehend, untereinander frei oder nur unbedeutend verwachsen. Der Mittelnerv der Fiederchen gerade, dünn, die seitlichen Nerven unter spitzen Winkeln entspringend, fein, gegabelt.

In den Perucer Schieferthonschichten bei Kaunic häufig, seltener bei Vyšerovic, Mšeno und Melník an der Sázava.

Besonders bei Kaunic ist dieser Farn gemein. Das grosse Bruchstück Fig. 1. von diesem Standorte zeigt uns etwa den mittleren Theil des ganzen Wedels. Die Mittelspindel ist hier sehr stark und lässt uns dadurch über die ehemaligen, grossen Dimensionen des ganzen Wedels am besten urtheilen. Die einzelnen Blattfiedern stehen von der Hauptspindel in schiefer Richtung ab, sind sehr lang, am Grunde am breitesten und von da gegen die Spitze hin allmählich verschmälert. Die Fiederchen stehen dicht beisammen, sind gerade nach vorn gerichtet, am Grunde am breitesten, vorn kurz und scharf zugespitzt und besonders am Ende der Blattfiedern ein wenig untereinander verwachsen. Die Blattränder der Fiederchen sind fein und scharf gezähnt. Ganzrandige Blattstücke, welche Heer erwähnt, fand ich niemals.

Es lässt sich kaum zweifeln, dass dieser Farn mit der *Pteris frigida* Heer, welche in den Kreideschichten Grönlands sehr verbreitet ist (Heer, Die foss. Flora Grönlands. S. 25. I. Theil), identisch ist. Unsere Fiederchen haben aber sämmtlich viel schmälere und längere Fiederchen als diejenigen aus Grönland, in welcher Hinsicht der Abdruck von Landsberg Fig. 4. am weitesten abweichend zu sein scheint. Ich halte dieses Merkmal für eine locale Variation derselben Art, da sich schon z. B. die Exemplare Heer's Tafel X. Fig. 2, 11, 12 oder Taf. XI. Fig. 9 und Taf. XVI. Fig. 1, 2 in der Form den böhmischen bedeutend nähern.

Irgend eine Fructification konnte ich auf keinem Fiederchen finden, nur das Blattfragment Fig. 4. zeigt schmale Fiederchen, deren Ränder etwas umgerollt sind und dadurch auf eine Fruchtbildung auf der Unterseite der Ränder hinweisen.

Die Nervation sowie die Form der Fiedern und die Grösse des ganzen Wedels sprechen gewiss für die Gattung *Pteris*.

***Pteris Albertini* Dunk. sp.**

Tafel IV. Figur 5—10.

Blattfiedern lineal, vom breiten Grunde gegen die Spitze hin allmähig verschmälert, mit einer nicht starken Mittelrippe. Fiederchen am Grunde am breitesten, vorn kurz zugespitzt oder beinahe stumpf, ganzrandig, nach vorn gerichtet und nicht selten vorwärts gekrümmt. Der Mittelnerv dünn, die Nervillen zahlreich, regelmässig gegabelt.

In den Perucer Schieferthonschichten bei Vyšerovic und Kaunic sehr häufig.

Es liegen uns von dieser Art nur zahlreiche, mehr oder weniger vollkommen erhaltene Blattfiedern vor, welche lang, beinahe lineal (z. B. Fig. 10), im untersten Theile am breitesten, am Ende kurz zugespitzt sind. Die Fiederchen stehen dicht beisammen, sind am Grunde des Blattfieders nur wenig untereinander verwachsen, aber je höher desto mehr fiessen sie zusammen. Dieselben sind verhältnissmässig kurz und häufig an den Spitzen vorwärts gebogen. Die Nervation ist überall gut sichtbar.

Die abgebildeten Bruchstücke dieses Farnes sind jedenfalls von der *Pteris frigida* verschieden. Die Fiederchen der *Pt. Albertini* sind viel kürzer als bei der *Pt. frigida*, sie sind immer ganzrandig, zumeist mit den Spitzen vorwärts gebogen, viel höher untereinander verwachsen und niemals so scharf zugespitzt.

Die Fructification konnte ich nirgends beobachten, die Form der Blattfiedern und die Nervation deutet jedoch am wahrscheinlichsten auf die Verwandtschaft mit der Gattung *Pteris*.

Pteris Albertini Heer's (Die foss. Fl. Grönlands I. Theil, S. 29) aus Grönland stimmt vollkommen mit unserer Pflanze überein, ob sie aber mit *Neuropteris Albertini* Dunk. aus der deutschen Wealdenformation verwandt oder sogar identisch ist, wie es Heer haben will (l. c.), überlassen wir weiteren vergleichenden Untersuchungen. So viel ist es freilich nicht zu leugnen, dass viele *Neuropteris*- und *Alethopteris*-Arten und andere verwandte Farne der älteren Formationen, wo noch die Fructification unbekannt ist, der Gattung *Pteris* angehören können.

Pecopteris bohémica Corda (in Reuss' Versteinerungen der böhm. Kreideformation) von Mšeno ist gewiss dieselbe Art wie unsere *Pt. Albertini*, die Abbildung Corda's ist aber so schlecht, dass hier eine verlässliche Vergleichung ziemlich unzulässig ist. (Siehe darüber Heer, Die Kreide-Flora der arct. Zone. S. 96. *Pec. bohém.*)

***Asplenium Foersteri* Deb. et Ett.**

Tafel I. Figur 14.

Blätter mit länglichen in längliche und ungleich gezähnte Abschnitte getheilten Blattfiedern. Nervation fein aus dünnen, verzweigten Nerven zusammengesetzt.

In der Perucer Schieferthonschicht bei Melník an der Sázava.

Das einzige abgebildete Fragment zeigt sehr gut seine Umrise sowie die Nervation. Die Blättfiedern sind länglich, am Grunde am breitesten und auf der Hauptrippe tief herablaufend. Die Segmente der Blättfiedern sind nur am Grunde untereinander frei, grösstentheils aber untereinander verwachsen, ungleich und unregelmässig gezähnt. Die Nerven sind dünn und gabelig verzweigt.

Die Ähnlichkeit des kleinen Bruchstückes Fig. 16. Taf. XXVI. in Heer's Flora der arctischen Zone (Grönland) mit unserer Pflanze ist sehr auffallend, so dass wahrscheinlich die beiden derselben Art angehören. Nur der Umstand scheint mir verdächtig zu sein, dass unsere Kreide-Pflanze mit jener Eittingshausen's aus Aachener Kreideschichten spezifisch identisch sein soll, wie es Heer behauptet. Verwandt kann sie wohl sein.

Asplenites dubius m.

Tafel II. Figur 17—19.

Es liegen uns nur kleine, zerfetzte Blattexemplare dieser Art aus dem Chlomeker Sandsteine von Böh. Leipa vor. Aus dem Fragmente lässt sich schliessen, dass die Blätter mindestens zweimal gefiedert waren. Die Fiederblättchen sind schmal-lineal, stark vorwärts gestreckt, einnervig, herablaufend.

Eine Ähnlichkeit dieser Blattüberreste mit der Gattung *Asplenium* lässt sich nicht in Abrede stellen, allein eine definitive Bestimmung derselben ist freilich heutzutage unmöglich.

Filices incertae sedis.

Kirchnera arctica Heer sp.

Tafel II. Fig. 12—16.

Blätter zweimal gefiedert; Fiedern länglich, am Grunde am breitesten, gegen die Spitze hin allmähig verschmälert; Fiederblättchen länglich, vorn kurz zugespitzt oder stumpf, mit ihren Spitzen vorwärts gestreckt, am Aussenrande mit einem Zahne versehen, oder ganzrandig. Aus der Basis der Fiederchen laufen zahlreiche, sehr feine Nerven auseinander.

In den Perucer Schieferthonschichten bei Vyšerovic und Kaunic häufig, seltener bei Kuchelbad und Melník an der Sázava.

Bei Vyšerovic und Kaunic findet man diese Art zumeist nur in kleinen gebrochenen Fiederblättchen, welche gewöhnlich schwarzbraun sind und deutlich auf ihre derb lederartige Beschaffenheit hinweisen. Nur das Fragment Fig. 14. von Vyšerovic zeigt uns die starke Mittelrippe und links drei Fiederblätter, welche derselben aufsitzen, so dass man mit Recht urtheilen kann, dass die Blattwedel dieses Farnes wenigstens zweimal gefiedert waren.

Die Mittelrippe der Fiedern ist gerade, nicht zu stark. Die Fiederblättchen stehen dicht beisammen, sind untereinander frei, nur auf der Spitze der Fiedern untereinander ver-

wachsen (Fig. 12.). Sie sind am Grunde am breitesten, von der Mittelrippe schief abstehend, mit ihren Spitzen deutlich sichelförmig nach vorn gerichtet und besonders auf grösseren Exemplaren mit einem Zahne auf dem gebogenen Aussenrande versehen, sonst aber ganzrandig. Höchst ausgezeichnet ist die Nervation; man sieht hier keinen deutlichen Mittelnerv sondern nur sehr feine, häufig unkennbare Nerven, welche aus der Basis der Fiederchen strahlförmig auseinanderlaufen und einfach oder wenig gegabelt sind. Siehe die Fig. 13.

Irgend eine Fructification konnte ich nicht beobachten.

Dieser Farn ist nicht durch seine Form sondern durch seine Beziehung zu den Farn-typen anderer Epochen höchst bemerkenswerth. Ich weiss nicht, ob in dem Pflanzenreiche der Jetztwelt eine analoge Form überhaupt existirt, mir ist wenigstens bis jetzt nichts ähnliches bekannt.

Heer beschreibt in seiner Kreide-Flora der arctischen Zone S. 123. einen Farn unter dem Namen *Thinfeldia arctica* aus Spitzbergen, welcher gewiss mit unserer Pflanze identisch oder wenigstens sehr nahe verwandt ist. Heer's Abbildungen und Bemerkungen im Texte stimmen sämmtlich überein. Nur die Zähne am Aussenrande der Fiederblättchen kommen auf der Pflanze von Spitzbergen nicht vor, ein Merkmal, welches aber nicht so wichtig ist, da die im Vyšerovicer Fundorte vorkommenden Bruchstücke auch zum grössten Theil zahnlos sind.

Mit Recht können wir dem Beispiele Heer's folgend unsere Farnüberreste mit der mezozoischen Gattung *Thinfeldia* vergleichen. Die derbe Beschaffenheit der Fiedern, die charakteristische Nervation und die Form der Fiederblättchen sind beiden gemeinschaftlich. Heer hebt bei seiner Pflanze den Umstand hervor, dass manche Fiederblättchen am Grunde ein wenig verschmälert und dann herablaufend sind. Dasselbe Merkmal konnte ich besonders auf den Kuchelbader Blattstücken beobachten, obwohl es ziemlich veränderlich ist.

Unter dem Gattungsnamen *Thinfeldia* sind aber gewiss sehr verschiedene Pflanzen zusammengezogen, so dass sich unsere Vergleichung der *Th. arctica* nur auf die gefiederten oder fiederig geschnittenen Farntypen dieses Gattungsnamens bezieht. In dieselbe Gattung hat z. B. Heer auch seine *Thinfeldia Lesquereuxiana* gestellt, welche jedoch einen ganz verschiedenen Pflanzentypus repräsentirt und vielleicht zu den Cycadeen gehört. Weil ich die Benennung *Thinfeldia* für eine verwandte Pflanze (*Th. variabilis*) behalten habe (siehe die Gymnospermen der böhm. Kreideformation), so muss ich hier für den behandelten Farn eine andere Bezeichnung benützen, zu welchem Zwecke ich die Benennung *Kirchnera* von F. Braun wähle.

Unsere *Kirchnera arctica* ist noch mehr dadurch interessant, dass sie vielleicht ein letzter Nachkomme der *Odontopteris*- und *Neuropteris*-Arten aus der Steinkohlenformation ist. Sie ist in jeder Beziehung mit einigen Arten der Gattung *Odontopteris* so ähnlich, dass sie vielmehr zu derselben Gattung gestellt werden sollte. Die Krümmung der Fiederblättchenspitzen, die Nervation und der Zahn am Rande charakterisirt auch viele Arten dieser Gattung.

Kirchnera dentata sp. n.

Tafel II. Figur 1, 2.

Blätter dreimal gefiedert. Fiederblättchen rhombisch, am Grunde verschmälert und herablaufend, vorn einmal oder ungleich zweimal grob gezähnt. Die Nerven zahlreich, fein, einfach oder gegabelt, in einen Mittelnerv zusammenlaufend, schwach hervortretend.

In den Perucer Schieferthonschichten bei Kaunic.

Das grosse abgebildete Blattfragment ist ziemlich gut erhalten, wiewohl die Blättchenabdrücke mit ihrer Nervation nur wenig hervortreten. Die oberen Blattfiedern sind einfach gefiedert; die Fiederchen untereinander frei, vorwärts gerichtet, rhombisch, vorn mit 2—4 Zähnen versehen. Die Nervation ist bei Fig. 2. vergrössert dargestellt; dieselbe ähnelt im Wesentlichen jener der vorhergehenden Art, da man auf einzelnen Fiederblättchen nur zahlreiche, einfache, oder gegabelte, strahlförmig aus einer Mittellinie auseinanderlaufende Nerven findet. Die Form der Fiederchen weicht übrigens von jener der *Kirch. arctica* nur dadurch ab, dass die Fiederblättchen immer am Grunde bedeutend verschmälert und auf der Spitze zu beiden Seiten gezähnt sind.

Aus diesem Grunde habe ich diesen Farn mit der *Kirchnera arctica* unter dieselbe Gattung gestellt, obwohl sie von den verschiedenen *Thinfeldia*-Arten schon sehr abweicht. In der Nervation und der Fiederchen-Form erinnert diese Art sehr lebhaft an den *Neuropteris*- oder *Odontopteris*-Typus der älteren Formationen.

Aus den zwei untersten Seitenästen unseres Bruchstückes ist deutlich zu sehen, dass das Blatt am Grunde noch einmal gefiedert war; die Fiederblättchen sind hier übrigens viel grösser und beinahe zweimal gezähnt. Das ganze Bruchstück ist vielleicht nur ein kleiner Theil des ganzen Blattwedels, welcher nach der dicken Rhachis zu urtheilen, ziemlich gross sein musste.

Eine definitive Stellung in der Systematik bleibt für diese Art freilich unentschieden, wir können in dieser Hinsicht nur diese sicheren Anhaltspunkte hervorheben: 1. dass sie der *Kirchnera arctica* nahe steht, 2. dass sie dem palaeozoischen *Odontopteris*- und *Neuropteris*-Typus verwandt ist, 3. dass sie keiner lebenden Farn-Art ähnelt.

Jeanpaulia carinata sp. n.

Tafel I. Figur 1—5.

Blätter derb lederartig, unregelmässig in lineale, stumpfe, mit einem Mittelkiele versehene oder kiellose, fein längs-gestreifte Abchnitte getheilt.

In den Perucer Schieferthonschichten bei Kaunic und Vyšerovic häufig, selten bei Kuchelbad.

Eine ungewöhnliche Pflanze, welche in kleinen Bruchstücken der endständigen Fiedern leicht für ein *Asplenium* gehalten werden könnte. Die abgebildeten Bruchstücke stammen von Kaunic her und genügen ziemlich gut zur Darstellung der ganzen Pflanze. Das grösste Blattfragment Fig. 3. beweist am besten, dass die vorhandene Pflanze abgesehen davon, dass es vielleicht keine Farnart ist, sicher der Gattung *Asplenium* nicht angehören kann. Auf

demselben sehen wir den dicken, starken unteren Theil, welcher sich seitlich und oben unregelmässig in kleinere Äste theilt, welche endlich in lineale, riemenartige Abschnitte geschnitten sind. Das ganze Blatt konnte eine doppelte Grösse haben, da die stärkeren Äste noch weiter oben fortfahren und unten links noch eine Seitenfieder liegt, welche mit der Hauptachse noch tiefer zusammenhängt.

Die Blattfiedern theilen sich in kürzere oder längere, vorwärts gerichtete, lineale Segmente, welche entweder einfach bleiben (Fig. 5) oder regelmässig gefiedert-geschnitten sind (Fig. 1, 2, 4).

Die Abdrücke weisen auf sehr derb lederartige Beschaffenheit der ehemaligen Blätter dieser Pflanze hin.

Die Nervation ist sonderbar und jener der Farne sehr unähnlich. Der Hauptnerv fehlt regelmässig den letzten kleinen Segmenten, auf den stärkeren Fiedern sowie auf den unteren stengelartigen Hauptästen tritt er aber in Form eines tiefen Kieles hervor, in welchem die feinen Längsnerven der Seitenfiedern zusammenlaufen. Die letzten Fiederchen sind entweder nervenlos oder mit 1—3 feinen Längsnerven gestreift.

Ich zweifle nicht, dass die *Jeanpaulia borealis et lepida* Heer's (Die Kreide-Flora der arct. Zone S. 58) und die *J. Brauniana* Schenk's (Die Flora der Wealden-formation, Palaeontograph. XIX.) zu derselben Gattung wie unsere Pflanze gehört. Die Theilung des Blattes, sowie die Streifung der Fiederchen stimmen im Wesentlichen überein.

Es ist zwar wahrscheinlich, dass die Gattung *Jeanpaulia* mit der nahe stehenden *Sclerophyllina* Heer den Farnen verwandt ist, diese Vermuthung ist aber leider bis jetzt durch keinen verlässlichen Anhaltspunkt nachgewiesen.

Der äusseren Form nach ähneln diese Blätter auch den *Baiera*-Blättern, die starke untere Spindel spricht aber mehr für einen Stengel einer ganzen Pflanze als für den schlanken Stiel eines ziemlich einfachen Blattes einer *Baiera*-Art.

***Pecopteris minor* sp. n.**

Tafel III. Figur 18.

Das Blatt zweimal gefiedert, die Blattfiedern mit länglichen, stumpfen oder ganzrandigen Fiederblättchen, am Grunde tief und breit herablaufend.

In den Perucer Schieferthonschichten bei Kuchelbad nur in dem abgebildeten Exemplare.

Das vorhandene Blattfragment ist zwar in einem sehr schlechten Zustande erhalten, es ist aber durch seine Beziehung zu der tertiären Art *Pecopteris Torellii*, welche Heer aus vielen Orten der arctischen Zone beschreibt, sehr interessant.

Die Blattfiedern sind wie bei dieser tertiären Art gegenständig, eben so in der vorderen Partie in längliche Fiederchen getheilt, die am Grunde mehr oder weniger zusammengewachsen sind; bei unserer Pflanze sind dieselben hie und da mit einem Zahne versehen, wogegen sie auf der *Pec. Torellii* einfach bleiben. Die Fiedern laufen auf dieselbe Weise auf der Unterseite tief auf der Hauptrippe herab; die Seitennerven treten auch sehr schwach

hervor und die Secundärnerven auf den Fiederblättchen sind überhaupt so verwischt, dass ich kaum feststellen kann, ob sie einfach oder gegabelt waren.

Die Ähnlichkeit unserer *Pec. minor* mit der bereits erwähnten tertiären Art ist so gross, dass man mit Recht urtheilen kann, dass sie derselben Gattung angehört; sie müssen aber die provisorische Benennung *Pecopteris* so lange behalten, bis bessere Exemplare über ihre systematische Stellung entscheiden.

Farnstämme.

Dicksonia punctata Sternb. sp.

Tafel V. Figur 2—4.

Caulopteris punctata Göpp. — *Protopteris Sternbergii* Corda. — *Lepidodendron punctatum* Sternb. — *Sigillaria punctata* Brongn. — *Protopteris Cottai* Corda. — *Protopteris Singeri* Göpp. — *Caulopteris Dicksonioides* Carr. — *Filicites punctatus* Mart.

Karel Renger: Předvěké rostlinstvo, Živa 1866.

Jan Krejčí: Kounická skála, Živa 1853.

Ot. Feistmantel: Über die Baumfarnreste der böhm. Kreideformation 1872.

Jan Krejčí: Geologie.

Corda: Beiträge zur Fl. d. Vorwelt.

Heer: Flora foss. arct. III. — Fl. v. Grönland.

E. Rodr: O kmenech křídového útvaru českého, Vesmír 1878.

Cylindrische, hohe Stämme, mit elliptischen in dichten regelmässigen Parastichen angeordneten Blattnarben. Der Gefässbündelring auf der unteren Seite geschlossen und beiderseits einwärts gebogen. Die punktförmigen kleinen Gefässbündelreste in verschiedener Anzahl auf dem unteren Rande der Blattnarben gestellt.

Diese Baum-Farnart ist für die cenomanen Schichten in der ganzen Europa eine höchst charakteristische Pflanze. Man hat sie schon in Sandsteinen in Grönland, im Quadersandstein in Schlesien, im Grünsand bei Shaftesbury, bei Kowel in Volhynien und im Sandstein in Westfalen gefunden. Zuerst war diese Art aus den Quadersandsteinen von Kaunic bekannt, wo dieselbe noch heute ziemlich häufig vorkommt. Nicht selten können wir ihre Stämme auch im Quadersandsteine bei Vyšerovic antreffen.

Bei Vyšerovic, wo das ganze Profil der Quadersandsteine und der in denselben eingebetteten Schieferschichten in der schönsten Weise zu sehen ist, können wir auch den Ort bestimmen, wo die Farnstämme vorkommen. Es sind die Sandsteine, welche sich gleich auf die zweite (die untere) Schieferschicht anlegen. Die Stämme liegen im Sandsteine horizontal und lassen sich leicht aus einer langen mit schwarzem Staube bedeckten Höhlung ausziehen. Diese Höhlung mit der schwarzen Masse ist nur die verkohlte äussere Schicht der Farnstämme, welche aus einer Menge der Luftwurzeln gebildet war.

Die Stämme selbst sind von verschiedener Länge (im böhm. Museum befindet sich ein Exemplar von 2 m Länge, mehr oder weniger dick — zumeist 15 cm — und immer be-

deutend zusammengedrückt. Die elliptischen oder stellenweise beinahe kreisrunden Blattnarben sind meist gut erhalten und bedecken die Stammoberfläche in regelmässigen Parastichen, welche Heer (l. c.) auf die genetische Spirale $\frac{9}{21}$ zurückführt, was mir aber nicht wahrscheinlich zu sein scheint, da ich auf allen Stämmen immer etwa zu der Zahl 90 gekommen bin, so dass für die genetische Spirale wohl die Bruchzahl $\frac{34}{89}$ anzunehmen ist. Das Zählen der Parastichen ist dadurch erschwert, dass ihr Zusammenhang mit jenen auf der anderen Seite des Stammes auf den zusammengedrückten Rändern verschwindet.

Ich habe nur eine Partie der Blattnarben bei Fig. 3 abgebildet, weil die Abbildungen ganzer Stämme in den oben citirten Schriften schon mehrmals dargestellt wurden. Die Blattnarben sind tief in der Rinde eingesenkt, nur selten steht mit denselben noch eine Blattbasispartie in Verbindung, wie es z. B. in Schimper's Palaeontologie abgebildet ist. Selten findet man auch solche Stammstücke, wo die Blattnarben noch die deutlichen Luftwurzeln umhüllen. Bei Fig. 2 sehen wir zur rechten Seite mehrere Blattnarbenabdrücke, welche aus einem mit dichtem Luftwurzelngeflechte bedeckten Grunde hervortreten. Dieses Exemplar ist besonders belehrend, indem es die äussere Luftwurzelnhülle des Stammes und die Blattbasen, welche sich von den Blattnarben auf den Stämmen selbst abtheilen, vorstellt.

Wo die Blattnarben sammt den unter denselben zurückgebliebenen Blattbasen abgebrochen sind, kommen stellenweise die länglich vorgezogenen, rhombischen Blattwülste oder Blattspuren zum Vorschein, wie sie Heer ganz ähnlich (l. c.) abbildet. Die unter der Blattnarbe herunterlaufende Blattspur ist immer hoch gewölbt, während die obere Blattspur ziemlich tief eingesenkt ist, so dass schon aus dieser Blattnarbenlage auf die Richtung, in welcher die Blätter den Blattnarben aufsassen, zu schliessen ist. Die offene Seite der mondformigen Gefässbündel auf den Blattnarben ist daher stets der Stammspitze zugekehrt. Unsere Abbildung ist ein negativer Abdruck der Stammoberfläche, so dass diese Verhältnisse nicht deutlich hervortreten.

Unterhalb des mondformigen Gefässbündelstranges sieht man in der Mitte einer Narbe noch einen Kranz von kreisförmigen Warzen, welche nach Heer den hier entspringenden Wurzelfasern entsprechen, welche Deutung ich nur für jene Warzen anzunehmen geneigt wäre, welche ausserhalb der Blattnarben liegen. Die in der Blattnarbe liegenden Warzen könnten vielmehr die vereinzelt Gefässbündelstränge sein, die in die Blattstiele eintreten, wie es auch auf lebenden Farnstämmen gut zu sehen ist. Ich mache in dieser Hinsicht auf die Abbildung der lebenden Farnstämme z. B. in Schimper's Palaeontologie aufmerksam.

Die Warzen selbst bestehen aus einer Höhlung (siehe die Vergrösserung Fig. 4), in welcher sich ein fester Steinkern mit einem Loch in der Mitte befindet. Der Steinkern kann dem festen sclerenchymatischen Gewebe, die innere Höhlung den Tracheen und Siebröhren, die äussere Höhlung dem parenchymatischen Gewebe eines Gefässbündels entsprechen.

Die Holzsubstanz des Stammes ist sämmtlich in Sandstein verwandelt, so dass niemals die innere Zusammensetzung des Stammes erkennbar ist.

Heer vergleicht diese Farnart mit den Stämmen einiger lebenden Dicksonien. In den Schieferthonschichten bei Vyšerovic und Kaunic kommen freilich viele Farnarten vor, welche baumartiges Aussehen haben, eine echte Dicksonia-Art wurde hier aber bis jetzt

nicht gefunden. Den Dicksonien steht am nächsten die Gattung *Thyrsopteris*, welche in den Kaunicer Schieferthonschichten in der *Thyrsopteris capsulifera* seinen Repräsentanten hat und vielleicht irgend eine Beziehung zu den Farnstämmen der *Protopteris punctata* andeuten könnte.

Caulopteris Singeri Göpp., welche von Göppert aus Schlesien und von Corda auch von Kaunic angeführt wird, halte ich nur für eine zufällige Variation der *Protopteris punctata*, weil man auf zahlreichen Stammstücken Übergänge zwischen den beiden Formen finden kann.

***Oncopteris Kauniciana* Dorm. sp.**

Tafel V. Fig. 1.

Alsophilina Kauniciana Dormitzer in Krejčí's Abhandlung in Živa. J. 1853.

Cylindrische Stämme mit 12 senkrechten Blattpolsterreihen, auf welchen sich ein oben und unten offener Gefässbündelring und in der Mitte ein Kranz warzenförmiger Gefässstränge befindet.

In dem Peruczer Sandsteine bei Kaunic bis jetzt nur in vier Exemplaren.

Diese Farnstämmen sind höchst interessant und nicht nur von der vorhergehenden Art sondern auch von allen lebenden und ausgestorbenen Farnen verschieden. Was uns vor Allem auffallend wird, sind die senkrechten Reihen länglich-hexagonaler Blattpolster, welche den ganzen Stamm lückenlos bedecken. Bei Fig. 1 ist eine Partie derselben in natürlicher Grösse abgebildet. Diese Blattpolster sind mehr oder weniger gewölbt und etwa in der Mitte durch eine quere Reihe rundlicher Warzen in die obere und untere Hälfte getheilt. Die obere Hälfte bildet die Blattnarbe, die untere die untere Blattspur. Etwa in der Mitte der Blattnarbe sehen wir zwei mondformige Gefässringe, die mit ihren Enden mehr oder weniger einwärts gebogen sind. Auf der übrigen Fläche der Blattnarbe sind mehrere warzenförmige Gefässbündel unregelmässig zerstreut. Die letzteren sowie diejenigen im Mittelkranze sind gewiss nur Gefässbündelstränge, welche in die Blattstiele eintreten, da man nicht selten statt derselben röhrenförmige Gebilde findet, welche dieselbe Form haben, wie ähnliche Gefässbündel auf den Blattnarben einiger lebenden *Cyatheaceen*.

Krejčí (l. c.) hat diese Farnart zuerst von Kaunic beschrieben und Dormitzer mit dem Namen *Alsophilina* versehen, indem man vermuthete, dass sie den lebenden *Alsophilen* oder *Cyatheen* nahe stehen. Krejčí und O. Feistmantel (l. c.) erwähnen nur einfache kreisrunde punktförmige Gefässstränge, welche sich auf den Blattnarben vorfinden, obwohl auf den meisten Blattnarben noch die zwei mondformigen Gefässringe recht deutlich sind. Und gerade auf Grundlage des Fehlens der zusammenhängenden Gefässringe haben sie diese Farnstämmen für eine *Cyatheacea* erklärt.

Diese Farnart ist aber von allen bekannten Farnen sehr weit verschieden und abweichend. Eine ähnliche orthostichische Anordnung der Blätter ist mir bei keinem baumartigen Farne bekannt. Die Blattnarben sind dagegen im Wesentlichen mit jenen der *Dicksonia punctata* verwandt; der Unterschied zwischen den beiden liegt nur darin, dass der Gefässbündelring oben und unten offen bleibt.

Ich habe die Benennung *Alsophilina* in *Oncopteris* umgewandelt, damit die selbständige Stellung dieser Art, die bis jetzt keine verwandten Arten hat, dadurch angedeutet werde. Der *Oncopteris Nettvalli* ist sie durch die Stellung der Gefässbündelstränge sehr ähnlich und durch die orthostichische Anordnung der Blätter sicher verwandt.

Oncopteris Nettvalli Dorm.

Tafel V. Figur 6.

Krejšci, Kounická skála in Živa 1853.

Cylindrische Stämme mit grossen, kissenartig gewölbten, kreisrunden Blattpolstern. Die oberste Partie der Blattpolster ist mit kreisförmigen Blattnarben bedeckt, welche mit einem randständigen Kranze warzenförmiger Gefässbündel und mit zwei in der Mitte stehenden mondformigen Gefässringen geziert sind.

Im Perucer Sandsteine bei Kaunic bis jetzt nur in 3 Exemplaren.

Auch dieser Farnstamm ist eine gute, selbständige Art. Sie ist besonders durch die kreisrunden, ziemlich hoch gewölbten Blattpolster charakterisirt; zwischen den Blattpolstern sieht man deutliche Zwischenräume, welche zwischen den senkrechten Blattpolsterreihen durch tiefe Furchen längsgestreift sind. Die Blattpolster stehen in genetischer Spirale $\frac{8}{21}$ angeordnet und bilden beinahe senkrechte Reihen, welche sich jedoch bei einer guten Stellung des Stammes als schiefe Parastichen herausstellen.

Die Blattnarben nehmen verhältnissmässig nur eine geringe Partie des ganzen Blattpolsters ein. Die kreisrunden Gefässbündel des randständigen Kranzes sind sehr gross; oberhalb der letzteren sind noch einige ähnliche Gefässbündel wahrzunehmen. Die grossen mondformigen Gefässringe schliessen am Aussenrande einen spitzen Winkel ein und sind immer untereinander frei.

Rücksichtlich der Verwandtschaft dieser Farnart kann dasselbe, was bei vorhergehender Art gesagt wurde, auch hier wiederholt werden, nur lässt sich nicht leugnen, dass sie mit der *Oncopteris Kauniciana* verwandt ist. Die im spitzen Winkel gebrochenen Gefässringe der *Oncopt. Nettvalli* sind überall charakteristisch.

Tempskya varians Corda sp.

Tafel VI. Figur 1—7. Tafel V. Figur 5.

Tempskya pulchra Corda Beiträge zur Fl. d. Vorw.

„ *macrocaulis* Corda Beiträge zur Fl. d. Vorw.

„ *microrhiza* Corda „ „ „ „

„ *Schimperi* Corda „ „ „ „

Palmacites varians Corda Reuss, Versteinerung. d. böhm. Kreid.

Fasciculites varians Unger. Gen. et sp. pl. fos.

20—85 cm hohe, 6—50 cm dicke, immer an einem Ende verdickte Stämme, welche aus einer Masse dünner Würzelchen, welche unregelmässig in stärkere Wurzeln sich vereinigen, zusammengesetzt sind.

Im Perucer Quadersandsteine bei Rynholec, Lány und Strašecí bei Rakovník, bei Třiblic (nach Reuss) und Kučlín bei Bilin (hier im Pläner nach Reuss).

Die verkieselten Stämme dieser Art sind den böhmischen Palaeontologen schon längst bekannt und haben eine ganze Geschichte erlebt. Nebst den oben erwähnten Arbeiten und einigen Citaten in verschiedenen Handbüchern haben zur Kenntniss der *Tempskya* besonders Dr. O. Feistmantel (Über Baumfarnreste der böhm. Kreideform. 1872.), Karl Renger (Živa 1866) und Eduard Rodr (Vesmír 1878) beigetragen.

Im böhmischen Museum wird eine ganze Centurie von grossen verkieselten Stämmen und eine Menge kleinerer Stämmchen und Bruchstücke derselben von Rynholec aufbewahrt. Bei näherer Untersuchung dieser Stammüberreste findet man, dass sie mit jenen identisch sind, welche Corda unter fünf verschiedenen Arten in zwei Gattungen aus der Kreide- und Permformation anführt, und deren Originale uns zur Disposition stehen.

Der Fundort der Originale Corda's ist nicht bekannt, wird aber von Corda aus den permischen Sandsteinen von Neu-Paka angegeben und in diesem Sinne auch von Feistmantel angenommen, obwohl schon Feistmantel auf die Ähnlichkeit der Cordaischen Originale mit den Stämmen von Rynholec richtig hinweist.

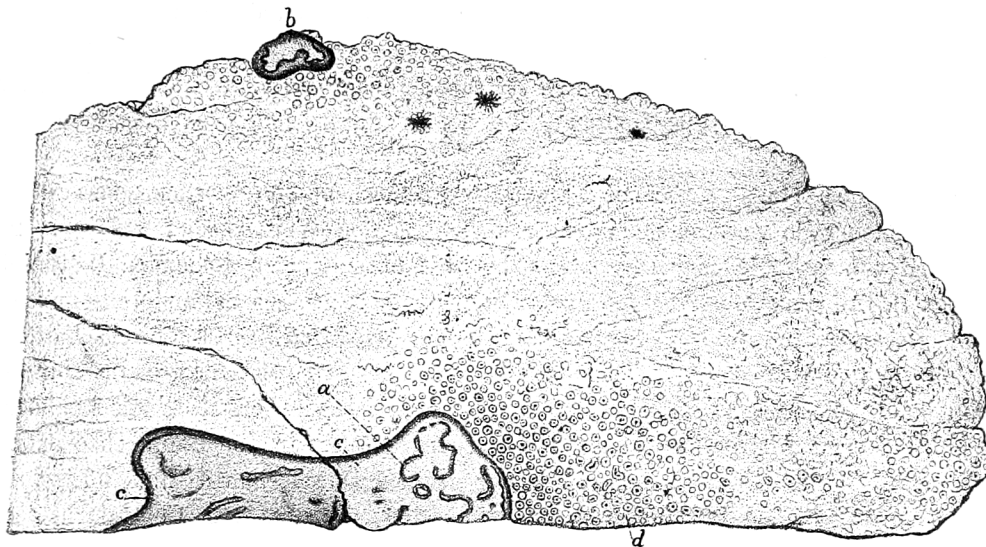
Die *Tempskya*-Stämme haben eigentlich das Ansehen starker, dicker Baumstöcke. Sie sind manchmal sehr gross, am verschmälerten Ende quer abgestutzt (Fig. 2), am verdickten Ende unregelmässig abgebrochen und geborsten. Auf der Oberfläche sieht man häufig mehr oder weniger vertiefte Löcher von verschiedener Grösse und Form. Kleinere Stämme sehen zuweilen schlanker aus und sind am Ende auch nicht so stark verdickt (Fig. 5). Der Umfang dieser Stämme ist fast immer kreisrund, sehr selten kommen auch zusammengedrückte Exemplare vor.

Auf der Oberfläche und auf den abgebrochenen Flächen dieser Stämme sehen wir sehr dichte, fadenförmige Wurzelchen, welche in eine compacte, verkieselte Masse durcheinander verflochten sind (Fig. 1, 4). Auf dem geschliffenen Querdurchschnitte eines Stammes (siehe z. B. Corda's Abbildung Fig. 1. Taf. 58. l. c.) wiederholt sich überall dasselbe Bild. Man sieht hier die unzähligen rundlichen oder elliptischen oder überhaupt unregelmässig umgrenzten Durchschnitte der dünnen Wurzelchen, so dass das Ganze die Form eines zusammenhängenden parenchymatischen Gewebes annimmt (Fig. 5 a). Hie und da liegt unter den kleinen kreisrunden Contouren ein grösserer Durchschnitt von verschiedener Form und Grösse. Diese grossen Durchschnitte sind unregelmässig auf der ganzen Fläche zerstreut. Ein centrales Holz oder etwas ähnliches kommt auf keinem Stamme vor.

Corda beschreibt seinen *Palmacites varians* als einen Palmenstamm, weil er die Durchschnitte der Wurzelchen und jene grösseren Durchschnitte für Gefässbündelstränge einer Palme hielt, welche, wie bekannt, einzeln stehende, concentrisch geordnete Fibrovasalstränge besitzt. Die nähere Analyse der Wurzelchen hat aber deutlich nachgewiesen, dass diese Stämme den Farnen angehören, in welcher Deutung die *Tempskya* sowie der *Palmacites* Corda's nach Corda allgemein aufgefasst wurde.

Untersuchen wir die Querdurchschnitte der Wurzelchen auf einer geschliffenen Fläche, so sehen wir, dass sie dicht nebeneinander stehen und im grössten Theile aus einer dichtpunktirten Masse bestehen (Fig. 6 b). In der Mitte dieser Masse liegt ein dunklerer Punkt,

welcher stellenweise matte Contouren einiger grösseren und kleineren Zellen zeigt. Die punktirte Masse erscheint uns bei bedeutender Vergrösserung als dicht stehende, dickwandige Zellen mit einem kleinen Lumen in der Mitte. Zur Vergleichung habe ich bei Fig. 7 eine Abbildung eines Luftwurzeldurchschnittes der lebenden *Dicksonia antarctica* beigefügt, aus welcher die Deutung des fossilen Durchschnittes Fig. 6 gleich entnommen werden kann. Die äussere und stärkste Schicht bildet hier ein dünnwandiges Gewebe, welches für die Pflanze die nöthige Nässe aufbewahrt, dann folgt die innere aus dickwandigen, kleinen Zellen bestehende Schicht, in deren Mitte man Durchschnitte der starken Tracheen und Siebröhren sieht. Auf dem fossilen Durchschnitte finden wir dasselbe. Die äussere, parenchymatische Rindenschicht ist durch die Verkieselung vollkommen vernichtet und durch eine gleichförmige Steinmasse (Fig. 6 a) ersetzt worden, so dass sie auch viel dünner erscheint und die einzelnen Wurzeln aneinander gedrückt sind, auf welche Weise sie auch eine sechs-



Stammdurchschnitt der *Tempskya varians* Cda.

seitige Grenzcontour bekommen. Die folgende dickwandige Schicht ist gleich jener von *Dicksonia* und die centralen Zellen c) stellen den Fibrovascularstrang wie bei Fig 7 dar.

Spalten wir ein Stammstück der Länge nach, so erscheinen uns stellenweise zwischen dem Wurzelgeflechte mehr oder weniger dicke Ästchen, welche sich unregelmässig verzweigen und in welchen die feinen fadenförmigen Wurzelchen münden. Bei Fig. 4 ist ein ähnliches Stammbruchstück abgebildet. Links und rechts ist das Wurzelgeflecht zu sehen, in dessen Mitte ein stärkerer Wurzelast verläuft. Oben sind die Seitenäste abgebrochen, unten verbindet sich mit der Hauptwurzel ein dichter Wurzelschopf. Dass diese stärkeren Ästchen nichts anderes als stärkere Wurzeln sind, welche aus der Hauptachse austreten, sich mehrmals verzweigen und endlich in das dichte Wurzelgeflecht sich auflösen, ist überall auf den gebrochenen Wänden der *Tempskya*-Stämme deutlich wahrzunehmen. Fig. 3 stellt auch zwei stärkere Wurzeläste dar, welche sich verzweigen und eine Menge dünner Wurzelfasern absenden, die hier freilich abgebrochen sind.

Diese dicken Hauptwurzeln geben die grossen verschiedenartig geformten Gefässbündeldurchschnitte auf dem Querschnitte eines Stammes (Fig. 5 e). Die grossen Wurzeldurchschnitte zeigen übrigens dieselben Elemente, wie die kleinen, welche sie ringsherum umgeben. Die Rindenschicht ist hier wieder durch die Verkieselung auf das Minimum reducirt, so dass nur die starke Schichte des dickwandigen Zellengewebes (e) ins Auge fällt. Bei f bemerkt man eine hufeisenförmige Contour, welche an die ähnlich geformten Gefässbündelstränge der Farne lebhaft erinnert und im Wesentlichen dem Gefässbündel der Wurzelfasern Fig. 6 c entspricht. Bei d stehen noch andere, aber viel kleinere hufeisenförmige Gefässstränge mit der Hauptwurzel in Verbindung. Diese gehören den seitlichen Wurzeln, welche sich von der Hauptwurzel abzweigen und in welche auch Seitengefässbündelstränge eintreten. Bei k sind noch grössere Wurzeldurchschnitte zu sehen, die den Wurzeln gehören, welche sich schon vollkommen von der Hauptwurzel abgezweigt haben, was schon aus den deutlichen Grenzcontouren des sclerenchymatischen Gewebes und der Form des Gefässbündelstranges hervorgeht.

Ed. Rodr (l. c.) hat jene starken Ästchen, welche das Wurzelgeflecht durchdringen, als Blattstiele bezeichnet, eine Deutung, die leicht durch folgende Umstände widerlegt werden kann:

1. Auf den längs-gebrochenen Stammstücken sehen wir deutlich, dass die dicken Ästchen sich mehrmals verzweigen und zuletzt sich in den Wurzelschopf auflösen.
2. Diese Ästchen sind von verschiedener Dicke, was bei den nacheinander folgenden Blattstielen unmöglich ist.
3. Die unregelmässig geordneten und ungleich grossen Seitendurchschnitte, welche sich den grossen Durchschnitten anlegen, können niemals durch Blattstieldurchschnitte erklärt werden, da sie immer dieselbe Gewebezusammensetzung zeigen.
4. Die grossen Durchschnitte sind auf dem Querschnitte eines Stammes unregelmässig zerstreut, was bei den Blatt-durchschnitten, welche streng nach der genetischen Spirale von der Hauptachse entspringen, unmöglich ist.
5. Die Gefässbündelstränge der grossen Durchschnitte sind höchst unregelmässig orientirt, bei den Blattdurchschnitten müssten sie stets zur Centralachse orientirt sein.
6. Die Orientirung der Gefässbündelstränge d Fig. 5 geschieht zur Achse f und nicht zur Centralachse des Stammes, was bei den Blättern zu erwarten wäre.

Die Bedeutung und die Zusammensetzung unserer Tempskya-Stämme ist nun höchst klar und nachgewiesen, was sollen aber diese Stämme vorstellen, sind es Stämme eines baumartigen Farnes? In einem solchen Falle müssten wir mit Recht in der Mitte der verkieselten Baumstöcke Holzcyylinder vorfinden. Auf allen Stammstücken, welche von uns überhaupt untersucht worden sind, fehlt durchwegs ein centrales Holz oder irgend eine Centralachse, die gesammte Masse dieser Stämme enthält ausschliesslich nur Wurzelgeflecht.

Die Farnstämme der *Dicksonia punctata* von Kaunic und Vyšerovic haben auch die Aussenschicht eines Luftwurzelgeflechtes, welches besonders auf den Lagerstätten im Sandsteine sich erhalten hat. In der Mitte des Luftwurzelgeflechtes liegt aber immer ein mit Blattspuren bedecktes Holz. Dieser Fall ist bei den Tempskyastämmen nicht bekannt.

Glücklicherweise haben wir in den Museumssammlungen einen ein wenig zusammengedrückten, etwa 60 cm langen und 20 cm breiten Tempskya-Stamm gefunden, welcher aus den Perucer Ablagerungen bei Kozákov herrührt. Dieser zeigt auf der in der Mitte längsgebro-

chenen Fläche ein sehr interessantes Bild. Bei Fig. 1 ist ein Theil dieses Stammes etwa um $\frac{1}{3}$ verkleinert abgebildet. Durch die Mitte des Stammes läuft ein weiss-gefärbter Streifen, welcher des dichten Luftwurzelgeflechtes entbehrt, rechts und links aber zahlreiche Seitenzweige absendet, welche sich gleich verzweigen und im Wurzelgeflechte auflösen. Zu beiden Seiten befindet sich die Hauptmasse des Stammes, welche aus dem dichten Luftwurzelgeflechte gebildet ist. Der Centralstreifen lässt aber keine Details wahrnehmen, was freilich nur dem ungünstigen Versteinerungszustande zuzurechnen ist.

Auf dem beiliegenden Querschnitte finden wir folgende anatomische Structur: in der Mitte sehen wir wirklich das centrale Holzcyliner, welches aus weisslichem und schwarzem Chalcedon besteht und feinere Details sehr undeutlich zeigt. Am Rande desselben befindet sich aber ein Gefässbündelband von ähnlicher Form, welche häufig auf dem Farnholze vorkommt. In der Mitte sind noch andere schlecht erhaltene Gefässbündel wahrzunehmen, von denen jedoch dasjenige bei *a* recht gut hervortritt. Dieses liegt in einer ausgewölbten Ecke des Holzes und hat merkwürdigerweise ganz dieselbe Form wie die schönen Gefässbündel auf den Blattspuren der *Protopteris punctata*. Weil dieses Gefässbündel ein wenig von den inneren Stammgefässbündeln seitwärts gerückt ist und weil es dieselbe Stellung zur Achse einnimmt wie die Gefässbündel der Blätter, so ist es sehr wahrscheinlich, dass es ein Gefässbündel ist, welches sich vom Stammcyliner abzutrennen anfängt und höher wirklich in ein Blatt eintritt. Für diese Annahme spricht auch der Umstand, dass das ganze Stammstück nicht der unterste Theil des Stammes, sondern der höhere Theil desselben ist, welcher noch das Holz enthält und welchem die ersten Blätter sicher aufsassen. Findet diese Erklärung des Gefässbündels (*a*) in Zukunft noch andere Bestätigungen, so ist dann die Zugehörigkeit der *Tempskya*-Stämme zu *Protopteris punctata* nachgewiesen.

Die ganze übrige Fläche des Stammes auf dem Durchschnitte erfüllt eine Menge dicht-gedrängter Luftwurzeln, welche von rundlicher oder elliptischer Form sind und in der Grösse untereinander wenig variiren. Grosse Wurzeldurchschnitte wie wir sie oben auf den *Tempskya*-Stämmen von *Rynholec* beschrieben haben, sehen wir da nicht. Auch findet man auf diesem Stammstücke Seitenwurzeln, welche aus dem Holze hervortreten und ziemlich dünn und untereinander gleich sind. In dieser Hinsicht ist unser Stamm von *Kozákov* von jenen von *Rynholec* wesentlich verschieden. Wie soll man nun dieser Variation verstehen?

Bei den *Tempskya*-Stämmen kommen nicht selten Exemplare vor, welche spärliche oder überhaupt keine stärkere Wurzeldurchschnitte zeigen. Ich kann es nun nicht anders erklären, als dass es sämmtlich die höheren Stammportionen sind, etwa in der Gegend, wo das Holz beginnt. Denn hier sowie auf dem hohen Stamme sind nur feine, dünne Luftwurzeln vorhanden und niemals starke Wurzeläste, welche erst den Stamm unterwärts beenden. Die Anwesenheit des Holzes auf dem *Kozákov*er Stücke bestätigt diese Erklärung.

Die Ausnahme bildet nur ein starker Wurzelzweig bei Fig. 6, welcher sich vielleicht zufällig hoch auf dem Stamme zwischen dem Luftwurzelcomplexe abgetheilt hat. Dieser Wurzelzweig kann kein Blattstiel sein, weil er erstens keinen charakteristischen Gefässbündelstrang hat und sich zweitens in seinem unteren Theile mehrmals verzweigt und zu beiden Seiten Luftwürzelchen absendet.

Die Querschnitte der kleinen Luftwurzeln zeigen unter dem Mikroskope dieselben anatomischen Verhältnisse wie die der Tempskya-Stämme.

Der Centralstreifen des bereits behandelten Stammstückes kann also nur die Spitze der Hauptwurzel sein, welche die Hauptachse des Farnstammes beendet und dadurch ergibt sich uns der wahrscheinlichste Weg zur Deutung der Tempskya-Stämme. Die Tempskya-Stämme sind nur der unterste Theil eines Farnwurzelstockes, welcher im Boden steckte. Ich habe einen ähnlichen Wurzelstock der *Dicksonia antarctica* untersucht. Diese hat eine ganz ähnlich verdickte Stammbasis, durch welche sie im Boden befestigt ist, und welche ebenfalls nur aus einem dichten Wurzelgeflecht besteht, die ebenfalls keine Blätter trägt, und in deren Mitte ebenfalls die Hauptwurzel die Hauptachse des Stammes beendet.

Dadurch erklärt sich nun auch, warum nur die Wurzelstöcke und nicht die Stämme selbst im Rynholecer Sandsteine so massenhaft vorkommen. Die Rynholecer Tempskya-Wurzelstöcke versteinerten vielleicht in derselben Lage, in welcher sie im lebenden Zustande im Boden steckten, nachdem schon der oberirdische Stamm verwittert und verschwunden war. Weil nun die oberirdischen Stämme verwitterten oder vielleicht auch abgebrochen und fortgeschwemmt wurden als die unterirdischen Wurzelstöcke ins Wasser geriethen und so dem Versteinungsprocess unterlagen, können wir keine Holzstücke mit den Tempskya-Stämmen vorfinden. Die rundliche, nicht zusammengedrückte Form der Tempskya-Stämme erklärt sich auch durch die senkrechte Lage, in welcher sie versteinerten.

Die Löcher auf den Stammstöcken, wie bei Fig. 2., sind nur zufällig durch Steine oder fremdartige Gegenstände, welche im Wurzelgeflechte sich befanden, verusacht worden. Ganz ähnliche Löcher haben die lebenden Baumfarne im Wurzelgeflechte der Wurzelstöcke. Diese Löcher also beweisen auch, dass die Tempskya-Stämme unter der Erde steckten.

Dr. O. Feistmantel erwähnt (l. c.) auch Tempskya-Stämme, auf welchen sich „die äussere Schichte ablösen lässt, und es kommt dann der eigentliche Kern mit den charakteristischen Narben von *Protopteris Sternbergi* Corda zum Vorschein.“

Wir haben mehr als eine ganze Centurie der Tempskya-Stämme untersucht und niemals ein centrales Holz gefunden, und weil zu demselben Resultate auch alle anderen Beobachter der Tempskyen gekommen sind, so bleibt die bereits erwähnte Beobachtung Feistmantels vereinzelt.

Weiter schreibt Feistmantel: Solche Funde haben daher hinreichend gelehrt, dass die als *Palmacites varians* Corda aufgestellte Art keine selbständige sei und nur diese Exemplare als verkieselter Luftwurzelcomplex zu *Protopteris Sternbergi* Corda gehören.

Diese Deutung bestätigen auch unsere Beobachtungen, aus welchen nebstdem hervorgeht, dass die Tempskyen nicht die äussere Luftwurzelhülle sondern die unterste Stamm-partie, welche im Boden steckte, repräsentiren.



Anhang.

Lycopodiaceae.

Selaginella dichotoma sp. n.

Tafel VI. Figur 8—11.

Ästchen dünnstengelig, regelmässig wiederholt dichotomisch verzweigt, zweireihig mit dünnhäutigen, zugespitzten, vorwärts gekrümmten Blättchen besetzt.

In den Perucer Schieferthonschichten bei Vyšerovic nicht selten.

Obwohl man auf allen Bruchstücken, welche uns von dieser Pflanzenart vorliegen, keine Fruchtbildung, aus welcher für die Systematik wichtige Merkmale aufgestellt werden könnten, wahrnehmen kann, so lässt sich jedoch aus dem ganzen Habitus, aus der regelmässigen Verzweigung der dünnen Stengel sowie aus den zweireihigen Blättchen schliessen, dass dieselben gewiss zur lebenden Gattung *Selaginella* angehören.

Die Abdrücke treten aus der Steinplatte nur matt hervor, die Blättchen sehen sehr subtil aus, nur die dünnen und überall gleich dicken Stengelchen sind etwas deutlicher. Die Blättchen sind alle gleich gross und überall gleich vom Stengel mit ihren Spitzen entfernt. Die Contouren der Blättchen sind zum grössten Theile so verwischt, dass man nur stellenweise einzelne Blättchen unterscheiden kann. Die letzteren verschmälern sich vom breiten Grunde in eine scharfe Spitze, mit welcher sie sich nach vorn krümmen. Ein Mittelnerv ist nirgends auf den Blättchen wahrzunehmen.

Auf dem Bruchstücke Fig. 11 sieht man Spuren nach kleinen Blättchen, welche sich dicht auf den Stengel anlegen und auf diese Weise noch besser die Verwandtschaft dieser Pflanzenreste mit der lebenden *Selaginella* verrathen.

Selaginella arctica Heer (Die foss. Flora Grönlands, I. Theil), wiewohl auch eine echte *Selaginella*-Art, ist von unserer Pflanze specifisch verschieden, indem sie viel grösser und nicht wiederholt dichotomisch verzweigt ist. Die Blättchen sind auch anders gestaltet.



Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

- Fig. 1—5. *Jeanpaulia carinata* Vel. aus den Perucer Schieferthonen von Kaunic.
Fig. 3. Die Basis eines ganzen Blattwedels.
- Fig. 6—12. *Thyrsopteris capsulifera* Vel. aus den Perucer Schieferthonen von Kaunic.
Fig. 6. Die seitlichen Blattfiedern tragen theilweise Früchte.
Fig. 8. Die Nervation auf den Fiederblättchen ausgeführt.
Fig. 10. Eine fruchttragende Blattfieder mit einem Fiederblättchen am Grunde.
Fig. 11. Eine Partie des vorherg. Blattfieder mit Fruchtkapseln vergrössert.
Fig. 12. Ein Fiederblättchen mit ausgeführter Nervation vergrössert.
- Fig. 13. *Marattia cretacea* Vel. aus den Perucer Schieferthonen von Melník an der Sázava.
- Fig. 14. *Asplenium Foersteri* Ett. et. Deb. aus den Perucer Schieferthonen von Melník an der Sázava.

Tafel II.

- Fig. 1—2. *Kirchnera dentata* Vel. aus den Perucer Schieferthonen von Kaunic.
Fig. 2. Eine Blattfieder mit ausgeführter Nervation, in natürl. Grösse.
- Fig. 3—7. *Laccopteris Dunkeri* Schenk. aus den Perucer Schieferthonen von Peruc.
Fig. 7. Ein Blattfragment mit ausgeführter Nervation und der Anheftungsstelle der Sporangien, vergrössert.
- Fig. 8—11. *Selaginella dichotoma* Vel. aus den Perucer Schieferthonen von Vyšerovic.
Fig. 9, 11. Die kleinen Blättchen bei der Hauptrippe sind wenig kenntlich.
- Fig. 12—16. *Kirchnera arctica* Heer sp. aus den Perucer Schieferthonen von Vyšerovic.
Fig. 13. Ein Fiederblatt mit treu ausgeführter Nervation.
Fig. 14. Die Fiederblätter stehen noch mit der Hauptrippe in Verbindung.
- Fig. 17—19. *Asplenites dubius* Vel. aus dem Chlomeker Sandsteine von Böhm. Leipa.

Tafel III.

- Fig. 1—2. *Gleichenia multinervosa* Vel. aus dem Perucer Schieferthone von Peruc.
Fig. 2. Ein Fiederblatt vergrössert.
- Fig. 3—7. *Gleichenia Zippei* Corda sp. Fig. 3 aus den Perucer Schieferthonen von Vyšerovic, Fig. 4—7 von Peruc.
Fig. 4. Ein fruchtbares Fiederblatt.
Fig. 7. Ein Fiederblattfragment vergrössert.
- Fig. 8—10. *Gleichenia acutiloba* Heer aus den Perucer Schieferthonen von Landsberg.
Fig. 10. Ein Fiederblatt vergrössert.
- Fig. 11. *Gleichenia rotula* Heer aus den Perucer Schieferthonen von Vyšerovic.
- Fig. 12—14. *Gleichenia delicatula* Heer. Fig. 12 aus den Perucer Schieferthonen von Melník an der Sázava, Fig. 13 von Landsberg.
Fig. 14. Ein Fiederblatt vergrössert.
- Fig. 15—17. *Gleichenia crenata* Vel. aus den Perucer Schieferthonen von Vyšerovic.
Fig. 17 vergrössert.
- Fig. 18. *Pecopteris minor* Vel. aus dem Perucer Schieferthone von Kuchelbad.

Tafel IV.

- Fig. 1—4. *Pteris frigida* Heer, aus den Perucer Schieferthonen von Kaunic. Bei Fig. 2 die Nervation angedeutet.
- Fig. 5—10. *Pteris Albertini* Dunk. sp. aus den Perucer Schieferthonen von Vyšerovic. Die Nervation bei Fig. 5 und 10 ausgeführt. Fig. 7. Ein Fiederblatt sitzt noch der starken Wedelrippe auf.

Tafel V.

- Fig. 1. Eine Partie der Stammoberfläche von *Oncopteris Kauniciana* Dorm. sp., in natürl. Grösse. Aus dem Perucer Quadersandsteine von Kaunic.
- Fig. 2—4. *Dicksonia punctata* Sternb. sp. aus dem Perucer Quadersandsteine von Kaunic.
Fig. 2. Eine Partie der Stammoberfläche, welche die aus den Luftwurzeln zusammengesetzte, äussere Hülle zeigt; rechts sind die Blattbasen, welche den Blattnarben der Stämme aufsassen, zu sehen. Natürl. Grösse.
Fig. 3. Eine Partie der Stammoberfläche mit treu ausgeführten Blattnarben. Natürl. Grösse.
Fig. 4. Vergrösserte, warzenförmige Gefässbündelstränge auf den Blattnarben.
- Fig. 5. *Tempskya varians* Corda. Ein sehr verkleinerter Wurzelstock von schlanker Form, von Rynholec.

- Fig. 6. *Oncopteris Nettvalli* Dorm. Eine Partie der Stammoberfläche, welche die kissenartig gewölbten Blattspuren und die Blattnarben zeigt. Natürl. Grösse. Aus dem Perucer Quadersandsteine von Kaunic.

Tafel VI.

- Fig. 1—6. *Tempskya varians* Corda aus dem Perucer Quadersandsteine von Rynholec.

Fig. 1. Ein etwa um $\frac{1}{3}$ verkleinertes, in der Mitte längsgebrochenes Stammstück, welches das centrale Holz zeigt, von welchem sich die seitlichen, in das Wurzelengeflecht sich auflösenden Wurzeln abzweigen.

Fig. 2. Ein Wurzelstock mit Löchern auf der Oberfläche, mehrmals verkleinert.

Fig. 3. Die stärkeren Wurzeln, welche sich unregelmässig verzweigen und zuletzt in das Wurzelgeflecht auflösen.

Fig. 4. Ein ähnlicher Wurzelast, welcher oben verzweigt ist und unten die unzähligen Wurzelchen zeigt, welche von demselben entspringen. Das Wurzelgeflecht ist zu beiden Seiten des Wurzelastes treu ausgeführt.

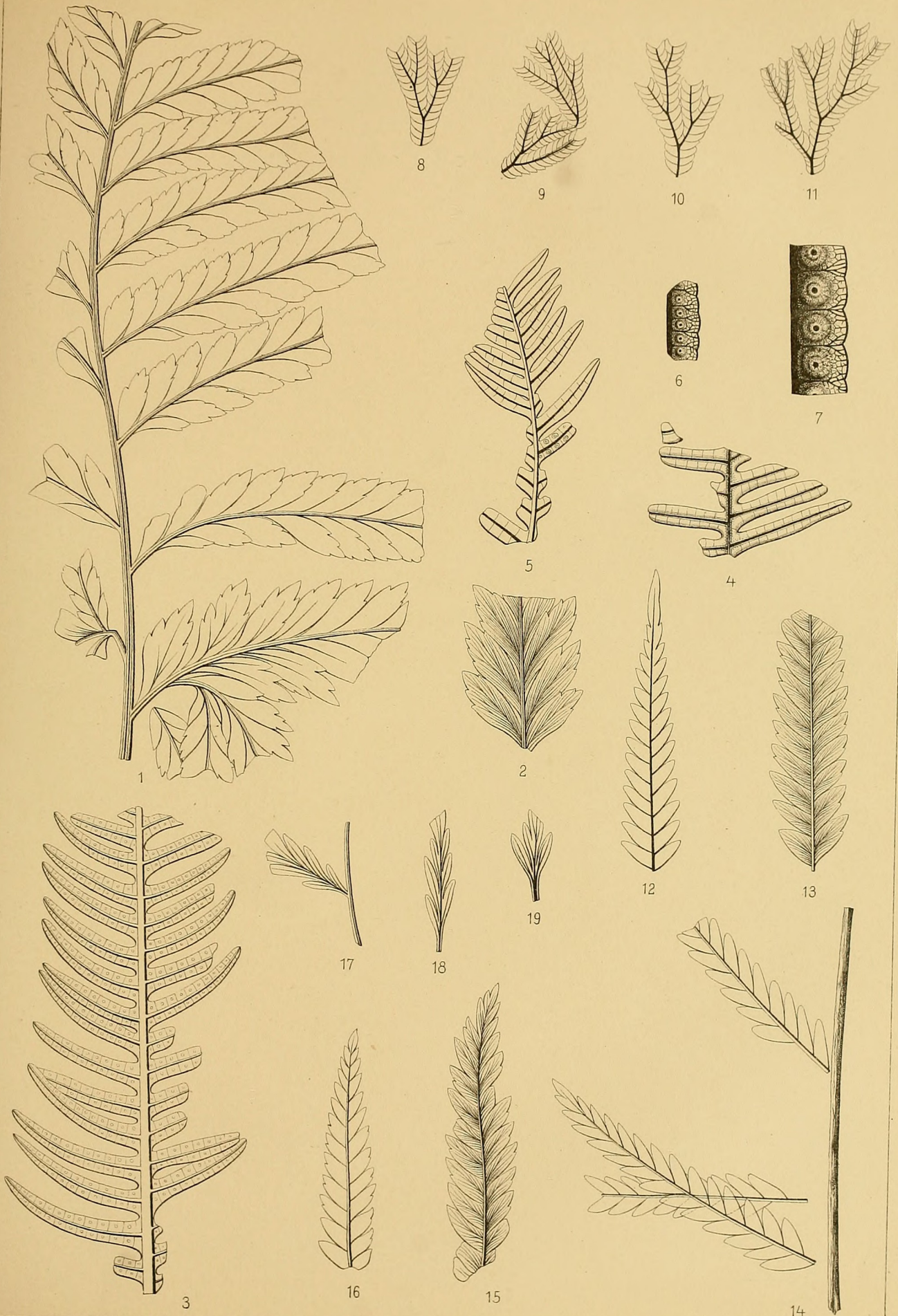
Fig. 5. Eine Partie aus dem geschliffenen Querdurchschnitte eines *Tempskya*-Stammes (etwa zweimal vergr.): *a* die Durchschnitte der fadenförmigen Wurzelchen, welche die Hauptmasse der *Tempskya*-Stämme bilden; dieselben sind von noch kleineren Wurzelfasern *b* durchgemischt; *k* Seitenäste der starken Hauptwurzeln *e*; *f* der hufeisenförmige Gefässbündelstrang der Hauptwurzel; *i* die undeutlichen Contouren der Aussenschicht der Wurzelchen; *c*, *d* die seitlichen Gefässbündelstränge, welche in die Seitenwurzeln eintreten.

Fig. 6. Der Querdurchschnitt eines Wurzelchens (Fig. 5 *a*) stark vergr.: *a* die Contouren der äusseren, dünnwandigen Zellschicht; *b* die dickwandigen, kleinen Zellen, welche das umhüllende Gewebe des centralen Gefässbündels *c* bilden.

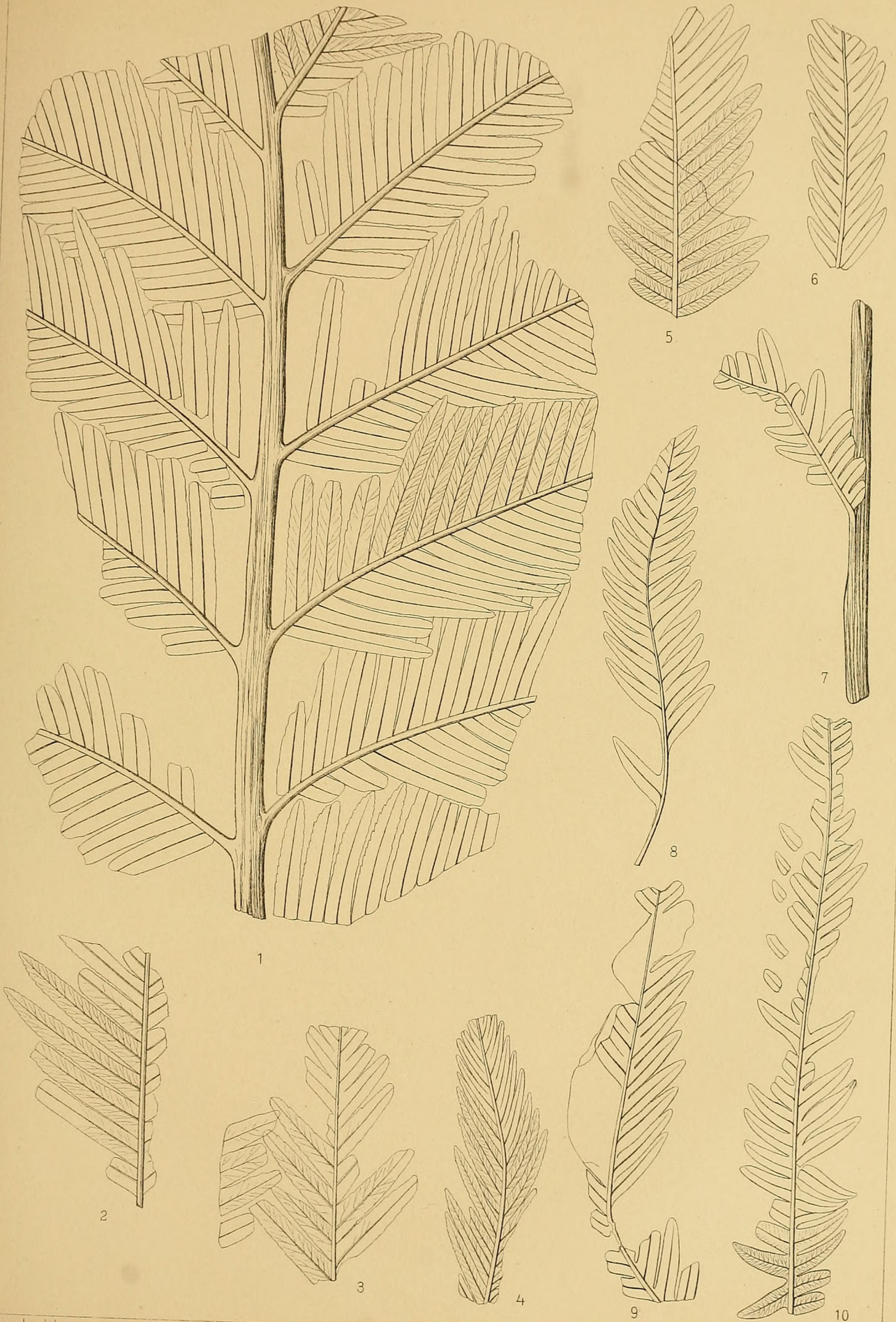
Fig. 7. Der vergr. Durchschnitt einer Luftwurzel von *Dicksonia antarctica* zur Vergleichung mit Fig. 6: *a*, *b* die dünnwandigen Zellen der Aussenschicht; *c* die dickwandigen Zellen des umhüllenden Centralcyinders; *d* der Gefässbündelstrang.

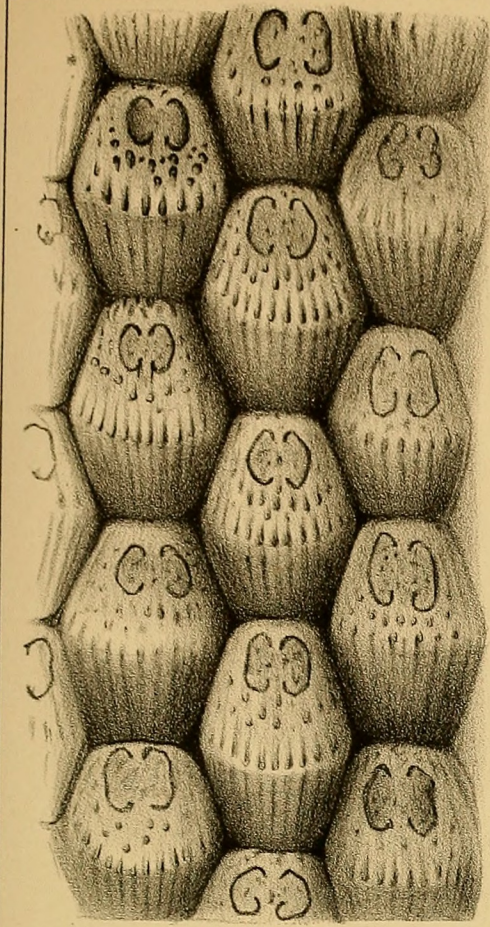




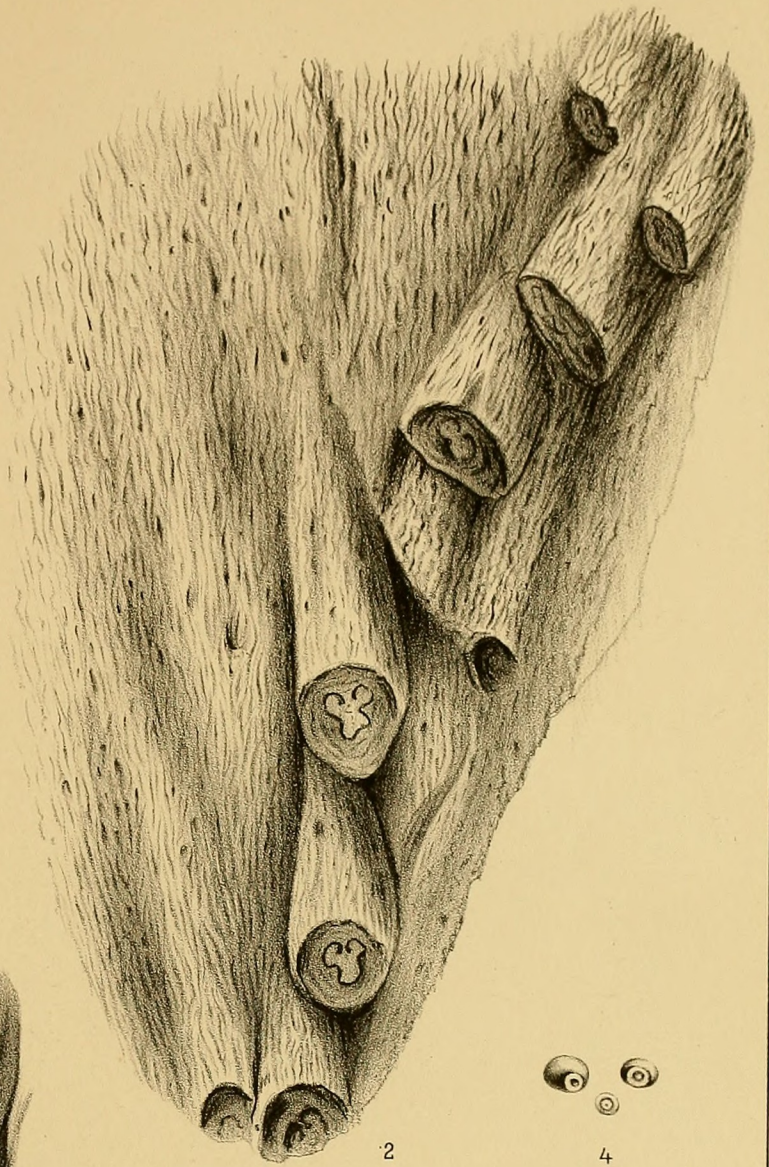








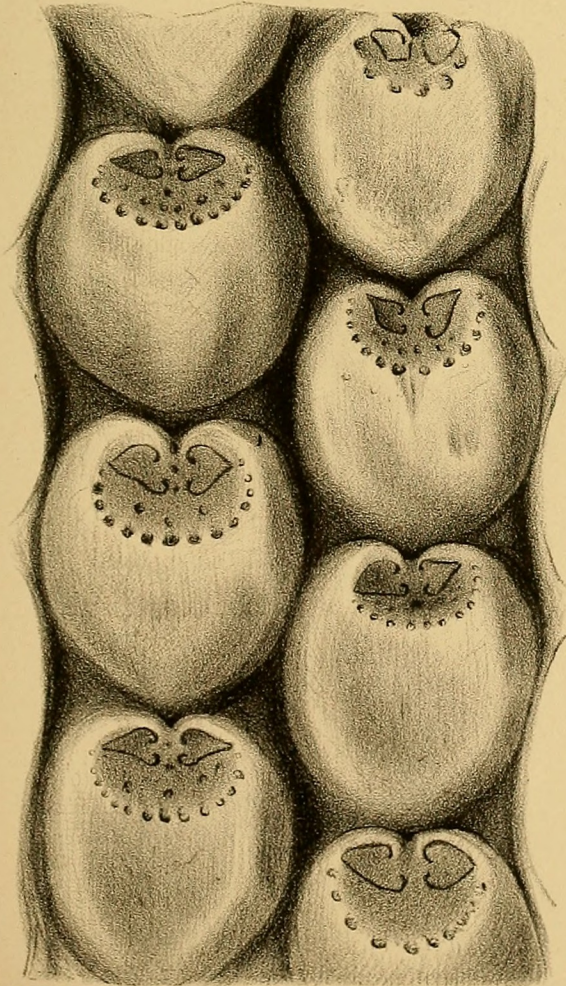
1



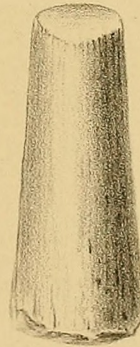
2



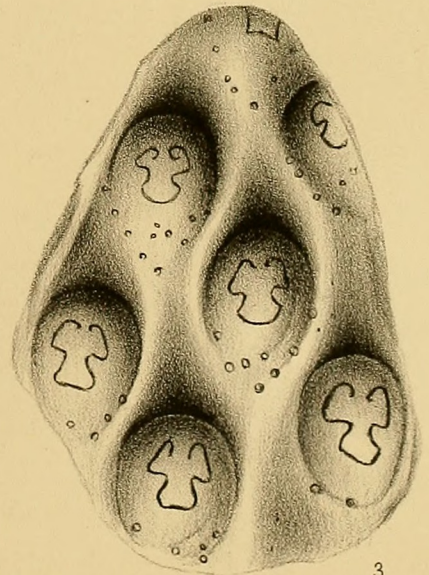
4



6



5



3

