BOTANISCHES ARCHIV
ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE BOTANIK.
HERAUSGEBER DR. CARL MEZ,
PROFESSOR DER BOTANIK AN DER UNIVERSITÄT
KOENIGSBERG.
BAND IV HEFT 5. AUSGEGEBEN AM 1. NOV. 1923.

Herausgeber: Prof. Dr. Carl Mez, Königsberg Pr., Besselplatz 3 (an diese Adresse alle den Inhalt d. Zeitschrift betreffenden Zusendungen). - Verlag des Repertoriums, Prof. Dr. Fedde, Berlin-Dahlem, Fabeckstrasse 49 (Adresse für den Bezug der Zeitschrift). - Alle Rechte vorbehalten. Copyright 1923 by Carl Mez in Königsberg.

Ueber die Unter-Kreide-Flora Nordwest-Deutschlands, besonders die Flora des Barrémien von Hildesheim.

Von THEODOR LIPPS (Göttingen).

In den 1915 erschienenen Erläuterungen zu Blatt Hildesheim der geologischen Karte von Preussen sagt v. KOENEN bei Beschreibung der grossen Ziegeleigruben im Barrémien zwischen Hildesheim und Drispenstedt: "Auch in dem Ton selbst kommen Fossilien vor, aber fast stets ganz platt gedrückt, und nur Fische und Pflanzenreste, welche besonders in den mittleren und oberen Schichten öfters auftreten, sind dann besser erhalten, bedürfen aber noch einer genaueren Bearbeitung".

Die Bearbeitung der Pflanzen wurde durch das geologische Institut Göttingen, insbesondere durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. SALFELD, dem Verfasser zugewiesen.

Die Gruben müssen schon geraume Zeit in Abbau gewesen sein. Sie wechselten ihre Bezeichnung mit ihren jeweiligen Besitzern WITTE, RASCH, BRAND u.s.w. Die Erläuterungen der geologischen Landesaufnahme sprechen besonders von der BERGMANNschen (jetzigen städtischen) und der FRANKENBERGschen Tongrube als Fundstätten der erwähnten Fossilien. Heute sind diese Gruben grösstenteils ausser Betrieb.

Das vorhandene Material verteilt sich im wesentlichen auf 4 Sammlungen, die des geologischen Instituts Göttingen, die des Römer-Museums in Hildesheim, die des Herrn Prof. PFAFF daselbst und die des geologischen Instituts Hamburg.

Überall - so seitens der Herren Prof. HAUTHAL-Hildesheim, GÜRICH-Hamburg, fand der Verfasser bei seiner Arbeit freundlichstes Entgegenkommen, bei Herrn Prof.

PFAFF sogar tätige Mithilfe und Gastfreundschaft. Allen, insbesondere auch Herrn Prof. STILLE, der u.a. das Photographieren der zahlreichen Reste ermöglichte, und Herrn Prof. SALFELD, der mich mit Rat und Tat unterstützte und in liberalster Weise seine reiche Spezialliteratur zur Verfügung stellte, sei an dieser Stelle mein herzlichster Dank ausgesprochen. Die Photographien wurden mit viel Liebe u. Geschicklichkeit fast sämtlich von Herrn Präparator JONAS am geol. Institut Göttingen hergestellt, die behufs Reproduktion notwendige kunstreiche Umzeichnung besorgte der Assistent am zoologischen Institut der Universität Königsberg, Herr Dr. L. SZIDAT.

Ausser diesem Grundstock aus den Hildesheimer Tongruben, auf den sich unsere Abhandlung in erster Linie bezieht, wurde einiges Pflanzenmaterial aus der Unterkreide, das sich noch in der Göttinger Sammlung vorfand, mit bearbeitet. Es stammt von verschiedenen Punkten Nordwest-Deutschlands. Besonders zu erwähnen ist dabei eine kleine Serie von Quedlinburg, die durch die freundlichen Bemühungen Herrn Dr. BRINKMEYERs in unsere Hände gekommen ist.

Was unserer Arbeit von vornherein einen gewissen Wert sichert, ist die speziell für die Hildesheimer Reste mögliche genaue Horizontbestimmung. Gerade für die hier inbetracht kommende Periode in nächster Nähe des grossen Wendepunktes, der mit dem Erscheinen der Angiospermen die Neuzeit in der Pflanzenwelt bringt, ist eine genaue Altersbestimmung der Pflanzenfossilien besonders wichtig.

Bedauerlicherweise ist bisher das Alter der von RICHTER nach Pflanzen durchforschten Schichten der unteren Kreide in der Umgebung von Quedlinburg, das uns hier ganz besonders interessieren muss, im einzelnen noch unsicher und unklar. Das gilt auch für unser eigenes von dort stammendes Material. Erst recht wissen wir wenig über die genaue Altersbestimmung unserer Reste von anderen Fundorten.

Da überhaupt die stratigraphische Seite der Paläobotanik stark vernachlässigt wurde, ist uns bisher die erstrebte Florenvergleichung nur in sehr beschränktem Umfange möglich. Zwei Arbeiten sind es, die dabei als Beschreibungen örtlich und zeitlich nahestehender Pflanzengesellschaften in erster Linie inbetracht kommen: SCHENK (1871) "Die Flora der nordwestdeutschen Wealdenformation" und "Die fossilen Pflanzen der Wernsforfer Schichten in den Nord-Karpathen".

Da das Wealden nach den Ergebnissen der SALFELDschen Forschungen zum weitaus grössten Teil noch zum oberen Jura gerechnet werden muss und nur mit seinen hangendsten Schichten sich in die untere Kreide erstreckt, die Wernsdorfer Schichten aber wesentlich der auf das Barrémien unmittelbar folgenden Aptstufe angehören, steht unsere Hildesheimer Flora aus dem Mittel-Barrémien zeitlich zwischen diesen beiden von SCHENK beschriebenen Pflanzengesellschaften, dabei aber der nur wenig jüngeren Wernsdorfer Flora etwas näher. - Übrigens ist "Wealden" ausserhalb Deutschlands fast nur eine Facies-Bezeichnung, die dann gelegentlich auch für höhere Unter-Kreidehorizonte Anwendung findet, wie z.B. in England. Diese Tatsache ist im folgenden stets festzuhalten.

Weitere wichtige Literatur wird im Zusammenhnag bzw. im Lteraturverzeichnis erwähnt. Leider standen uns z.T. gerade die neusten Erscheinungen nicht zur Verfügung. Sie sind vor allem englisch-amerikanisch. Besonders merklich vermissen wir u.a. den Katalog der Unter-Kreide-Pflanzen des Britischen Museums (von M. STOPES).

Unsere pflanzenführenden Tonlagen bei Hildesheim fallen mit etwa 10° flach nach N.O. und schalten sich ein zwischen die Zone des *Crioceras elegans* und des *Crioceras Denkmanni* , treten auch noch auf bis in die Zone des *Crioceras pingue*. Sie entsprechen also nach der KOENENschen Gliederung genau der Grenze von unterem und oberem Barrémien, z.T. noch dem sich unmittelbar anschliessenden Horizont des unteren Ober-Barrémien. Es handelt sich um blaue Schiefertone, vermutlich Bildungen mässig tiefen Wassers. An tierischen Resten fimdem sich darin ausser den bereits erwähnten Fischen ganz flach gedrückte Cephalopoden, auch Schnecken und Ostrakoden-Schälchen.

Nicht weit südöstlich lag im Gebiete des heutigen Harz damals die Küste. Dieser entlang finden wir das Barrémien im wesentlichen durch Sandstein vertreten. Land, wenngleich geringeren, mehr insularen Umfangs, lag aber ohne Zweifel der

Einbettungsstelle unserer Reste noch viel näher als der Harz. Im Fortstreichen von dessen Längsaxe erstreckte sich vermutlich eine schmälere Halbinsel oder eine Reihe von Inseln nordwestwärts in die Hildesheimer Gegend hinein. Da mögen unsere Pflanzen irgendwo gelebt haben, vielleicht kaum einige Kilometer, vielleicht gar nur wenige hundert Meter von der Stelle, wo wir sie heute begraben finden.

Die Wahrscheinlichkeit ist gross, dass in jenen Hildesheimer Barrémien-Tonen noch manches gute Stück, vielleicht noch manche Überraschung geborgen liegt. Sollten die Gruben wieder besser aufgeschlossen werden, so wird darauf zu achten sein.

Aussergewöhnlich glückliche Bedingungen für die Erhaltung von Pflanzenresten müssen damals in der benachbarten Gegend von Quedlinburg bestanden haben, obwohl das dort meist sandige Bettungsmaterial einer guten Konservierung weniger günstig ist als unsere Hildesheimer Tone, in deren Schutzhülle sogar mikroskopische Einzelheiten bewahrt bleiben konnten. Wahrscheinlich lag bei Quedlinburg eine grössere Bucht mit nur mässig breiter Verbindung mit dem offenen Meer und stillem, seichtem Wasser. Gelegentlich scheinen hier im Dünensand gewachsene Pflanzen sogar an Ort und Stelle erhalten geblieben zu sein. - Die Quedlinburger Funde können als eine schätzenswerte Ergänzung unseres Bildes von jener Unter-Kreide-Flora dienen, soweit es uns nur auf eine ungefähre Gleichzeitigkeit ankommt.

Die reichen paläobotanischen Schätze, die Prof. P. B. RICHTER in Quedlinburg aus der gesamten Kreide der Gegend zusammengebracht, und von denen er erst einen kleinen Bruchteil beschrieben hatte, sind leider nach seinem Tode nach Schweden verkauft worden. -

Während wir im beschreibenden Teil systematisch anordnen, lassen wir zum Überblick eine Tabelle vorausgehen, auf der die Stücke nach Fundorten zusammengestellt sind:

A. Erhaltung in Ton.

Aus dem Barrémienton von Hildesheim:

Matonidium cf. Göppertii Schenk
Hausmannia Kohlmanni Richter
Weichselia Stiehler
Zamiophyllum Buchianum (Ett.) Nathorst
Dioonites Dunkerianus (Miq.) Göppert
Otozamites sp. cf. Hoheneggeri Schenk
Podozamites sp. cf. affinis Schenk
Podozamites vallisnerioides n. sp.
Podozamites longifolius n. sp.
Baiera (?) Salfeldi n. sp.
cf. Eolirion primigenium Schenk

Aus dem Ton des unteren Aptien von Dörnten:

Weichselia Stiehler.
Frenelopsis Hoheneggeri Schenk
Brachyphyllum sp. cf. fastigiata Heer
Sequoia sp. cf. Sphenolepidium Sternbergianum.
Sequoia sp. cf. fastigiata Heer.
Sequoia cf. delicatula Fontaine
cf. Cyparissidium gracile Heer
Williamsonia cf. infracretacea (Schenk) Schuster
Widdringtonia Reichii (Ett.) Velenowsky
Männl. ? Fruktifikation incertae sedis.

B. Erhaltung in Sandstein.

Von Quedlinburg.

Matonidium (?) Sammlung Brinkmeyer
Laccopteris Dunkeri Schenk ("Oberneokom, Barrémien, vom Langen Berg")
Weichselia, z.T. Exemplare aus Samml. BRINKM., z.T. "coll. WITTE. Unter-Quader-Sandstein Langenberg".
Zamiophyllum Buchianum Samml. Brinkm.
Cylindrites spongioides Göppert " "
Bennettiteenfruktifikation (zu Cylindrites?) Samml. Brinkm.
Cykadeenfruktifikation cf. Ceratozamia etc. " "
Cycadospermum sp. " "
Fruktifikation incertae sedis " "
Feistmantellia Göpperti sp., " "

Heidhornberg bei Iburg, Neokomsandstein.

Gleichenia sp. cf. longipennis Heer

Hohnsberg bei Iburg (ANDREE leg.).

Laccopteris Dunkeri Schenk
Matonidium Göpperti Schenk
Sagenopteris neocomiensis Hos. u. v. d. March.

Borgberg, Steinbruch nördl. Schönhof (HAACK leg.):
Weichselia Stiehler *cf. Sagenopteris Mantelli Schenk*
Steinbruch von HAUSMANN (HAACK leg.).
Desmiophyllum sp. (Lesq.) Solms-Laubach (= Ctenopsis Berry sp.).
Bielefeld, Steinbruch 400 m westl. vom Dreikaiserturm,
(unt. Barrémien nach KANZLER 1920, Geol. d. Teutob. Waldes.)
Zamiophyllum Buchianum (Ett.) Nathorst.

BESCHREIBUNG DER ARTEN.

MATONIDIUM cf. GÖPPERTII Schenk.

Matonidium Göppertii, SCHENK, Flora d. nordwestd. Wealdenformation S. 220, Tafel 27, 28, 30.

a) 2 Exemplare (1 steriles, 1 fertiles) aus dem Barrémienton von Hildesheim.
b) 1 Exemplar (wenig deutlich) aus dem Kreidesandstein von Quedlinburg.
c) 1 Exemplar (und Gegenplatte) aus dem Kreidesandstein von Hohnsberg b. Iburg.
(Fig. 1 u. 2.)

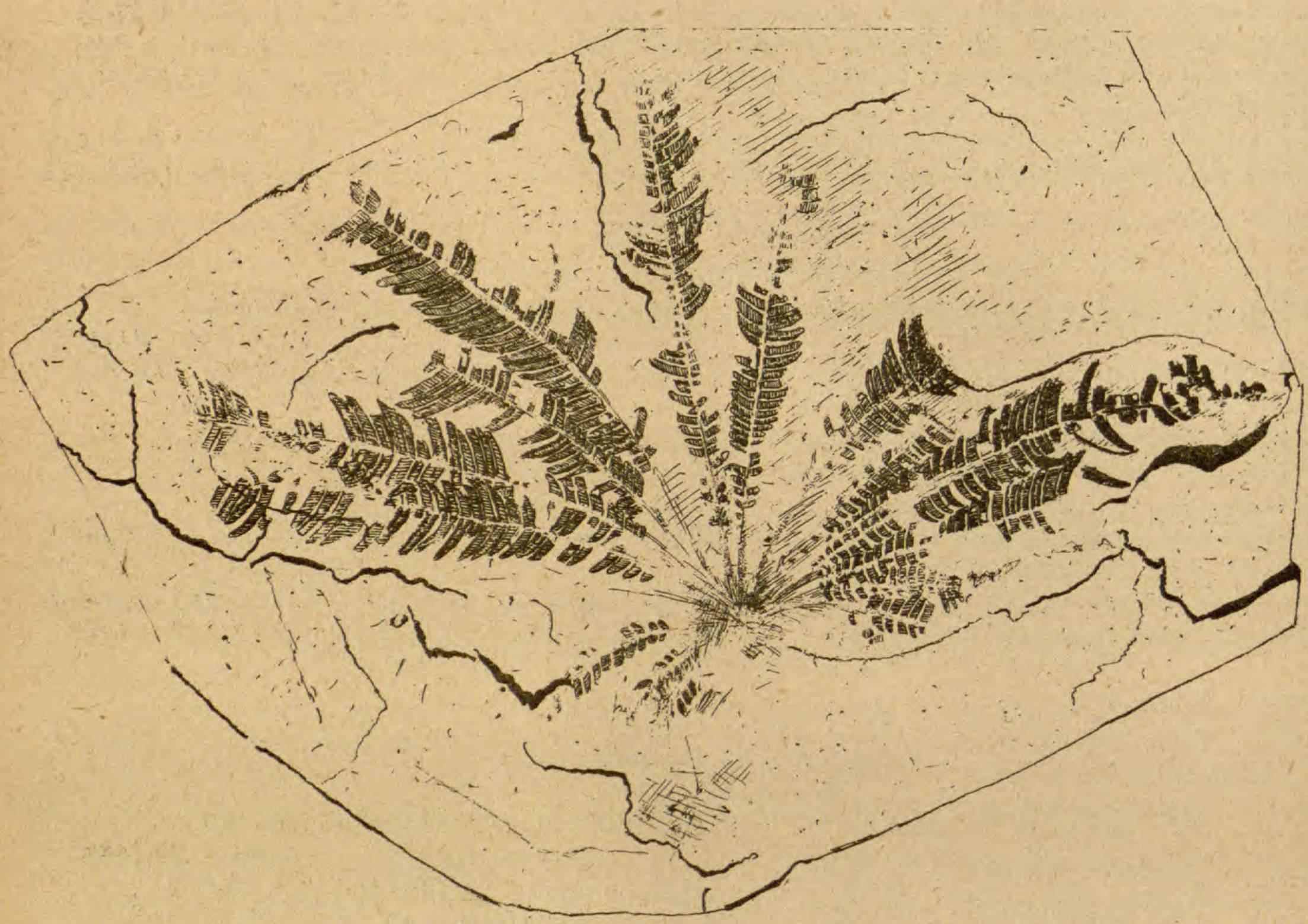


Fig. 1. *Matonidium cf. Göpperti.* 7:10.

Aus einem fast vollständig erhaltenen Wedel von Hildesheim (Fig. 1) fehlen die Enden der Segmente. Die typische Blattnervatur deutlich sichtbar. Die Fiederchen münden auf der Vorderseite ihrer Segmentspindel, einen Streifen von dieder als Längsrinne freilassend.

Dem *Matonidium Göpperti* kommt unser Fossil sehr nahe, doch ist es damit nicht identisch. Die Unterschiede sind nicht als individuell anzusehen.

Die Zahl der Segmente, an den ältesten Individuen unter SCHENKs Material nur bis 14, beträgt in unserm Fall jedenfalls 22, vielleicht 24 oder mehr.

Weiter sind die Segmente etwa radiär um ihren Anheftungspunkt so angeordnet, dass nur zu beiden Seiten des Wedelstiels selbst eine Lücke bleibt. Dabei ist eine ursprünglich 2-teilige Anlage des Wedels noch zu erkennen daraus, dass die Basen der einzelnen Segmente miteinander zu einer Art von kleinem, nach rückwärts offenem Hufeisen verschmelzen. - Beim typischen *Matonidium Göpperti* ist eine Zweiteilung des Wedels kaum bemerkbar, die weniger zahlreichen Segmente sind alle vom Stiel aus gesehen ± vorwärts gerichtet. Das Blatt von *Matonidium Göpperti* war so insgesamt mehr lang als schmal; unser eigenes ist verhältnismässig breiter.

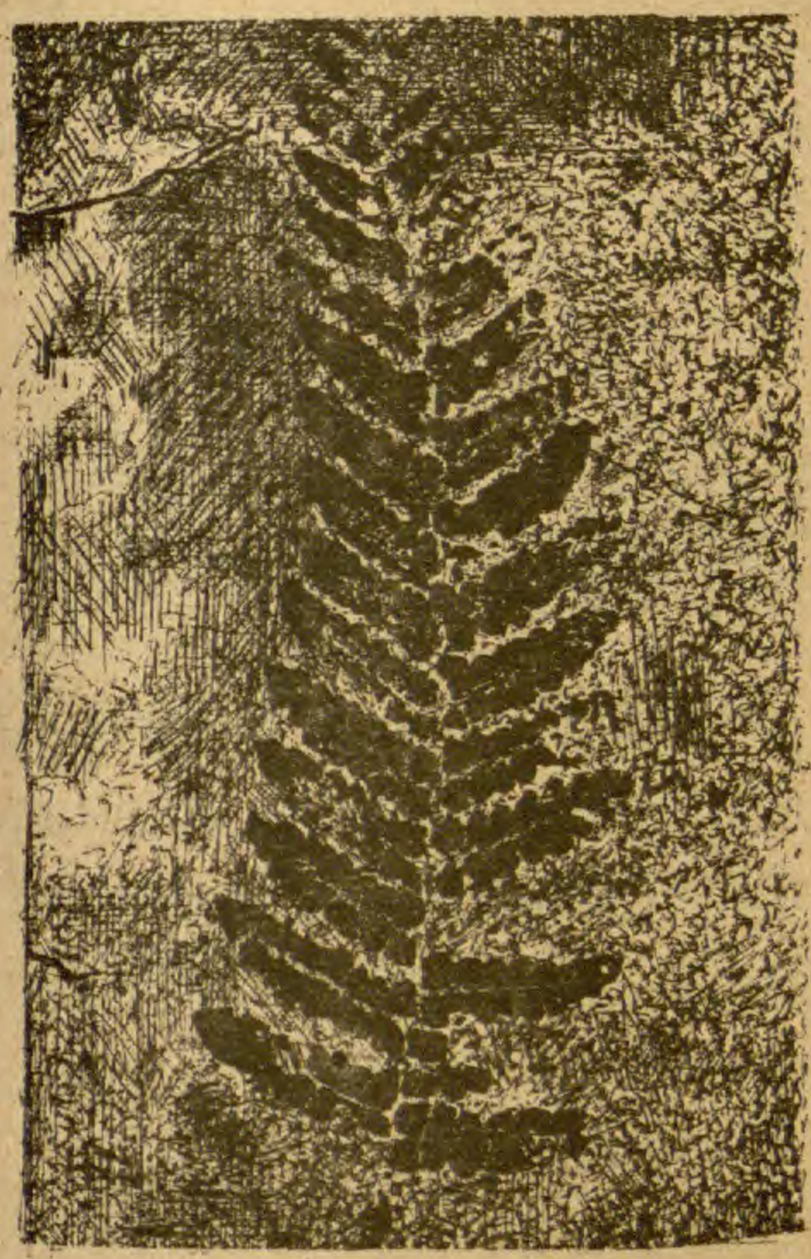


Fig. 2. *Matonidium Göpperti.* 2:1.

Ein fruktifizierendes Exemplar aus der Denkmanni-Zone von Hildesheim (Fig. 2) stellt den Scheitel eines Segments dar. Mit der Oberseite nach oben orientiert. Aber das Epidermgewebe der Oberseite ist ziemlich beseitigt, sodass die auf der physiologischen Unterseite stehenden Fruchthäufchen sichtbar werden. Auf jeder Seite der Mittelader jeden Fiederblättchens in geschlossener Reihe etwa 7 - 8 Soren, ähnlich wie bei SCHENKs Exemplaren aus dem Wealden. Doch sind sie rund, bei *Matonidium Göpperti* ± oval. SEWARD erwähnt 1899 das gelegentliche Auftreten rundlicher Soren statt der häufigeren ovalen Form für *Matonidium* im weiteren Sinn. Leider unterrichtet er uns nicht darüber, ob runder und ovaler Sorentyp gleichzeitig auftritt oder zeitlich und örtlich getrennt.

Sonstiges Vorkommen von *Matonidium Göpperti* :

Unt. Oolith Englands

Wealden Englands u. Nordwest-Deutschlands

U. Kreide von Quedlinburg (RICHTER)

Dagegen aus den Wernsdorfer Schichten nicht bekannt.

Kreide von Almargem in Portugal.

In Amerika unter der Bezeichnung "*Matonidium Althausii*": U. Kreide Californiens;

Schichten unter dem Dakotasandstein der Black Hills.

Ob alle diese Reste genau derselben Art angehören, ist doch wohl nicht ganz sicher.

Eine merklich abweichende Form hat KRASSER als "*Matonia Wiesneri*" aus dem Cenoman Mährens bekannt gemacht.

Obgleich alle Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass wir in der *Matonia* von heute einen Nachkommen von Farnen erblicken müssen, die wichtige Charakterpflanzen in den europäischen und amerikanischen Jura- und Unter-Kreide-Floren bildeten, werden wir doch schwerlich *Matonia pectinata* einfach als geradlinige Weiterentwickelung von *Matonidium* auffassen dürfen. Zeigt doch ein mehr ins einzelne gehender Vergleich der verschiedenen Formen, dass bei ihnen teils primitivere, teils fortgeschrittenere Merkmale in verschiedener Weise kombiniert waren. Das mag übersichtlich die Tabelle auf der folgenden Seite zeigen.

Diskussion dieser Tabelle: 2 Masstäbe stehen uns zur Beurteilung der verschiedenen Formen zur Verfügung:

1. Die Zahl der Soren (bzw. der Sporangien in den Soren); 2. Der Wedelaufbau.

Ad 1. - Nach Analogie anderer Entwickelungsreihen nehmen wir an, dass die Verminderung der Zahl der Soren und der Sporangien in den Soren einer fortgeschrittenen Stufe entspricht - die Form der Soren ist sekundär eine Folge ihres dichteren oder lockereren Standes.

ad. 2. - Die eigenartige äusserlich an unsern *Helleborus* erinnernde Architektur des Blattes müssen wir wohl auffassen als entstanden durch wiederholte Dichotomie, wobei stets der innere Gabelzweig, zur Seite gerückt und stark verlängert,

Vergleichende Tabelle zu *Matonidium* - *Matonia*.
Relativ primitive Ausbildung eines Charakters einfach, relativ fortgeschrittene punktiert unterstrichen.

	Matonidium Göpperti s.str. Jura-Weald	*Matonidium* sp. cf. *Göpperti*. Barrémien von Hildesheim	*Matonia Wiesneri* Cenoman	*Matonia pectinata*. rezent
Zahl der Sori auf den einzelnen Segmenten	gross	gross	gering	gering
Form der Sori	meist oval (weil dicht sich drängend)	rund	kreisrund (weil entfernt stehend)	kreisrund (weil entfernt stehend)
Zahl der Sporangien in den Soren	relativ gross (15 - 20)	?	relativ gering (meist 6)	relativ gering (5-10, meist 6)
Dichosympodialer Aufbau	undeutlich	deutlich	undeutlich	sehr deutlich
Dütenbildung	Nicht mehr möglich, weil bereits mit anderer Tendenz spezialisiert (Segmente alle ± vorwärts gerichtet)	vorhanden	vorhanden	noch nicht vorhanden

die Fiederspindel darstellt, während der entsprechende äussere kurz bleibt, aber viel kräftiger wird und ein Glied eines eigentümlichen, die primären Gabeläste des Petiolus fortsetzenden Sympodiums bildet ("pedate" Blattform). Denkt man sich nun dieses mehr und mehr gestaucht und verkürzt, so scheinen schliesslich die Segmente von einem einzigen Punkt, dem Ende des Wedelstiels selbst, zu entspringen. Sie sind dabei über ein Feld von wesentlich mehr als 180 Bogengrad verteilt, so können sie leicht, indem sie vom Anheftungspunkt aus rings ein wenig aufsteigen, eine flache Düte bilden.

Konstruieren wir uns aufgrund dieses Bauplanes eine hypothetische Urform (Fig. 3), so kommen wir zu einem überraschenden Resultat: Unsere heutige *Matonia pectinata* steht ihr weitaus am nächsten: ihr dichotomer Aufbau ist noch völlig evident, die beiden Äste des "Hufeisens" sind noch nicht zusammengebogen, im Gegensatz zu unserm Stück aus der Unterkreide. Allerdings weist die Reduktion der Soren und der Sporangien in den Soren auf höheres Alter der Form hin. Doch die *Matonia Wiesneri* des Cenoman zeigt diese Reduktion auch schon. Gehen wir von diesem Charakteristikum aus, so erhalten wir, der Zeitfolge des geologischen Auftretens entsprechend, eine kontinuierliche Reihe: Bei der älteren Form, dem schon im Jura vorhandenen *Matonidium Göpperti*, stehen die Soren so gedrängt, dass sie ovale Gestalt annehmen. Und entsprechend ist die Zahl der Sporangien in den Soren sehr gross. Auch unsere Form aus dem Barrémien zeigt noch reiche Produktion von Soren, wenn sie sich auch gegenseitig nicht mehr drücken. Aber schon im Cenoman

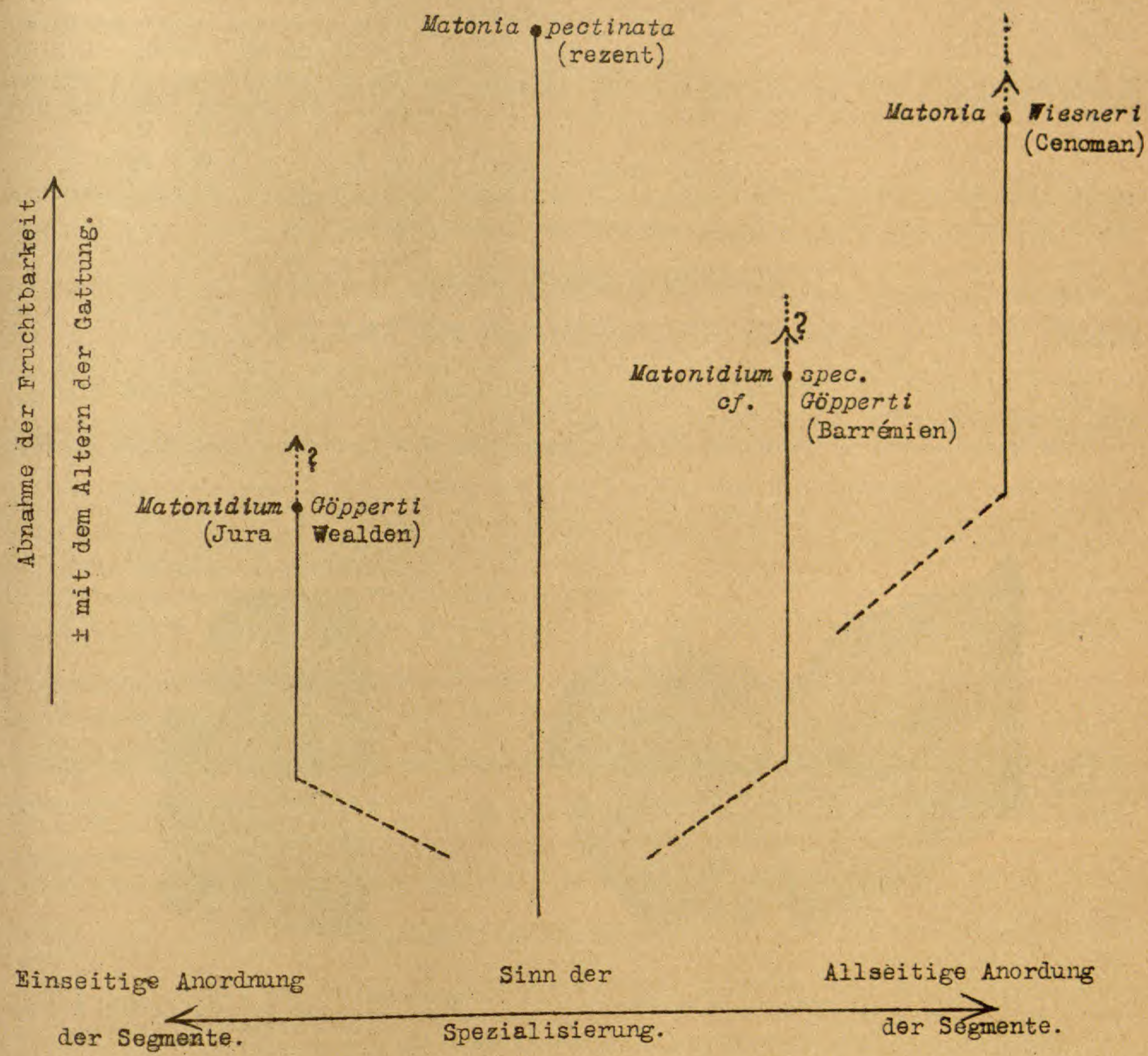


Fig. 3. Schematischer Rekonstruktionsversuch einer Entwickelungsgeschichte der Matonien aus der Gruppe der *Matonia pectinata*

ist dann das Endstadium in der Reduktion erreicht.

Ganz hypothetisch liesse sich die Sache etwa auf folgende Formel bringen (wobei wir *Mentonia sarmentosa* ganz aus dem Spiele lassen):

Die primitive Form des *Matonia*-Stammes hat sich in der *Matonia pectinata* bis heute erhalten; nur dass in der sexuellen Sphäre eine Reduktion eingetreten ist. - Von jener primitiven Linie sehen wir 2 Seitenlinien abzweigen: zuerst die, welche zu *Matonidium Göpperti* s. str. führte. Die Sexualproduktion war hier noch sehr stark, aber früh wurde hier im Bauplan eine weitgehende Spezialisierung erreicht: die ursprüngliche Dichotomie kam fast spurlos zum Verschwinden, die Segmente, relativ gering an Zahl, reduzierten sich auf den Sektor, der in direkter Verlängerung des Blattstiels lag. Dieser Seitenzweig ist erloschen.

Eine zweite Seitenlinie führte über unsere Hildesheimer Form zu *Matonia Wiesneri* (dass die beiden im unmittelbaren Deszendenzverhältnis stehen müssen, ist damit nicht gesagt): Das "Hufeisen" bildete sich, und gleichzeitig trat die Tendenz hervor, die Segmente rings im Kreis anzuordnen. Mit *Matonia Wiesneri* ist das Ziel

erreicht, wobei man auch hier durch Zusammenstauchung der ursprünglichen Gabel-äste die Dichotomie fast ganz verwischt ist. Da *Matonia Wiesneri* ausserdem die sexuelle Reduktion erfahren hat, stellt sie in doppelter Hinsicht einen Endtypus dar, sie ist die "fortgeschrittenste" unter diesen verschiedenen Formen. - Eine Eigentümlichkeit der letzterwähnten Seitenlinie ist die Dütenbildung; bei *Matonidium* kann sie schon im oberen Jura n i c h t m e h r eintreten, während sie bei der rezenten *Matonia pectinata* n o c h n i c h t eingetreten ist.

Unser Fall zeigt also - im allgemeinen freilich in hypothetischer Form - statt schematischer "Höherentwickelung" ein recht verwickeltes Bild phylogenetischen Werdens; und zwar überlebt gerade das Primitivere.

LACCOPTERIS DUNKERI Schenk.

SCHENK, "Flora d. nordwestdeutsch. Wealdenform" Taf. XXIX, Fig. 3 - 5.

a) 2 kleine Restchen aus dem Unterkreidesandstein von Hohnsberg bei Iburg;

b) 2 Stücke, davon eines mit mehreren Abdrücken, aus dem Neokom-Sandstein des Langenberges bei Quedlinburg. - Fig. 4 und 5.

Die Reste unter a) beweisen das Vorkommen der Art noch über das Weald hinaus

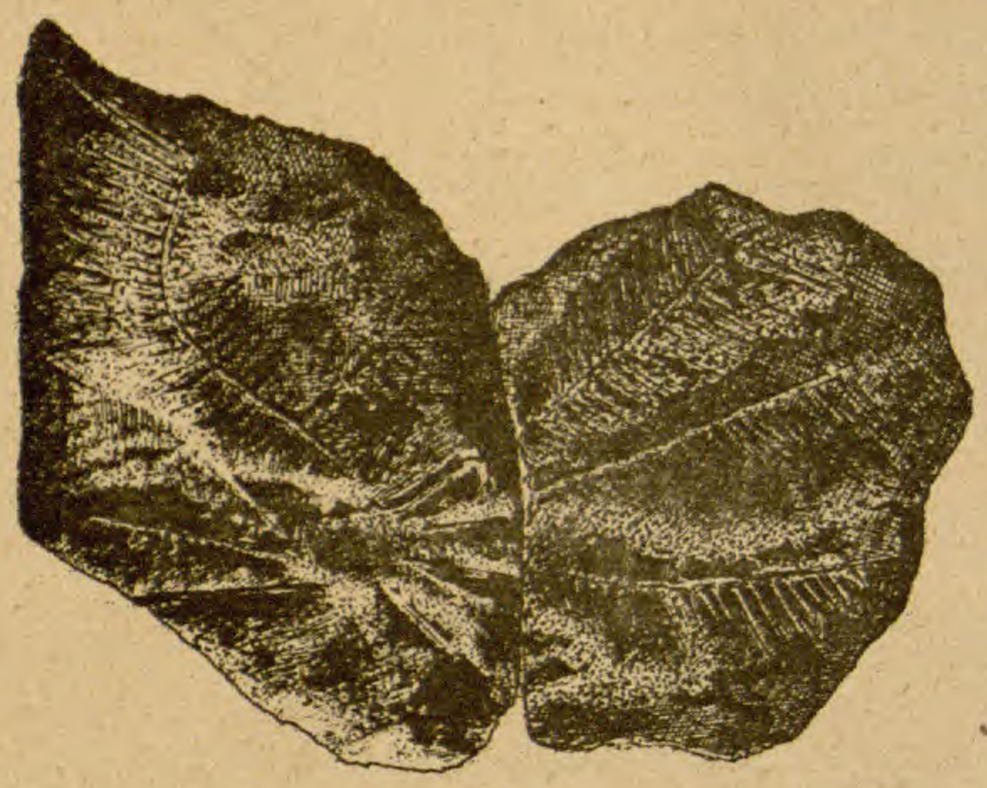


Fig. 4. *Laccopteris Dunkeri* 1 : 3.
1 : 3.

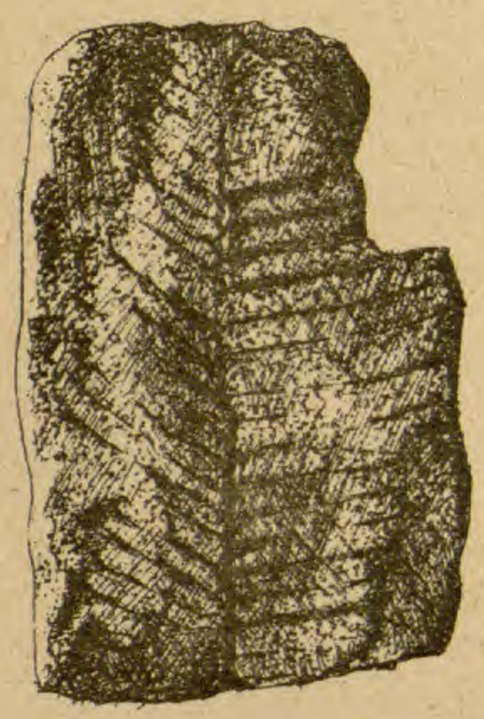


Fig. 5. *Laccopteris Dunkeri* 1:2.
1 : 2.

im Neokom Westfalens; vergl. auch nach HOSIUS und v.d. MARCK: Lämmershagen bei Oerlinghausen im Neokomsandstein.

Von den Quedlinburger Stücken zeigt das eine (Fig. 4) den Abdruck der Unterseite eines Wedelsegments. Beachtenswert daran ist die tiefe von der Spindel herrührende Rinne sowie die Rinnen, die die kräftigen Mitteladern der Blättchen hinterlassen haben; ferner die bei den Blättchen hervortretende Tendenz zu lockerer Dachziegel-Stellung. Das ganze Stück erinnert habituell auf den ersten Blick an Cykadeenreste. Auf die daraus entspringende Verwechselungsmöglichkeit ist bereits von VELENOWSKY aufmerksam gemacht.

Der grössere Gesteinsblock von Quedlinburg enthält Spuren von walzenrundem Rhizom, augenscheinlich mit den Blattresten zusammengehörig. Das weist hin:

1. auf die kriechende Lebensweise der Pflanze,
2. auf die Einbettung an Ort und Stelle ihres Wachstums.

Laccopteris Dunkeri gehört also wahrscheinlich mit *Weichselia, Cylindrites* u.s.w. zur biologischen Lebensgemeinschaft der unterkretazischen Dünenflora von Quedlinburg.

Die Hauptansicht des Blockes (Fig. 4) gibt ein treues Habitusbild eines ganzen lebenden Wedels, und zwar im Negativ der Oberseite: Mindestens 12 Segmente

bilden um ihren gemeinsamen Anheftungspunkt eine flache Düte. Die einzelnen Blättchen erreichen nach einem andern Abdruck der gleichen Platte bis 5 cm Länge oder noch mehr. Nur gegen die Basis jedes Segments, etwa auf einer Strecke von 4 cm, werden die linealen Fiederblättchen durch ganz kurze (2 - 3 mm lange), vorn halbkreisförmig abgerundete Läppchen ersetzt. Diese besassen stark zurückgebogene Ränder und ergeben daher im Abdruck fast halbkugelförmige Vertiefungen. Umrollung der Ränder bzw. Aufwölbung der Blattflächen beiderseits der Mittelader beobachtet man auch an den längeren Fiederblättchen; daher Hervortreten der Mittelader auf der Unterseite des Blättchens, oberseits eine Rinne. Untereinander waren sie wohl meistens ganz unten ein wenig verwachsen. Die beiderseitigen Blättchenreihen münden so in die Vorderseite ihrer Segmentspindel, dass zwischen ihnen eine rundliche Leiste bleibt, mindestens in der stärkeren basalen Partie der Segmente. Gesamtlänge der Teilfiedern nicht erhalten. Jedenfalls handelt es sich um einen gegenüber dem zierlichen *Matonidium* recht kräftigen Wedel. Der fehlende Stiel ist in Verlängerung der Düte ergänzt zu denken. - Unsere *Laccopteris*-Reste bieten sonach ein in vieler Hinsicht interessantes Gesamtbild der Pflanze, obwohl feinere Einzelheiten der Struktur in dem groben Sandstein nicht erhalten sind (ein Stückchen vom Hohnsberg zeigt die bekannte Aderung).

Laccopteris Dunkeri war bisher unseres Wissens aus dem Neokom von Quedlinburg nicht nachgewiesen. Von Hildesheim und aus den Wernsdörfer Schichten nicht bekannt.

Weitere Vorkommen: Engl. Weald (SEWARD); Bernissartien (SEWARD); Perucer Schichten Böhmens (VELENOWSKY).

Nächst verwandt, z.T. vielleicht identisch:

Andriania baruthiana von Steiersdorf i. Banat (unt. Lias; ANDRÁS Bestimmung als *Andriania* nach GOTHAN 1914 falsch; kann also wohl nur *Laccopteris* sein).

?*Carolopteris aquensis Deb. u. Ett.* Kreide von Aachen (Senon).

Reussia pectinata Klin'scher Sandst. Russlands.

Laccopteris pulchella. Untere Kreide von Almargem i. Portugal.

SEWARD erklärte 1900 in vorsichtiger Form die 3 Gattungen *Microdictyon, Phlebopteris, Laccopteris* für Synonyme. Darnach besitzt *Laccopteris Dunkeri* in der U.-Kreide-Flora Quedlinburgs noch nächste Verwandte. Denn RICHTER erwähnt von dort *Phlebopteris dubia n. sp.* und *Microdictyon regale n. sp.* - Oder sollte eine dieser Formen mit unserm Fossil ganz identisch sein?

HAUSMANNIA KOHLMANNI Richter.

RICHTER, Flora der untern Kreide Quedlinburgs I, 1906.

1 Exemplar, Barrémienton von Hildesheim.

Definition der Gattung vergl. SEWARD, Fossil Plants II, 1910.

Unser Exemplar offenbar die Hälfte eines aussergewöhnlich tief, bis zum Grunde gespaltenen Blattes; von der andern Hälfte gerade an der basalen Verwachsungsstelle der beiden Teile ein winziges Endchen vorhanden. Von Nervatur nur geringe Spuren. - Von RICHTERs Abbildungen mehrere unserm Stück sehr ähnlich (so Taf. I, Fig. 10 u.s.w.).

Nach RICHTER *Hausmannia Kohlmanni* am Strohberg und Hinterkley bei Quedlinburg.

Aus den Wernsdorfer Schichten keine *Hausmannia* bekannt.

Im nordwestdeustchen Weald nach SCHENK *Hausmannia dichotoma Dunker*, die neben *Hausm. Kohlmanni* gleichfalls in der Unterkreide von Quedlinburg zuhause ist.

WEICHSELIA Stiehler.

Weichselia Ludovicae Stiehler 1858, Palaeographica V, S. 75, Taf. XII, XIII.
Lonchopteris recentior Schenk, Flora d. Wernsd. Schichten, Taf. I, Fig. 2 - 6.
Asplenites Klinensis Trautschold, der Klin'sche Sandstein (Moskau 1870) S. 21.
Weichselia Ludovicae, bei HOSIUS u. v.d. MARCK S. 207, Fig. 187 - 189.
Weichselia Mantelli Seward 1894, Wealden-Flora I, S. 114, Taf. 10, fig. 3.
NEUMANN, Beiträge zur Kenntnis der Kreideformation in Mittel-Peru in Neu. Jahrb. 1907, Beilagebd. XXIV.

SEWARD, Fossil plants II (1910) S. 494.
Weichselia reticulata (Stokes u. Webb) Gothan 1910, Abbildungen u. Beschreibungen fossiler Pflanzenreste Lief. VII.
BOMMER, Bull. Soc. Roy. Bot. Bruxelles 1910.
a) mehrere Stücke aus dem Neokomsandstein v. Quedlinburg;
b) ein Stückchen vom Borgberg,
c) umfassendes Material a. d. Barrémienton v. Hildesheim.
d) ein Stück aus dem Ton des Aptien von Dörnten.
Unsere Abbildungen: Fig. 6 - 15.

Weichselia erforderte eine Neubearbeitung im Rahmen einer Monographie.

Als Ausgangspunkt dient hier die Arbeit BOMMERs (1910). Nach GOTHAN (1921, Lehrb.) bleibt die systematische Stellung von *Weichselia* noch immer unsicher.

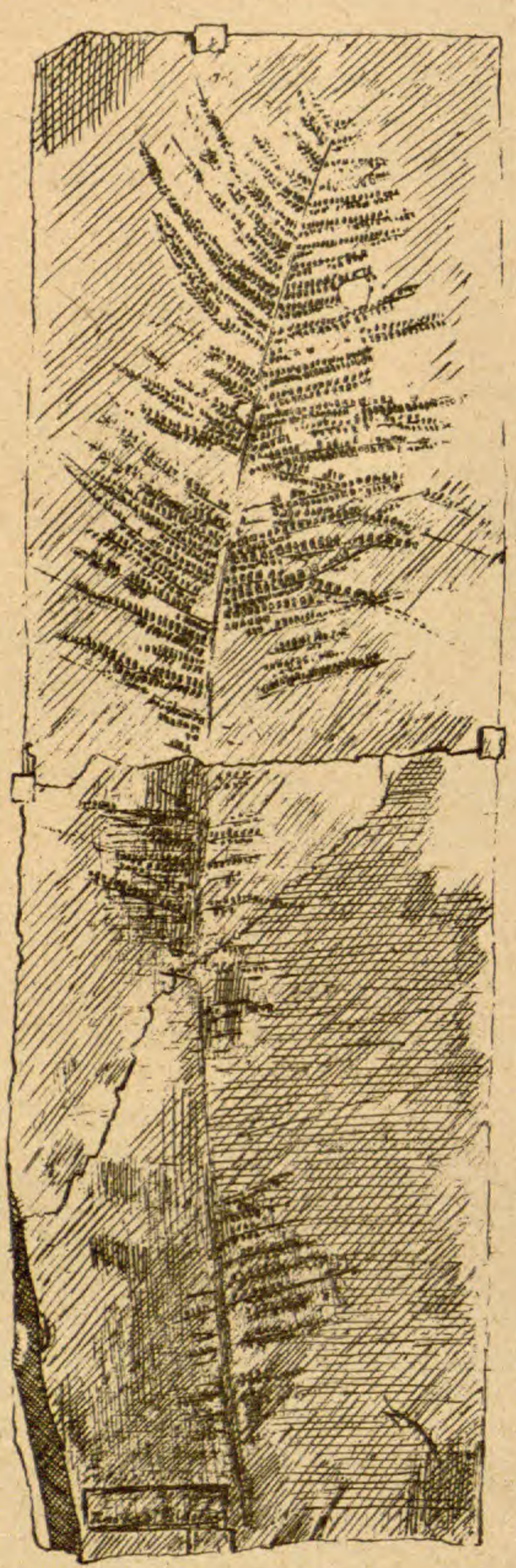


Fig. 6. *Weichselia*. Röm-Mus. 1 : 3,5.
(Typ A)

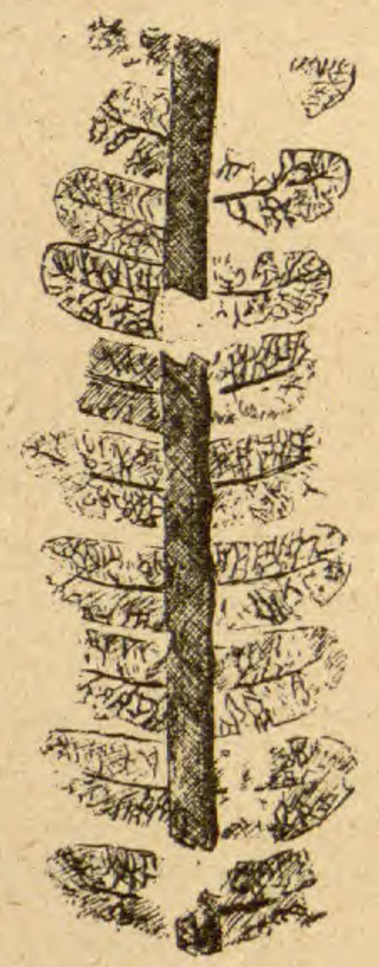


Fig. 7 4 : 1.

Fig. 8. 4 : 1.

Das *Weichselia*-Material von Hildesheim verdankt seinen Wert vor allem der kohligen Erhaltung in Ton, während die sonstigen deutschen Reste in der Regel dem Sandstein entstammen.

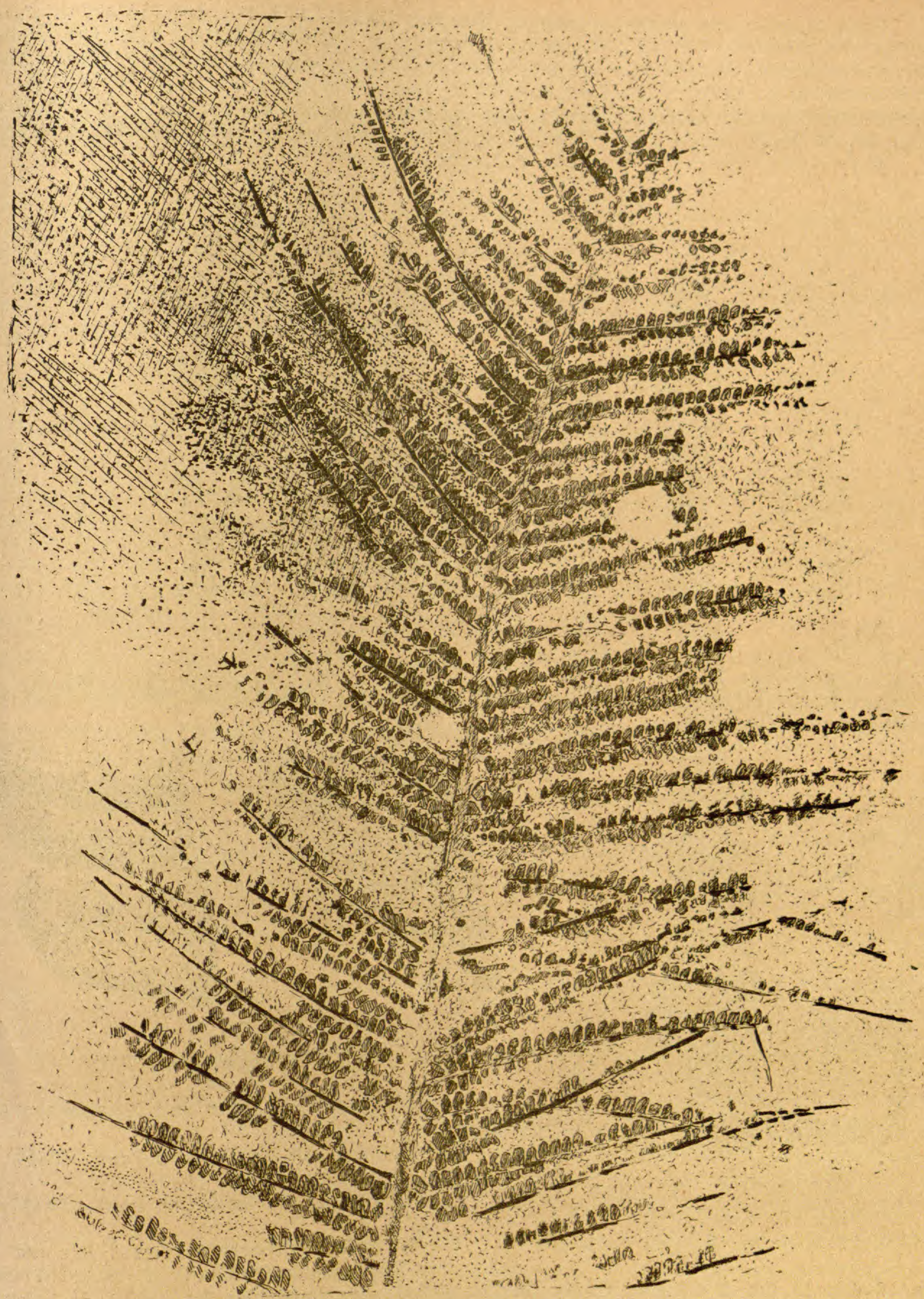


Fig. 9. *Weichselia*. Röm.-Mus.; nat. Gr. (Typ A)

Ganz allgemeines Gesamtergenbis: Während SEWARD 1894 die sämtlichen zu *Weichselia* zu zählenden Reste in einer Art vereinigt und GOTHAN 1910 sich ihm angeschlossen hatte, müssen wir durchaus den von BOMMER wahrgenommenen Polymorphismus bestätigen. Dabei gehen die Formen so ineinander über, dass es vorläufig nicht möglich ist, einzelne Arten klar herauszuschälen Es ist daher auf Aufstellung neuer Arten verzichtet, dagegen sind einzelne Extremtypen herausgehoben.

Besonderes Interesse besitzen folgende Stücke:

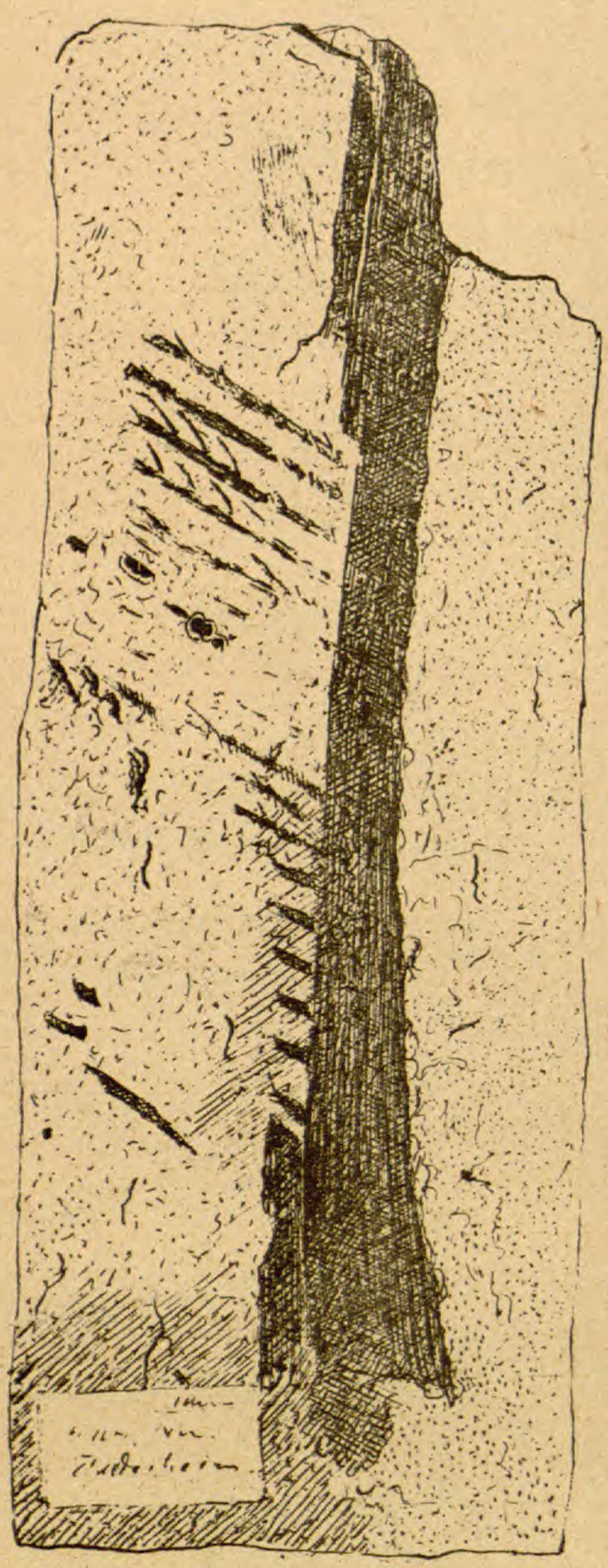


Fig. 10. *Weichselia*, fruktifizierend. Rö.-Mus. 5,7:10.

Fig. 11. *Weichselia*. 14:10.

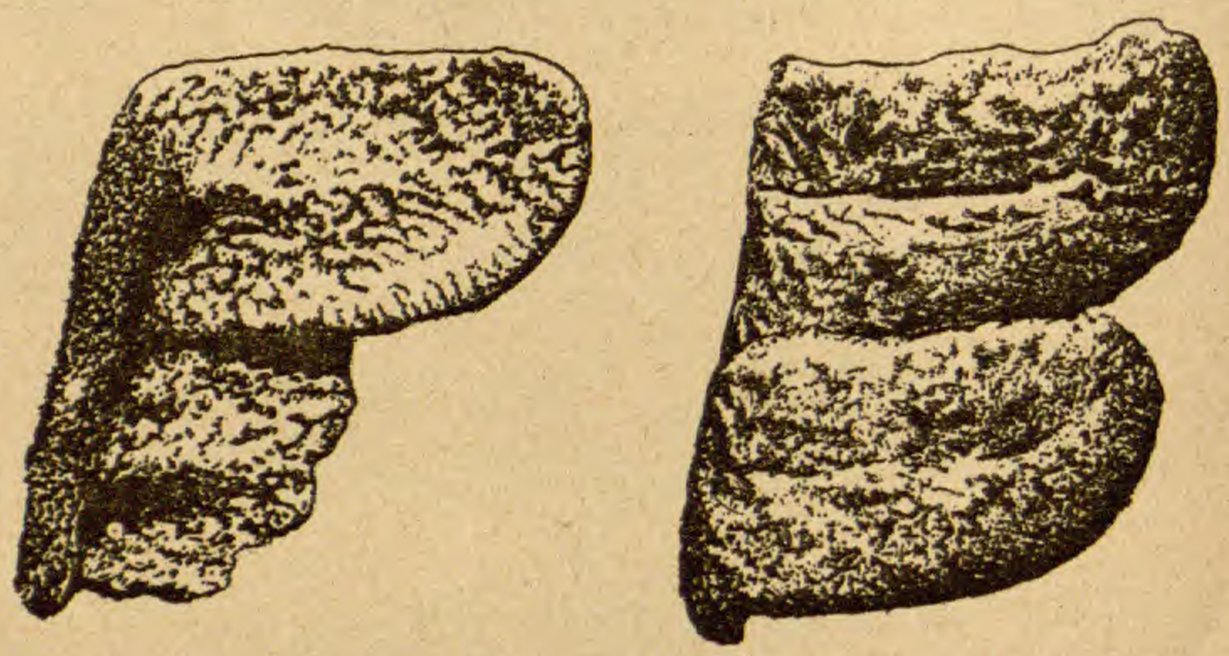


Fig. 12. *Weichselia*. 7:1.

1. ein Wedel im Besitz des Römermuseums (Typ A),
2. ein Wedel im Besitz von Prof. PFAFF (Typ B),
3. ein Wedel des Hamburger geol. Instituts (Typ C),
4. ein fruktifizierender Wedel aus dem Besitz des Römermuseums und ein fruktifizierendes Stück in der Sammlung PFAFF. Schöne Wedel verschiedenen Typs besitzt besonders Herr Prof. PFAFF.

Kleinere Restchen. - Sie sind ziemlich reichlich vorhanden, z.T. sehr dickblättrig. Zeigen bisweilen die Netznervatur recht schön (vergl. Fig. 12, Vergrös-

serung eines aus dem Ton ganz freigelegten Stückchens). Sehr mannigfaltig im einzelnen Form und Grösse der Fiederblättchen, wie das bereits da und dort von den Autoren beschrieben. - Wie widerstandsfähig das Gewebe war, wird daraus ersichtlich, dass selbst einzelne Blättchen in den Tonen konserviert werden konnten, vielleicht erst nach weiterer Verschwemmung und längerer Mazerierung.

Als neu hervorzuheben: 1. Es finden sich unter den Blättchen ganz vereinzelt solche, die ihre grösste Breite nicht an der Anheftungsstelle besitzen,

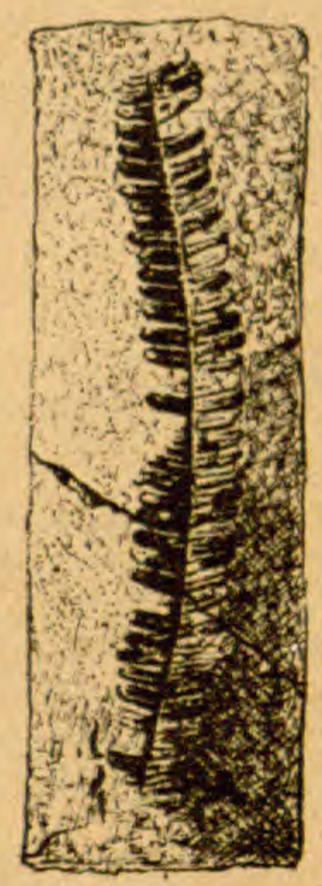


Fig. 13. *Weichselia*. 5,4 : 10.

sondern aufwärts löffelartig verbreitert sind. Vgl. dazu die weitere Abhandlung!

2. Die bekannte "Schmetterlingsstellung" der beiden Fiederchenreihen zueinander kommt auch bei Erhaltung in Ton vor. GOTHAN glaubt sie im allgemeinen auf Sandsteinmaterial beschränkt und erklärt sie durch Austrocknung. Es kann dies aber nur eine Funktion primärer Lebens- und Wachstumsvorgänge der Pflanzen sein.

<u>Die grossen in Ton erhaltenen Stücke.</u>

Typ A.

Wedel des Römermuseums (<u>Fig. 6, 9</u>). - Reverslage vermutlich obere Partie eines ± grossen Wedels. Wichtige Beobachtungen an diesem Stück: 1. Die Hauptspindel hat an ihrer Oberseite eine hohle Rinne gebildet.

2. Die Sekundärspindeln münden mit einer kurzen Verdickung in die Rachis.

3. Die sehr dünnen Blättchen (keine Schmetterlingsstellung!) zeigen die Netznervatur wie Mazerationspräparate z.T. in wunderbarer Klarheit (Material etwas

Fig. 14. *Weichselia*; geol. Inst. Hamburg. 3,7:10. Typ C.

bräunlich). - Wesentlich ist dabei die Erkenntnis: Die Sichtbarkeit der Netznervatur ist einzig dem günstigen Erhaltungszustand zu danken. Wegen ihrer grossen Feinheit und wegen ihrer gleichmässigen Verteilung auf die ganze Blattfläche muss sie sich in der Regel bei so dünnen Blättchen dem Auge entziehen, während sie bei dickblättrigen Formen viel eher Gelegenheit fand, sich im Blattrelief wiederzuspiegeln.

4. Die beiden basalen Fiederblättchen jeder Sekundärspindel besitzen, von der typischen *Weichselia*-Form abweichend, ihre grösste Breite nicht an ihrer Anheftungsstelle, sondern schwellen von ihr aus etwas eiförmig an (im ganzen etwas löffelförmig). Ausserdem sind sie etwas grösser als die normalen Fiederblättchen und greifen schräg rückwärts auf die Hauptspindel über. An den zunächst über diesen basalen Blättchen folgenden vollzieht sich der Übergang zu den normalen Fiederchen allmählig.

Dass dieser Charakter bei *Weichselia* so lange übersehen wurde, ist begreiflich, zumal bei Sandsteinmaterial.

Solche Basalblättchen treten auch sonst auf, z.B. im Paläozoikum, und heute in der Gleicheniaceen-Gruppe.

Unser Stück vom Typ A bildet den Schlüssel für

Typ B.

Wedel in Reverslage (Platte aus 3 Teilen). Augenscheinlich ganz bedeutende Dimensionen, vermutlich grösstes Stück der Gattung. Vorhanden der basale Teil. - Auffallendste Charaktere:

1. Gabelung des Wedels;
2. Grosse, eigenartige Aphleboidbildung zwischen Gabelstelle und Unterende der Befiederung.

Länge des erhaltenen Fusstückes unterhalb der Gabelung 5 cm, Breite 3,5 - 4 cm. Länge des erhaltenen Stückes der linken Spindelgabel 70 cm, Breite unten 2 cm. Länge des erhaltenen Stückes der rechten Spindelgabel 68,5 cm, Breite unten 3 cm.

Der Gesamtwedel dürfte eine Länge von mindestens 2 m erreicht haben, wahrscheinlich mehr. Das Fusstück ist nicht gefiedert. An seinem untern Ende ist es leicht gegen den Beschauer zu aufgebogen. Unter Berücksichtigung der Reverslage kann man daraus schliessen, dass der Wedel von seiner Anheftungsstelle aus etwas rückwärts gebogen war.

D i e A p h l e b i e n b i l d u n g . - Sie liegt auf der im ganzen etwa 25 cm langen Zwischenstrecke zwischen Gabelung und Beginn der Befiederung auf beiden Seiten beider Gabeln als kontinuierlicher, etwa 5 cm langer Randsaum (nicht überall deutlich!). Stärker markierte Nerven bemerkt man darin nicht. Lauter feine, parallele Linien steigen vom Spindelrand aus erst aufwärts, dann abwärts, dann in etwas schärferem Bogen wieder aufwärts. Aussenrand des Gebildes nicht zu erkennen. Die einzige Spur einer Gliederung besteht darin, dass sich in Abständen die Substanz als flache, zur Spindel senkrechte Welle etwas emporhebt, am deutlichsten in der Nähe der Spindel. (Etwa Verschmelzung zyklopteris-artiger Bildungen?)

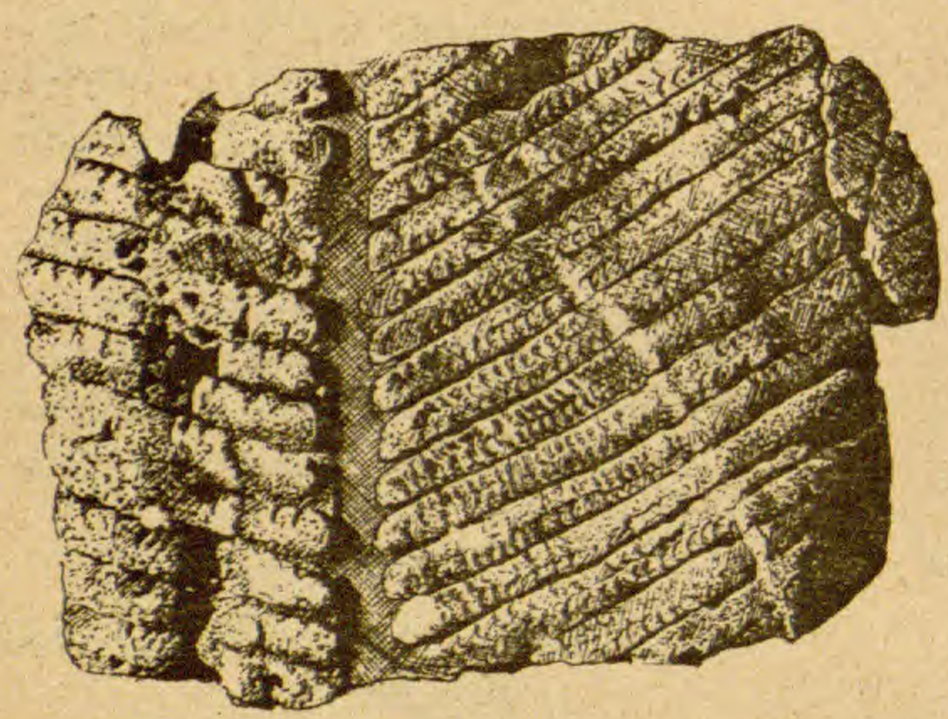


Fig. 15. *Weichselia*. 1 : 2.
zu Typ D.

Prof. PFAFF besitzt noch ein gesondertes, nunmehr mit dem Bruchstück einer Rachishälfte verbundenes Exemplar solch' einer Aphlebie. Deren Breite ist 5,5 cm. Hier ist die kohlige Substanzlage viel dicker. Sie hat sich in 2 übereinander liegende Schichten aufgelöst, und aus dem Innern vermag man zahlreich die münzförmig abgeplatteten *Weichselia*-Sporangien zu isolieren. In diesem Falle waren also die Aphlebien handförmig zusammengelegt und hüllten zwischen sich einen wohl noch nicht ganz entwickelten fruktifizierenden Wedel ein.

Die Rolle der Aphlebien scheint, wie wir aus unsern beiden Stücken schliessen müssen, zunächst in schützender Umhüllung des sich entwickelnden Wedels (steril wie fertil) bestanden zu haben. Sie blieben jedoch nach Erledigung dieser Aufgabe auseinandergeklappt beiderseits der Spindel noch stehen.

Vergleichsfälle aus der Gegenwart scheinen ganz zu fehlen. Bei den basalen Stipeln einer lebenden Marattiacee, wie *Angiopteris*, handelt es sich um etwas ganz anderes. Aber auch im Mesozoikum kennt man ± vergleichbare Fälle nicht eben zahlreich. Häufiger sind sie im Palaeozoikum. Auffallend war uns z.B. die Ähnlichkeit mit einem eigenartigen Phyllom, das STUR abbildet (Flora d. Schatzlarer Schichten) und als zu seiner *Hawlea Miltoni* gehörig betrachtet. Erwähnenswert ist endlich noch als Vergleichsobjekt *Odontopteris minor* aus den Ottweiler Schichten, wo ebenfalls ein gabeliger Wedel Aphlebien trägt. Diese sitzen jedoch grösstenteils unterhalb der Gabelung und zwar je 3 bis 4 getrennt nebeneinander. (Vergleiche GOTHAN, Lehrb. S. 97; auch *Neuropteris heterophylla*, Fig. 89; beides Pteridospermen!) - Keiner der Vergleichsfälle ist auch nur annähernd mit dem unsern identisch.

E i n l e n k u n g d e r S e k u d ä r s p i n d e l n i n d i e H a u p t s p i n d e l . - Die Sekundärspindeln nehmen bei älteren kräftigen Stücken an der Vorderseite ihren Ursprung, leicht von den Rändern gegen die Mittellinie hereingerückt, zu beiden Seiten der flachen Mittelrinne. Bei Reverslage sehen wir daher den Rand der Rachis über die Reihe der Anheftungspunkte übergreifen. Die Basen der Sekundärspindeln waren analog unserm Typ A etwas verdickt. Die Gefässbündel-Säulen der eingetretenen Seitenspindeln lassen sich merkwürdigerweise auch noch innerhalb des von der Hauptspindel hinterlassenen flachen Kohlenbandes in Form kleiner, senkrecht zur Schichtenfläche stehender Zylinderchen stellenweise unterscheiden.

Der übrige Aufbau von Typ B lässt sich zum Teil noch besser als an dem gegabelten Stück an einem weiteren Wedel studieren. Gleichfalls in Reverslage; Gesamtlänge 43 cm. Seitenspindeln, in mindestens 20 cm Länge erhalten, stehen mit ca. 1 cm Abstand in wenig spitzem Winkel zur Rachis. Letztere ca. 1 cm breit. - Offenbar eine der Basis weniger nahe, oberhalb der Gabelung gelegene Partie eines entsprechenden Wedels.

D i e F i e d e r b l ä t t c h e n . lassen an unsern beiden Stücken abgesehen von dem nicht besonders markanten Mittelnerv keine Nervatur erkennen. Die Zugehörigkeit zu *Weichselia* ergibt sich trotzdem einwandfrei durch Vergleich mit Typ A. Blättchen gleichfalls verhältnismässig dünn, daher Unsichtbarkeit der Netznervatur nicht befremden kann.

Vorhanden sind die löffelförmigen, rückwärts greifenden Basalfiederchen der Sekundärspindeln. Nur geht dieser Charakter im Vergleich mit Typ A noch etwas weiter an den Sekundärspindeln aufwärts, gleichzeitig verbunden mit dachziegeliger Deckung der Ränder.

Der ganze Habitus der Stücke, der Charakter der Sekundärspindeln und ihre bereits erwähnte Art der Einmündung, ist durchaus typisch für *Weichselia*. Die Beweiskette schliesst sich durch das Vorkommen der entsprechenden Aphlebienbildung an den gegabelten Wedeln wie in Zusammenhang mit den von BOMMER für *Weichselia* in Anspruch genommenen Fruktifikationen.

Identisch jedoch sind Typ A und B jedenfalls nicht - man müsste denn eine ganz ausserordentliche Variationsbreite in der Beblätterung der gleichen Pflanze annehmen (etwa nach jugendlichem und erwachsenem Stadium, Basis und Scheitel der Wedel). Abgesehen von den Unterschieden in Form und Stellung der Blättchen sind die von Typ B nicht unerheblich grösser als die von A (mindestens bis 9 mm Länge, also mindestens 50% länger und entsprechend grösser werdend).

Folgerungen: Unsere Beobachtungen bestätigen den von BOMMER bereits bemerkten Polymorphismus. Andererseits können wir die speziellen Angaben dieses Autors ausdrücklich einschränken und ergänzen: BOMMERs und RICHTERs *Weichselia* mit pedantem Aufbau müssen wir eine Form mit grossen Gabelwedeln und eigenartigen Aphlebien entgegenstellen (Typ B).

Typ C.

Vergl. Exemplar des geol. Instituts Hamburg (in Reverslage), unsere Fig. 8.

Steht in ziemlich starkem Gegensatz zu Typ B: relativ lange, schmale Fiederblättchen. Vielleicht identisch mit NATHORSTs *Weichselia erratica* (?). Übrigens hatte bereits SCHENK unter "*Lonchopteris recentior*" bei Hinweis auf Material aus dem englichen Wealden von "längeren, etwas sichelförmig gekrümmten Segmenten" gesprochen. Hierher zu ziehen wäre dann auch das Exemplar, das HOSIUS u. v.d.MARCK als bis dahin grösstes aus dem Neokomsandstein des Teutoburger Waldes abbilden. Unsere eigenen Exemplare sind freilich weit grösser und besser. Sie erlauben einwandfrei den Nachweis der Netznervatur (Fig. 8). Auch hier die typischen Basalblättchen. Die an sie anschliessenden Fiederblättchen sind um eine Kleinigkeit kürzer, stumpfer und dichter gedrängt als die denn folgenden, für diesen Typ charakteristischen. Dieselben verschmälern sich von ihrer Basis etwas gegen oben, scheinen infolge dessen weniger dicht zu stehen und lassen eine Andeutung sichelförmiger Krümmung erkennen. Gegen den Scheitel der Sekundärspindeln zu verschmälern sie sich an dem Hamburger Exemplar fast bis zu Krallenform und gewinnen dadurch immer mehr Zwischenraum. Bei diesem Stück von Schmetterlingsstellung keine Spur. Die Sekundärspindeln tragen auf ihrer Rückseite einen feinen, erhabenen Längsstreifen, der übrigens auch bei andern *Weichselia*-Typen vorkommt, ausserdem bei *Gleichenia longipennis* (HEER III, Tafel VII, Fig. 4).

Eine kleine Fieder aus dem Aptien von Dörnten ist vielleicht hier anzuschliessen (Fig. 13, bis ca. 8 mm lange Fiederblättchen). Zeigt jedoch Schmetterlings-Stellung! Ferner die Blättchen dicker als bei dem eben beschriebenen Material der Form C; dazu gewölbt, mit kräftiger Mittelader. - Unterschiede infolge Erhaltungszustandes?

Typ D.

Sehr kleine, dachziegeligstehende Fiederblättchen. Auch hier etwas grössere, löffelförmige, rückwärts gerichtete Basalblättchen. Die breite Spindel, besonders des einen Stückes, beweist, dass es sich nicht um das kleinblättrige Scheitelstück eines grösseren Wedels handeln kann. - Diese Formgruppe ist weiter ausgezeichnet durch d. schnurgeraden Verlauf der Sekundärspindeln, die untereinander parallel sind wie die Linien eines Schreibheftes.

Typ E.

Fiederblättchen relativ lang und schmal, dabei im ganzen recht klein. Netznervatur konnte unmittelbar festgestellt werden. - Eine aus 3 Stücken bestehende Platte zeigt die Oberseite des Fossils.

Dessen Länge ca. 50 cm. Spindelbreite unten 1,3 cm, oben 1 cm. Die Sekundärspindeln, unter etwas spitzem Winkel entspringend, stehen zu etwa 25 jederseits auf 20 cm Länge der Hauptspindel.

Bei einzelnen Stücken des reichen Materials kann man im Zweifel sein, wo sie einzuordnen sind.

In Sandstein erhaltenes Material.

Ein Stück vom Langenberg bei Quedlinburg entspricht etwa unserm Typ B und ist überhaupt für den Erhaltungsmodus in Sandstein sehr charakteristisch (riemenförmige, breite Hauptspindel, trichterförmige Einmündung der Nebenspindeln!).

Fruktifizierende *Weichselia*-Wedel.

a) In Aphlebien gehülltes Stück Prof. PFAFFs, vergl. oben.

b) Wedel des Römermuseums (Fig. 10).

Rest b. ist vermutlich das grösste bisher überhaupt bekannt gewordene Stück. Die 17 cm lange Rachis besitzt erhebliche Breite (unten ca. 3,5 cm, oben noch gegen 2,5 cm breit). Als zu *Weichselia* gehörig charakterisiert sich das Stück vor allem

1. Durch das typische Übergreifen der breiten flachen Hauptspindel über die Basen der Seitenfiedern,

2. durch den Habitus der letzteren und ihre Anordnung. Diese entspricht bei einem Durchschnittsabstand von 0,8 cm etwa derjenigen steriler *Weichselia*-Fiedern. Es erscheint nicht ganz ausgeschlossen, dass auch dieser fruktifizierende Wedel mit Aphlebien-Resten bedeckt war.

An den Sekundärspindeln, die nur höchst bruchstückweise erhalten sind, entspringen als die eigentlichen Träger der als Synangien entwickelten Fruktifikationskörper den Abbildungen BOMMERs entsprechend in 2 Reihen bzw. paarweise angeordnete krallenförmige Gebilde, die an kräftige, gebogene Koniferennadeln erinnern und, wenn die Synangien nicht mehr ansitzen, dem Ganzen ein etwas Walchisartiges Aussehen verleihen. Die abgeflacht kugeligen Fruchtkörper, mit der typischen, aus Feldern zusammengesetzten Oberfläche können wir an verschiedenen Stellen unterscheiden, meist noch zu mehreren beisammenliegend (Durchmesser 2 - 3 mm).

In dem noch mit Aphlebien umhüllten Stück liegen die Synangien anscheinend dicht beisammen, eventuell wie Münzen übereinander. Die Fruchtkörperchen, vermutlich etwas anderer Art, sind im ganzen etwas grösser, wobei überdies zu berücksichtigen ist, dass jener Wedel noch nicht fertig entwickelt gewesen ist. Die Feldchen, die sie zusammensetzen, scheinen hier nicht glatt zu sein, sondern jeweils in der Mitte einen kleinen Buckel zu tragen. Genaues lässt sich nicht unterscheiden. Mikroskopische Untersuchungen macerierten Materials stehen noch aus. Nahe liegt ein Vergleich mit dem *Aphlebiocarpus Schützei Stur* aus dem unt. Produkt. Karbon (GOTHAN 1921, S. 143).

Bedeutung unserer fertilen Reste.

Sie sprechen dafür, dass ganze Blätter ausschliesslich fertil waren - das war BOMMER wegen des bruchstückhaften Zustandes seiner Reste problematisch - , sie sprechen gegen pedaten Aufbau, an den BOMMER auch bei fruktifizierenden Wedeln gedacht hatte. Aphlebien in Verbindung mit einem pedaten Wedel sind nicht bekannt. Die Breite der Rachis beim zweiten Stück lässt einen einfach-fiederig (möglicherweise auch gabelig) aufgebauten Wedel von recht erheblicher Grösse vermuten.

Weichselien von pedatem Aufbau?

Im Gegensatz zu RICHTER sowohl wie zu BOMMER ist unter unserm reichen *Weichselia*-Material nichts gefunden, was auf solchen hinweisen könnte. Höchtens könnte man hier beiziehen eine nicht beblätterte Gabel des Römermuseums, die vielleicht die Basis eines *Weichselia*-Wedels sein mag und sich zur Not auffassen lässt als Andeutung eines Übergangs von ursprünglicher Gabelung zu einem Mittelding zwischen fiedrigem und pedatem Aufbau. Das Vorkommen pedater Weichselien ist also möglich; der strikte Nachweis liegt aber in der Literatur nicht vor. - Direkten Nachweis der Gabelung besitzen wir für unsere Form B. Aber auch die übrigen Fiederwedel besitzen Grössenverhältnisse, die viel eher auf einen analogen (oder eventuell auch ungegabelt-fiedrigen) als auf einen pedaten Aufbau schliessen lassen.

Verwandtschaft der Weichselien.

BOMMER glaubt Beziehungen zu den Matoniaceen feststellen zu können.

Dem gegenüber möchten wir hinweisen auf wahrscheinliche Beziehungen 1. zu den Cyatheaceen und 2. vor allem zu den Gleicheniaceen.

1. Cyatheaceen. - Sie dürften, abgesehen von den Gleicheniaceen, die einzige Farnfamilie der Gegenwart sein, die zum Vergleich der Aphlebienbildung überhaupt infrage kommt. Ihre grossen pekopteridischen Fiederwedel (vergl. *Alsophila*) könnte man eventuell mit *Weichselia* in Parallele setzen.

Die *Weichselia*-Fruktifikationen sind vergleichbar mit den ± kugelig zusammengeschlossenen Cyatheaceen-Soren, die der Hülle entbehren, besonders denen der *Alsophila*-Gruppe. Denken wir uns etwa die um ein Zäpfchen vereinigten Sporangien der *Alsophila podophylla* recht eng zusammengeschlossen und die Blattbreite reduziert, so haben wir ein Bild, das unserm Fall sehr nahe kommen dürfte.

Übrigens sind in der Kreide Cyatheaceenstämme wiederholt gefunden, ohne dass

man bisher die zugehörigen Wedel kennen gelernt hätte.

2. Für Gleicheniaceen-Verwandtschaft spricht eine ganze Reihe habitueller Eigentümlichkeiten:

Die Gabelung, die dann in Fiederung übergeht, besitzt analog die Sektion *Diplopterygium Diels* der Gleicheniaceen. Allerdings ist uns eine typische Adventivknospe nicht erhalten. Doch scheint diese auch den Gleichenien bisweilen zu fehlen.

Die Fiederung selbst hat ausserordentliche Ähnlichkeit mit der auch bei Gleichenien vorkommenden (z.B. bei den nordischen Gleichenien HEERs). Nur sind bei *Weichselia* die Sekundärfiedern länger und steifer gebaut, geeigneter, ihr eigenes Gewicht aufrecht zu tragen (Verdickung an ihrer Basis!).

Einzelcharaktere, die diesen Vergleich unterstützen, sind z.B. die feine, erhabene Mittellinie auf der Rückseite der Fiederspindeln (vergl. HEER, Abb. von *Gleichenia longipennis*), besonders aber die Andeutung von rückwärts gerichteten Basal-Fiederblättchen der Sekundärspindeln bei Kreideformen und ebenso bei einzelnen fiedrig gebauten Gleichenien der Gegenwart.

Ein wirklicher Unterschied liegt in der gabeligen Nervatur der Gleichenien gegenüber der netzmaschigen der Weichselien. Vielleicht jedoch ist letztere aus ersterer hervorgegangen, wie man das z.B. auch innerhalb der Gattung *Laccopteris* verfolgen kann. Bei der *Weichselia* NEUMANNs scheint - wenn die Zeichnung korrekt ist - die Dichotomie der Seitennervchen noch durchzuschimmern. Auf Übergänge wird in Zukunft zu achten sein.

Einen recht abweichenden Charakter besitzen anscheinend unsere Weichselien in ihren Fruktifikationen. Vielleicht stellt in diesem Punkt die *Weichselia* NEUMANNs, wo keine Reduktion der fertilen Blättchen stattgefunden hat, die Vermittelung her.

R e s u l t a t .

Die Weichselien bilden eine ganze Formgruppe, die kaum im Rahmen einer Art zu fassen ist. Sie weisen vor allem auf Verwandtschaft mit den Gleicheniaceen und zeigen überdies gewisse Parallelen zu den Cyatheaceen. Von gabeligem Aufbau sind sie zur Bildung verhältnismässig grosser Fiederwedel übergegangen. Hand in Hand mit dieser Entwickelung vollzog sich eine hochgradige Spezialisierung der Blattnervatur, die netzig würde, sowie eine Arbeitsteilung: Besondere fruktifizierende Wedel trugen sehr zahlreich zu gut geschützten Synangien zusammengeschlossene Sporangien. Der weitgehenden Spezialisierung entspricht auch der Besitz der eigenartigen Aphlebien, die sterile wie fertile Wedel in unentwickeltem Zustand einhüllten, aber auch nach Erfüllung dieser Aufgabe noch stehen blieben.

Wie weit die Weichselien eine völlig einheitliche Gruppe bilden oder vielleicht nur, wenn auch nahe verwandte, Parallelentwickelungen darstellen, das muss sich im weiteren Verlauf der Forschung zeigen.

Bezeichnend ist, dass gerade diese hoch spezialisierten Formen ausgestorben sind.

SOLMS-LAUBACH hat in seiner "Einleitung" gesagt, *Matonia* schwanke in ihren Charakteren zwischen Cyatheaceen und Gleicheniaceen. Ähnliches haben wir von *Weichselia* darzulegen versucht. Halten wir das mit BOMMERs Resultaten zusammen, der an Matoniaceen-Verwandtschaft der Weichselien glaubt, so folgt, dass die von BOMMER und uns gewonnenen Anschauungen bei aller Verschiedenheit im einzelnen sich aufs Ganze gesehen wechselseitig bestätigen. - Merkwürdig ist die habituelle Parallele zu gewissen Pteridospermen (vergl. oben).

Geologisch-stratigraphische Stellung.
(Vergl. auch GOTHAN 1910.)

Aus dem nordwest-deutschen Weald SCHENK nicht bekannt; tritt wohl erst im Hauterivien bzw. O. Valanginien auf. Vorhanden im engl. Weald (z.B. SEWARD). NB! SALFELDs Parallelisierung, wonach das engl. Weald viel weiter in die Unter-Kreide hineinreicht als das deutsche!

Bernissart (SEWARD, BOMMER) sog. Wealden unsicheren Alters; im Neokomsandstein vieler Gegenden (vergl. unser Exemplar vom Borgberg); oberes Hauterivien (?): Strohberg bei Quedlinburg (RICHTER); Barremien (?): Langenberg bei Quedlinburg, Steinberg-Klippen bei Börnecke;
Wernsdorfer Schichten (Barrémien bezw Apt);
Aptien (z.T. viell. Albien): Dörnten, Halberstadt;
Albien: Bohrung Peine; bei Hildesheim (Gaultton nach GOTHAN)?; Westfalen (vergl. GOTHAN bzw. HOSIUS u. v.d.Marck);
Ryedalesandstein Schwedens (nach NATHORST, aus Mecklbg. Geschiebe) "*Weichselia erratica* " Nath.
Russland, Klinscher Sandstein (ist = "*Asplenties Klinensis* ");
Peru (nach NEUMANN u. ZEILLER);
Nordamerika, Black-Hills-Region; tritt hier etwa Mitte der Unterkreide plötzlich auf und ist dann stellenweise recht häufig;
(?) Shastaform. Kaliforniens (? = *Gleichenia Gilbert — Thomsoni Fontaine*).

Wenn wir auch auf eine Identifikation mit *Pecopteris Geyleriana Nath.* (Nordamerika, Japan) als zu unsicher verzichten (vergl. dagegen SEWARD 1900, in Flora von Bernissart), so gehört doch *Weichselia* mit zu den Beweisstücken für einen weiträumigen Florenausgleich in jener Periode. - Das Zurücktreten oder Fehlen der Weichselien in der nordischen Kreide, wo die Gleichenien äusserst zahlreich sind, weist möglicherweise hin auf eine wechselseitige Vertretung der beiden Kreise (nötig genauere Horizontvergleichung!). Da so die Weichselien erst nach dem deutschen Weald aufzutreten und nicht in die Obere Kreide hinüberzugehen scheinen, kann man sie als eine Art Leitfossil für jene Periode betrachten. Vielleicht wird ein genaueres Studium der einzelnen Reste bzw. der verschiedenen Typen unter gewissenhafter Beobachtung der Horizonte die Möglichkeit weitergehender stratigraphischer Auswertung ergeben. - Augenscheinlich befand sich die Gruppe damals in üppiger Entfaltung. Wir werden deshalb wahrscheinlich auch ziemlich rasche Umbildungen annehmen dürfen.

GLEICHENIA spec. cf. LONGIPENNIS Heer.

HEER, Flora foss. arct. Bd. III, Taf. VI u. VIII.

Ein Exemplar aus dem Neokomsandstein vom Heidhornberg bei Iburg (K. ANDREE, der Teutoburger Wald bei Iburg, Diss. Göttingen 1904). - Unsere Fig. 16.

Negativ der Wedel-Unterseite (Längshälfte). Keine Fruktifikation.

Das zunächst stark an *Weichselia* erinnernde Stück unterscheidet sich davon sehr bedeutend durch den Habitus. Die Sekundärspindeln stehen nicht, wie meist bei *Weichselia*, in leicht spitzem, sondern in ± rechtem Winkel zur Rachis, selbst etwas nach rückwärts gewendet. Dabei sind sie nicht so steif und gerade wie bei jener, sondern dünn und schlank u. gelegentlich flach schlangenförmig gebogen, sodass sie sich lokal gegenseitig überdecken können. Durchschnittsentfernung der Sekundärspindeln kaum 1 cm, Länge der einzelnen Fiederblättchen bis 6 mm.

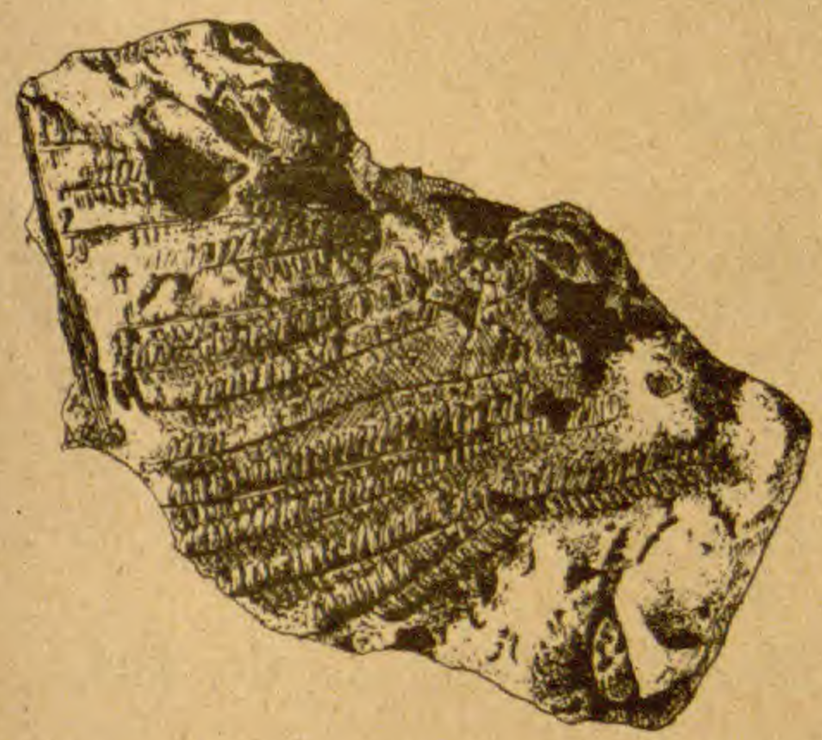


Fig. 16. *Gleichenia* cf. *longipennis*. 4 : 10.

Eine völlige Identität unseres Fossils mit *Gleichenia longipennis* ist nicht nachzuweisen. Bemerkenswert noch einige Charaktere der Fiederblättchen: Meist leicht vorwärts gerichtet, scheinen sie nahe den Spindelbasen in rechtem Winkel abzustehen oder gar in der von *Weichselia* und von Gleichenien auch sonst bekannten Weise etwas rückwärts gewendet. Ihre Stellung ist dicht gedrängt bis etwas dachziegelig. Scheitel der Einzelblättchen etwas abgerundet spitz. Jenseits der Mitteladern waren die Blättchen stark aufgewölbt, weshalb die Mittelader auf dem Abdruck der Unterseite als starke

Furche hervortritt. Gewölbte Fiederchen mit umgerollten Rändern erwähnt HEER bei *Gleichenia Giesekiana*. - Auch *Gleichenia Nordenskjöldi Heer* weist gewisse verwandte Züge auf.

Vorkommen von Vergleichsformen:

Gleichenia Zippei Heer - weicher, grauer Mergel von Quedlinburg (nach HEER selbst); wohl Senon? (HEER meldet von dort noch andere Gleichenien).
Aus dem Weald N.W.-Deutschlands und aus den Wernsdorfer Schichten von SCHENK keine Gleichenien angegeben (vielleicht positives Ergebnis bei Neubestimmung?).
Engl. Weald. - SEWARD zieht in 2 Fällen unverbindliche Vergleiche mit Gleichenien.
Klin-Sandstein - vielleicht "*Asplenites Klinensis*" z.T.? (TRAUTSCHOLD; bes. Tafel XX, Fig. 3).
Bernissartien; Gleichenien bzw. *Gleichenites* nach SEWARD und BOMMER.
Moletein (Obere Kreide): Nach HEER *Gleichenia Kurriana*;
Aachen (wohl Senon): Nach DEB.-ETT.: Eine Reihe kleiner Gleichenien.
Kreide von Böhmen (nach VELONOWSKY): *Gleichenia Zippei Corda* (i. d. Perutzer Schichten allgemein); Gleichenien in grösserer Artenzahl.
Nach HOSIUS v.d.MARCK: einige die Komesschichten Grönlands ganz besonders charakterisierende Gleichenien steigen in Deutschland bis ins Senon auf (unter "*Eolirion primigenium*" erwähnt).
U. Kr. Black-Hills: *Gleichenia Zippei (Corda) Heer*?
U. Kr. Maryland - Survey: Es fehlen Angaben über Gleichenien wie über Weichselien.
Shasta-Form: *Gleichenia Nordenskjöldi Heer*?
Gl. Gilbert - *Thomsoni Fontaine n. sp.*

Die typischen Gleichenien, zu denen unser Rest gehört, sind wohl weitaus am schönsten und reichsten aus Grönland bekannt. Ihr ± völliges Fehlen im Wealden gibt ihnen ihre Stelle als Charakterpflanzen der Kreide. Glieder der mesozoischen Dauerflora scheinen sie nur nach ihrer weiteren Familie zu sein. Die entsprechenden kleinblättrigen Formen ("*Gleichenites*" etc.) dürften älter und insofern für die Kreide weniger bezeichnend sein.

Über die wahrscheinlichen Beziehungen zwischen den typischen Gleichenien und den Weichselien vergl. unter *Weichselia*.

SAGENOPTERIS NEOCOMIENSIS Hos. u.v.d.Marck.

HOSIUS u.v.d. MARCK, Flora der westfälischen Kreideformation, Taf. 44, Fig. 194.

2 Abdrücke vom Hohnsberg bei Iburg (marine Schichten). - Das eine der beiden Blättchen stark um seine Queraxe zusammengerollt.

SAGENOPTERIS MANTELLI Schenk.

SCHENK, Flora d. nordwestd. Wealdenformation, Tafel XXXI, Fig. 5. - Wenig deutlicher Sandsteinabdruck. - Neokomsandstein Borgberg, Steinbruch nördl. Schönhof.

ZAMIOPHYLLUM BUCHIANUM (Ettingshausen) Nathorst.

Pterophyllum Buchianum Ett. in SCHENK, Werned. Flora S. 8, Taf. III, Fig. 5.
Zamites Buchianus (Ett.) Seward 1895, Wealden Fl. II, S. 79 .
Zamiophyllum Buchianum Nath. 1890, Denkschr. Ak. Wien LVII, S. 46 u. 49, Taf. II, III, V.
Dioonites Buchianus (Ett.) Bornemann in BERRY, Maryland Survey S. 332, Taf. LI, LII.

Reichliches Material an grösseren und kleineren Stücken aus dem Barrémienton von Hildesheim.

Zwei Stücke aus dem Sandstein (Barrémien) vom Dreikaiserturm (Hünenburg) bei Bielefeld.

Ein Stück aus dem Kreidesandstein von Quedlinburg.

Unsere Figuren 17 - 20.

Fig. 17. *Zamiophyllum Buchianum.* Nat. Gr.

Innerhalb der Art *Zamiophyllum Buchianum* unterscheidet FONTAINE 2 Varietäten, eine Variatio *obtusifolius* und eine Variatio *angustifolius*. Beide liegen von Hildesheim vor, ohne dass die Frage der Trennung oder Vereinigung an unserm Material zu entscheiden wäre. Vielleicht nur Jugend- und Altersform.

Die beiden Typen sind bei unserm Material etwa gleich gut vertreten.

Von den schmalblättrigen Stücken ist das schönste ein in 20 bis 25 cm Länge erhaltener Wedel des Römer-Museums (Fig. 17). Ein nur mässig erhaltenes Stück im Besitz des Herrn Prof. PFAFF zeigt den Typ des *Zamiophyllum Buchianum angustifolium* in extremer Entwickelung Es ist beachtenswert durch seine Grösse und beweist mit seinen grasähnlich schmalen, (höchstens 4 mm breit), langen (16 cm messbar, ohne dass ein Scheitel erhalten wäre), ausserordentlich weit auseinander stehenden Segmenten, dass die "Jugendform" auch bei Exemplaren vorkommt, die nicht so zweifellos jugendlich aussehen. Eine gelegentliche Bemerkung HEERS (Fl. foss. arct. III, S. 64) lässt an die Möglichkeit denken, dass die Belaubung der betr. Pflanze nicht ganz einheitlich war, sodass etwa in bestimmten Regionen auch erwachsene Blätter jugendlichen Habitus getragen hätten. - Die Sachlage bedarf weiterer Klärung.

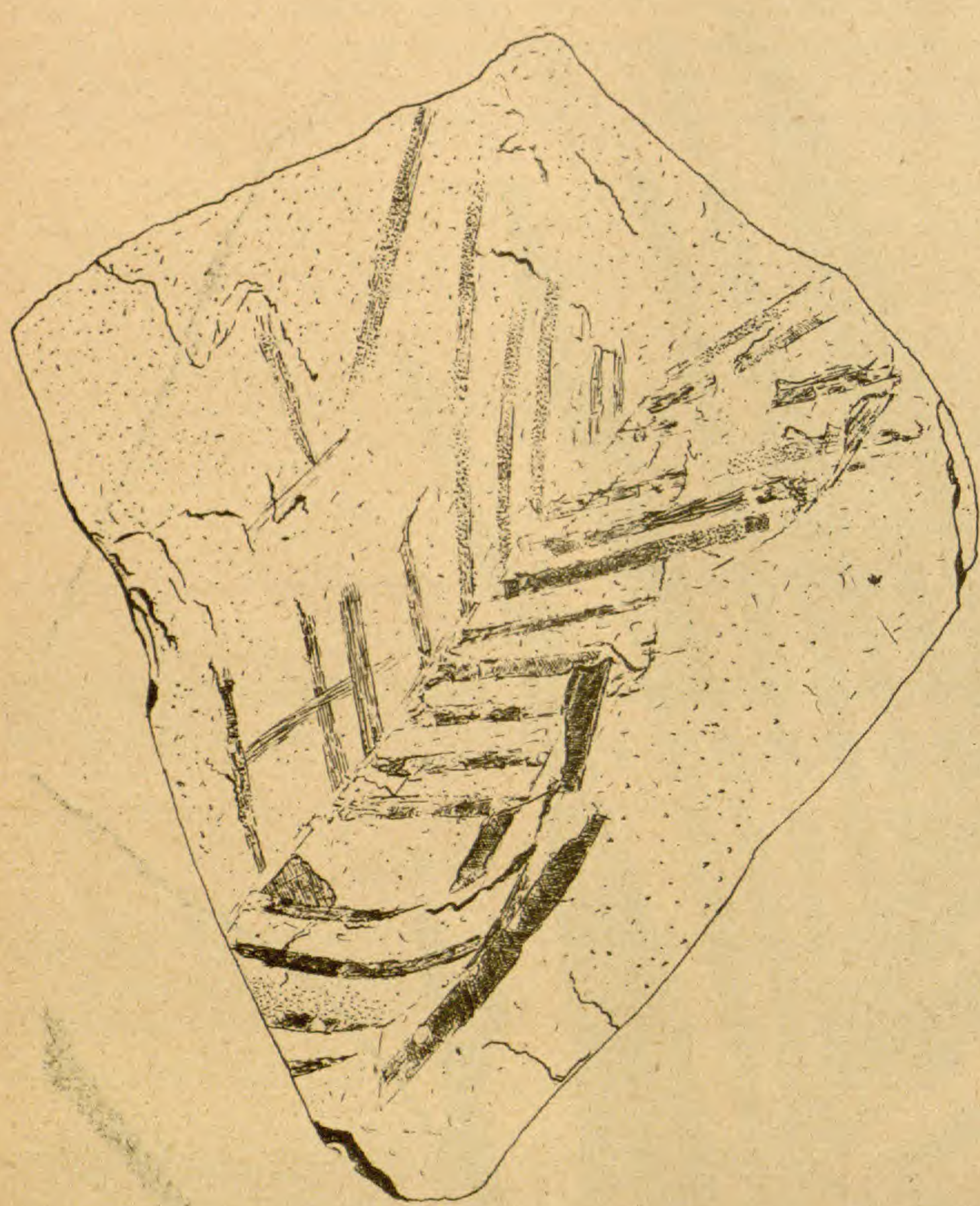


Fig. 18. *Zamiophyllum Buchianum*. 1 : 3.

Das Scheitelende eines Wedels, in seiner typischen, breiten Rundung besonders schön an einem kleinen Stück der Sammlung PFAFF.

Zum breitblättrigen Typ (bis 12 mm Segmentbreite bei unserm Material) gehören einwandfrei 4 Exemplare, von denen 2 wertvoll sind:

1. Während nach FONTAINE die Unterseite der Rachis einen Kiel zeigt, beobachten wir hier den entgegengesetzten Fall: Unterseite glatt; längs der Spindel-Oberseite eine Mittelkante, welche die schräg angehefteten Basalenden der Segmante in deren nach oben - innen gekehrten Ecke eben berührt.

2. Durch die Kombination der beiden Stücke erhalten wir eine schöne Bestätigung und z.T. Ergänzung der Beobachtungen SEWARDs über die Anheftungsweise der Segmente: Sie sitzen mit geringer, ganz lokaler Verbreiterung und leichter kallöser Verdickung an der Vorderseite ihrer Spindel auf. Und zwar ist die von der Anheftungsstelle aus basalwärts liegende Spindelpartie ihrerseits als Tragpolster ein wenig verdickt. Der Übergang aus dem Segmentfuss in die Spindel ist daher

etwas ausgeglichen. Immerhin ist der Absatz an der Abreisslinie so stark, dass er auf dem Negativ der Blattoberseite als elliptische Narbe hervortritt. Dagegen scheint bei den schmalen jungen Segmenten der Zusammenhang von Segmentfuss und Spindel so gleichmässig zu sein, dass man hier wirklich von einem Herablaufen der Segmentbasen sprechen kann.

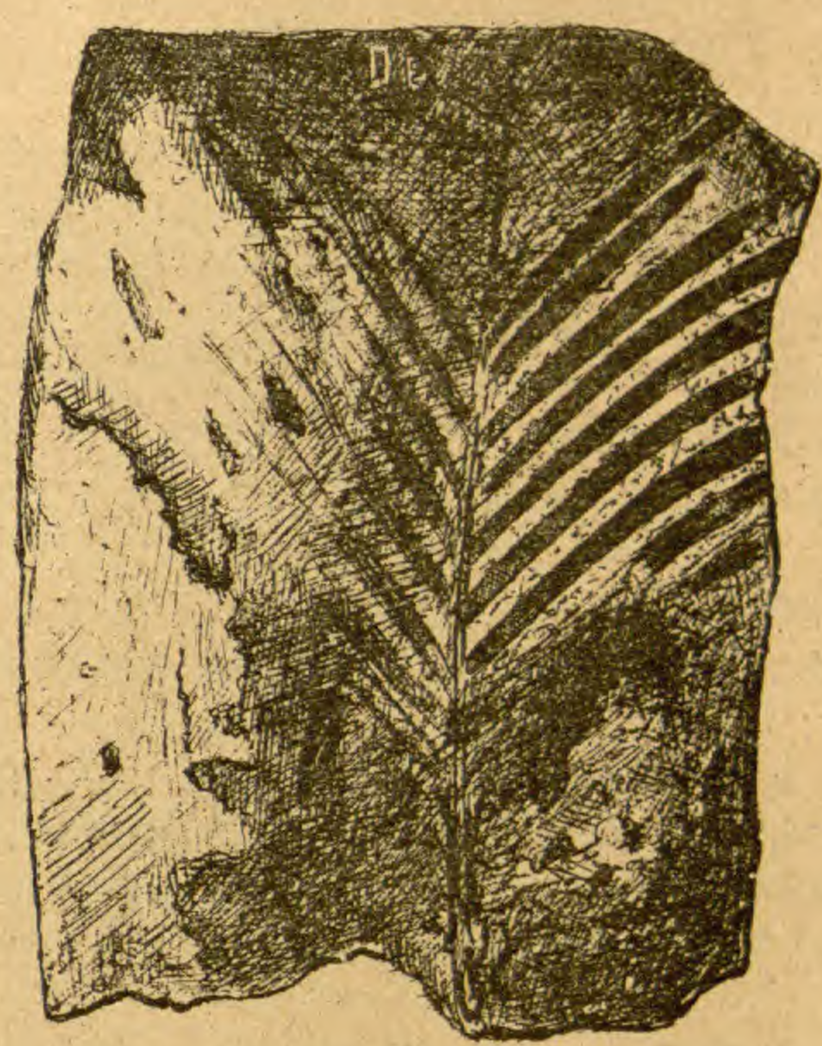


Fig. 19. *Zamiophyllum Buchianum.* 1 : 5.

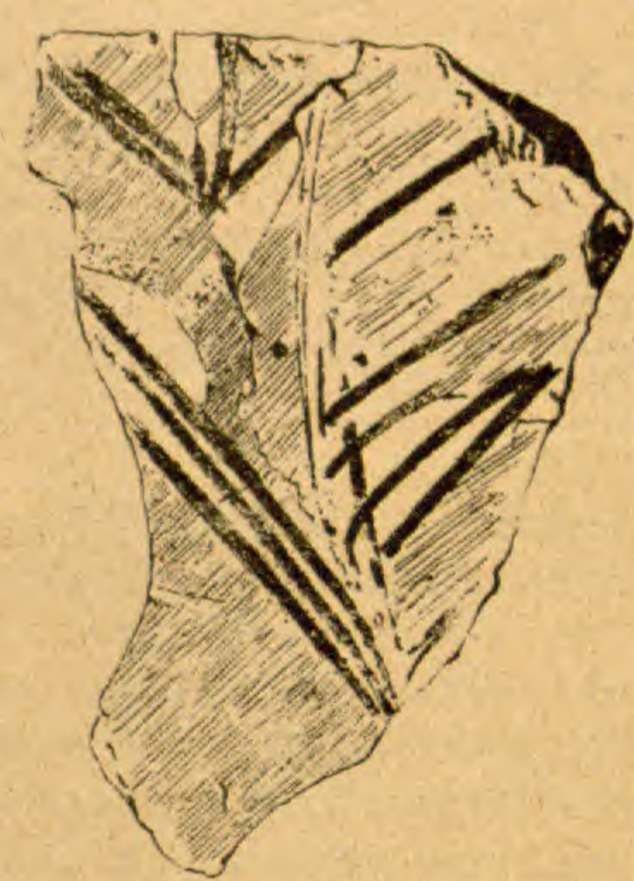


Fig. 20. *Zamiophyllum Buchianum.* 4,25 : 10.

Die Nervatur lässt sich bei den beiden Stücken sehr gut verfolgen. Durch ihr leichtes Divergieren gegen den Scheitel hin erinnert sie ein wenig an die Gruppe des *Zamites fenoensis.*

Neu ist folgende Beobachtung: An dem einen grossen Exemplar (Fig. 18) - es ist abwendig orientiert - sind mindestens 6 Segmente so um ihre Axe gedreht und gleichzeitig scheitelwärts umgebogen, dass sie ihre natürliche Oberseite, die im Gegensatz zu der stumpf schwarzgrauen Unterseite schwarzbraun glänzt, dem Blick darbieten. Ebenso sind auf dem andern grossen Stück (Fig. 19) 2 oder 3 Segmente um sich selber gedreht. Diese Tatsache wie auch die Beobachtung, dass sich die Blätter bei der Einbettung jeder Unebenheit des Bodens angepasst haben, zeugt für ihre geschmeidige Natur uund führt zu der Vorstellung, dass die Scheitelteile dieser breiten Segmente sicherlich häufig, vielleicht in der Regel, übergehangen haben.

Sonstiges Vorkommen:

Im oberen Portlandien (*giganteus*-Zone) von Sutherland (SEWARD 1911; zusammen mit *Elatides Sternbergiana* und *Sphnolepidium Kurrianum*).

Im nordwestdeutschen Wealden (Oberkirchen; vergl. SALFELD 1907);

Im englischen Wealden (SEWARD).

Im Neokomsandstein des Teutoburger Waldes (wahrscheinlich "*Dioonites abietinus*" (HOSIUS u.v.d. MARCK). Unsere eigenen Stücke bedeuten hierfür den endgiltigen Nachweis).

Wernsdorfer Schichten (erste Aufstellung durch ETTINGSHAUSEN).

Kreidesandstein von Quedlinburg - bisher nicht nachgewiesen, durch unser Stück fast sicher.

Im Potomac Amerikas zu den Charakterpflanzen (FONTAINE).

In der unteren Kreide Japans (Yokohama, NATHORST) bzw. in den Grenzschichten Jura - Kreide; vielfach in Gesellschaft von *Nilssonia cf. schaumburgensis*; eine zweite Art hier ausgeschieden als *Zamiophyllum Naumanni Nath.*

Das Vorkommen des *Zamiophyllum Buchianum* verdient weitere Beachtung. Anscheinend gehörte es bereits der oberjurassischen Flora an, scheint aber nicht über die untere Kreide hinauszugehen. Während seiner Blüteperiode besitzt es weiteste Ver-

breitung. Damit würde es zu einer Art Leitfossil für jene Epoche. - Problem bleibt die Gattungs- und besonders die Art-Umgrenzung.

DIOONITES DUNKERIANUS Miquel.

MIQUEL, Monogr. Cycad. p. 30.
SCHENK, Nordwestd. Weald. S. 232, Taf. 34, Fig. 5, Taf. 36, Fig. 1.
SEWARD, Wealdenflora II, S. 42.
Etwa 6 Exemplare aus dem Barrémienton von Hildesheim. - Unsere Figuren 21 -23.

Unser vorliegendes Material bedeutet zunächst den Nachweis der Art für das Barrémien des nordwestl. Deutschland. Darüber hinaus liefert es einige wichtige Ergänzungen zur allgemeinen Kenntnis dieser Pflanze, und zwar

1. bezüglich habitueller Eigentümlichkeiten;
2. bezüglich Beschaffenheit der basalsten Segmente;
3. bezüglich der Verwandtschaftsverhältnisse und damit der geologischen Beziehungen.

Unser grösstes Exemplar (Fig. 21), in 35 cm Länge erhalten, dürfte einem gegen 1 m Länge erreichenden Wedel entsprechen. Sein Basisende fehlt, vor allem aber wohl seine ganze obere Hälfte.

Dem Scheitelteil entspricht wahrscheinlich ein zweiter Rest (Fig. 22, 23) mit ungewöhnlich starker bogenförmiger Aufwärtsrichtung der obersten Segmente.

Die Fiedersegmentchen stehen bei unserm Material teils lückenlos gedrängt, teils mit Zwischenräumen bis etwa 1 mm breit. Wohl unwesentliche Alterunterschiede.

Unmittelbar aus der Abbildung ersichtlich ist folgende Eigentümlichkeit unseres grössten Wedels, die wir nirgends beschrieben finden: Bei ihm weisen schon die untersten Segmentspitzen eine scheitelwärts gerichtete Krümmung auf; und zwar reihen sie sich dabei so aneinander, dass beiderseits des Fossils ziemlich abgeschlossene, nur der Breitenzunahme des Blattes entsprechend ganz schwach divergierende gerade Linien entstehen. - Ähnliche Erscheinungen an lebenden Cycadeen häufig zu beobachten.

Bei einem Wedel gelang es durch vorsichtige Präparation das basale Ende der Befiederung frei zu legen und festzustellen, dass die Segmente ganz allmählig kürzer werden um schliesslich in dornartige Gebilde überzugehen. Zu unterst an dem Fossil folgen dann noch punktförmige Höckerchen (22 gezählt), die zunächst subopponiert, zuletzt aber fast in einer einheitlichen Reihe übereinander stehen. - Die Artdefinition ist entsprechend zu ergänzen.

Wertvoller noch dürften unsere Feststellungen zur Verwandtschaft unseres Objektes sein. Bereits NATHORST waren gewisse Ähnlichkeiten der Epidermis-Struktur zwischen *Dioonites Dunkerianus* und *Pseudocycas* aufgefallen, ohne dass er gewagt hätte eine bestimmte Folgerung zu ziehen. So finden wir auch noch in GOTHANs Lehrbuch 1921 beide weit getrennt (*Pterophyllum*-Reihe , bzw. *Pseudocycas*-Reihe). Unser Material dürfte auf Grund makroskopischer Befunde engste Verwandtschaft einwandfrei ergeben.

Während bei der Mehrzahl unserer Stücke die Fiederchen so eingelenkt sind, dass sich die Basen der beiderseitigen Reihen gegenseitig fast berühren oder auch ein schmaler Streifen der Spinel frei bleibt, zeigt eines unserer Stücke (mit relativ entfernt stehenden Segmentchen) den freien Längsstreifen deutlich als Kiel entwickelt. Denselben Charakter erwähnt NATHORST von *Pseudocycas* ("Fiedern an jeder Seite d. Spindel durch die von beiden Rinnen umfasste Mittelpartie voneinander getrennt"). Unmittelbar einleuchtend aber wird die Identität dieser Erscheinung durch den Vergleich mit einem in der Göttinger Sammlung befindlichen *Pseudocycas ("Cycadites") Roemeri* aus dem Wealden. Überhaupt ergibt sich dabei weitgehende habituelle Übereinstimmung der Segmente und ihrer Anheftungsweise (z.B. leichte Verbreiterung am Unterende!).

Noch überraschender ist jedoch, dass wir auch den spezifischen Charakter, auf dem die Gattung *Pseudocycas* begründet ist, bei unserm *Dioonites*-Material feststellen können. Mehrere unserer Stücke, am schönsten das mit Scheitel erhaltene

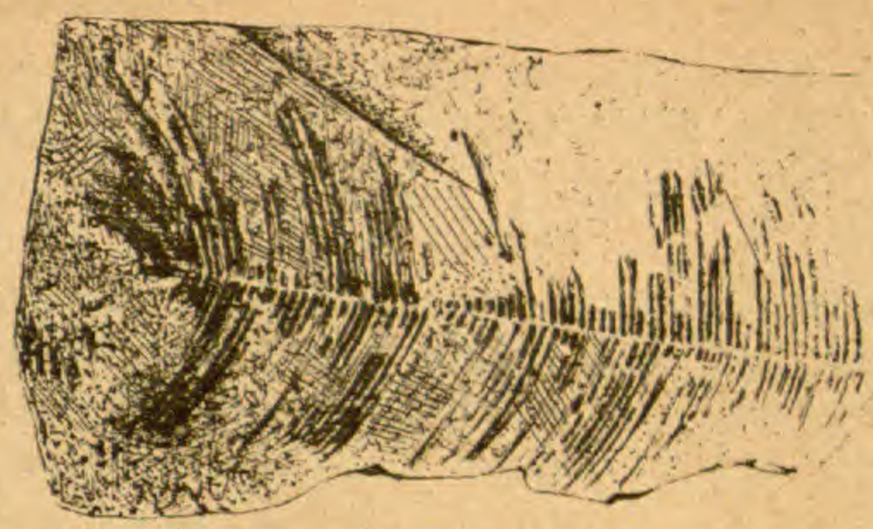


Fig. 22. *Dioonites Dunkerianus.* 1 : 3.

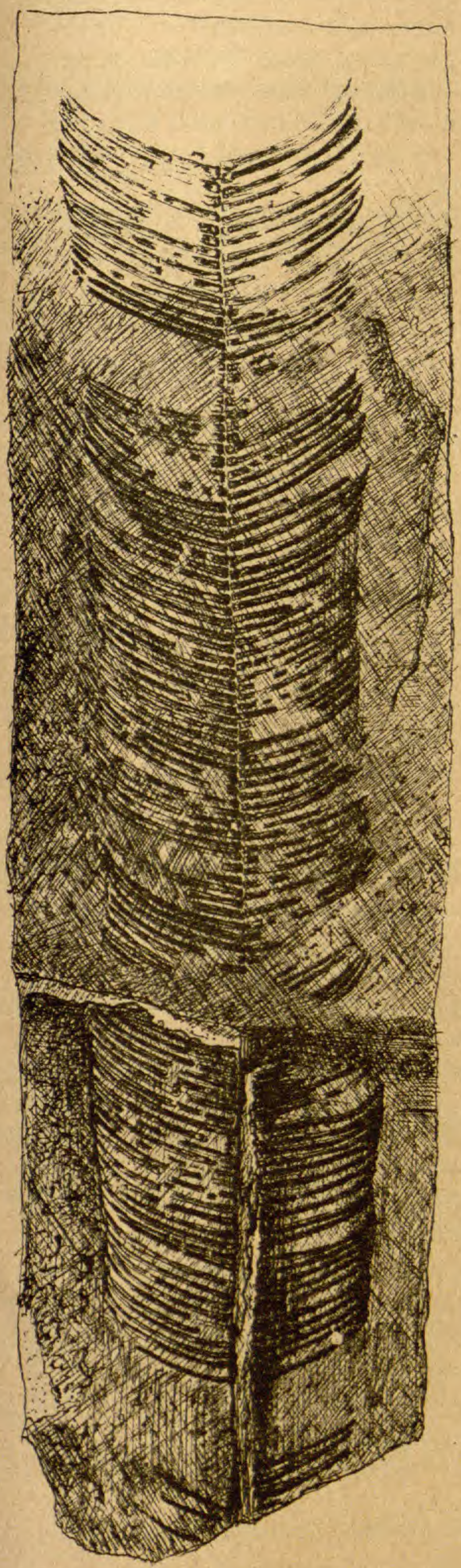


Fig. 21. *Dioonites Dunkerianus.* 1 : 2.

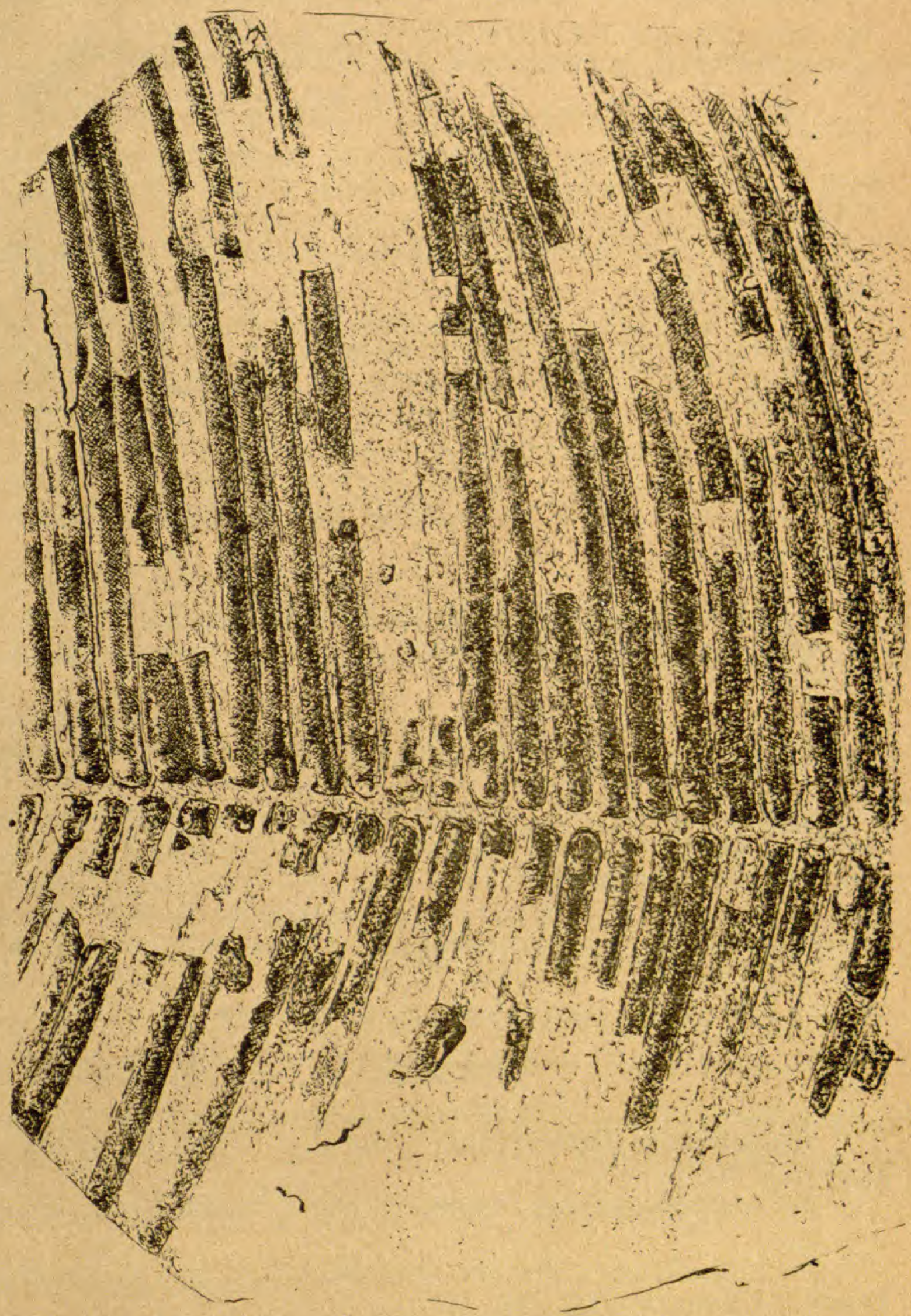


Fig. 23. *Dioonites Dunkerianus.* 2,7 : 1.

(Fig. 19 bzw. 20) zeigen den falschen Mittelnerv von *Pseudocycas* im Anfangsstadium, d.h. die Mittelpartie der Segmente ist aufgewölbt wie bei *Pseudocycas*, nur ist sie dabei noch relativ breit, während die seitlichen Partien verhältnismässig schmal sind, sodass sie als ± scharf abgesetzter Saum erscheinen. - Statt mit NATHORST von 2 "Nerven" möchten wir lieber von 2 Leisten oder Kanten sprechen, die die Hohlrinne begrenzen. Ob darin besondere Gefässbündel verliefen, wissen wir nicht. - Nach unserm Material hat es den Anschein, dass bei älteren Segmenten der Randsaum häufig durch Weitergreifen der Aufwölbung völlig verdrängt wurde.

Folgerung: *Pseudocycas* ist ein stärker spezialisierter *Dioonites*. - Damit rückt auch die geologische Geschichte dieser Pflanze in ein neues Licht.

Stratigraphisches.

"*Dioonites Nathorsti* " nach SEWARD Yorkshire-Flora (Dogger).

Erste Erwähnung von *Dioonites Dunkerianus* selbst wohl Lias von Steierdorf in Siebenbürgen. ANDRAE Taf. XI, Fig. 2, 3 ("*Pterophyllum Dunkerianum*" *Goepp.* bzw. "*Pterophyllum rigidum And.*).

Dioonites Dunkerianus ausser Weald Nordwest-Deutschlands auch im englischen Weald (SEWARD).

Dioonites abietinus Miquel Weald Nordwest-Deutschlands wohl nahe verwandt (Zeichung bei SCHENK lässt falsche Mittelader vermuten?).

Dioonites (Pterophyllum) Lyellianus Dunker Norwest-deutsch. Weald verwandt.

Dioonites (Zamites) speciosus Heer nach RICHTER U.-Kr. Quedlinburg.

Mehrere eng verwandte Formen in der U.-Kr. Grönlands (HEER); davon steht *Zamites speciosus Heer* dem *Dioonites Dunkerianus* am nächsten.

Auszuschliessen ist dagegen der *Dioonites Dunkerianus*, den WARD (Mesoz. Flora) 1905 abbildet.

Pseudocycas.

4 Arten Cenoman Grönlands (NATHORST).

Wealden (Göttinger Exemplar vom Osterwald, "*Cycadites Roemeri* ", vergl. auch HOLDEN u. HALLE 1915).

Wahrscheinlich hierher die meisten "*Cycadites*"-Formen; z.B. *Cycadites Rajmahalensis* bei FEISTMANTEL u.s.w. Kaum anders aufzufassen. Interessant ist, wie der Autor sich müht, Erscheinungen zu erklären, die bei Voraussetzung einer normalen Mittelader allerdings schwer verständlich wären. Wahrscheinlich auch hierher *Cycadites Heerii Schenk* (?) - Wernsdorfer-Flora (vergl. *Cycadites confertus Oldh. and Morris*, Rajmahal Hills, Taf. 48, Fig. 1, FEISTMANTEL 1877).

Eine Dauer der *Dioonites-Pseudocycas*-Gruppe vom Godwana Indiens über das deutsche Weald bis zum grönländischen Cenoman scheint sonach ziemlich sicher. - Möglicherweise ist *Dioonites Dunkerianus* geeignet, den Anschluss der *Pseudocycas*- an die *Pterophyllum*-Gruppe zu vermitteln.

OTOZAMITES sp. cf. HOHENEGGERI Schenk.

Podozamites Hoheneggeri Schenk , Flora d. Wernsd. Schichten S. 9, Taf. II, Fig. 3 - 6.

Cf. *Glossozamites Schenkii Heer*, Flora foss. arct. III, S. 69, Taf. 16, Fig. 5 - 8.

Zwei Exemplare aus dem Barrémienton von Hildesheim (Römermuseum, Sammlung PFAFF.)- Unsere Fig. 24.

Von den beiden Exemplaren ist das abgebildete das Scheitelstück eines Wedels doch ohne völlig erhaltenen Scheitel selbst. Das Fossil ist so geknickt, dass sein unterer Teil die Rückseite zeigt, während die obere Partie normal orientiert ist. Dabei ist letztere über die Unterseite übergeklappt, sodass sich die Segmente z.T. überkreuzen. - Das zweite Exemplar ist grösser, liegt aber ganz rückwendig. Spindel ganz flach geschlängelt. Scheitelpartie fehlt hier völlig.

SCHENK hatte von seinem *Podozamites Hoheneggeri* ausdrücklich gesagt, Ohrchen

an der Basis der Segmente fehlten. Vermutlich hat er darunter relativ grössere Bildungen verstehen wollen. Jedenfalls gibt seine Abbildung kleine Öhrchen z.T. ganz deutlich zu erkennen, weshalb wir den Namen "*Otozamites*" für wohl gerechtfertigt ansehen.

Die Ausbildung der Öhrchen bei unserm Material ist schwach, aber unverkennbar. Hier wie bei SCHENKs Wernsdorfer Pflanze handelt es sich um jene Gruppe der Otozamiten, die SAPORTA an *Otozamites pterophylloides Brongn.* anschliesst und bei der die schwache Entwickelung der Öhrchen bisweilen eine Scheidung von gewissen Zamiten schwer macht. Tatsächlich vergleicht SCHENK seinen "*Podozamites Hoheneggeri*" in erster Linie mit dem *Zamites Fenoensis* aus dem weissen Jura.

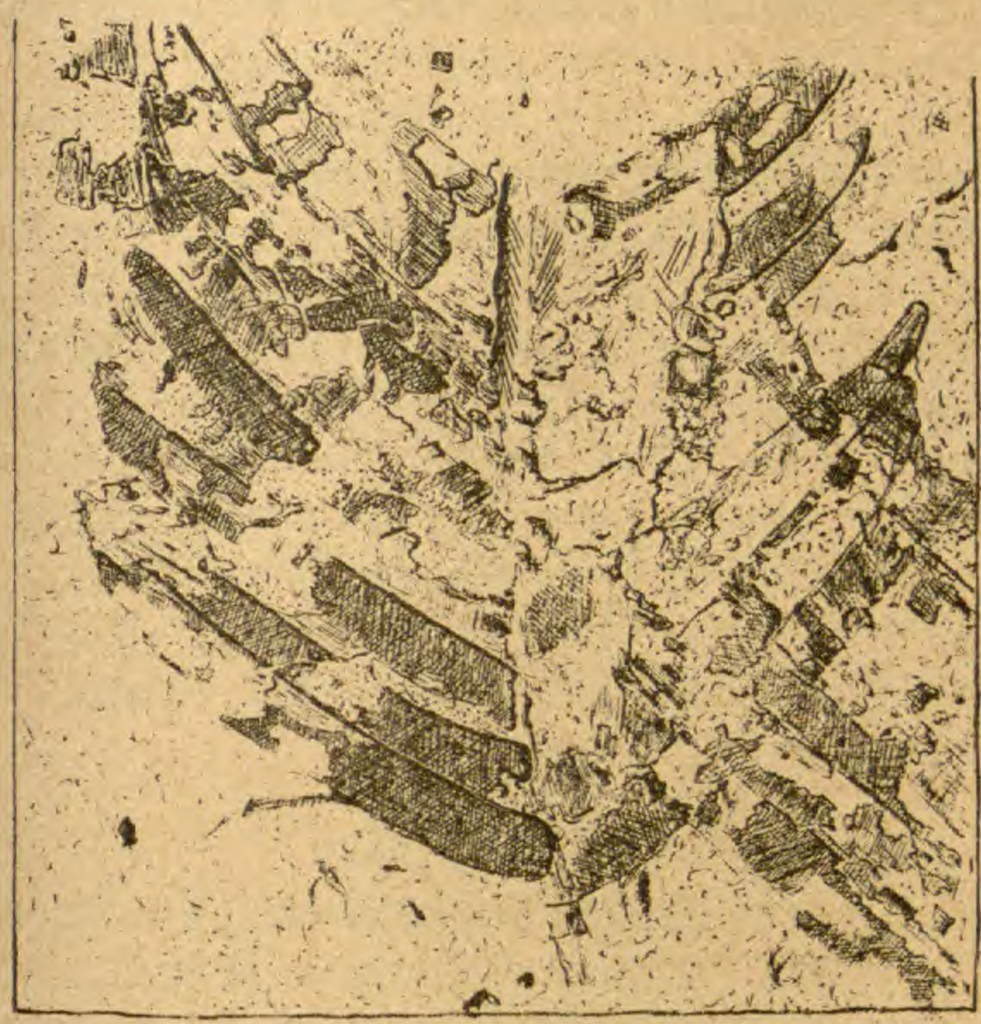


Fig. 24. *Otozamites* cf. *Hoheneggeri*. 6 : 5.

Leichte Unterschiede unseres Materials gegenüber den Stücken SCHENKs:

1. Die Masse gehen etwas über die der von SCHENK abgebildeten Exemplare hinaus;
2. In unserm Fall etwas stärkere Aufwärtsrichtung der Segmente und stets Andeutung von Sichelkrümmung derselben;
3. Die Segmente stehen dichter , bei SCHENK z.T. durch Lücken von der eigenen Breite getrennt.

Wahrscheinlich ist unser Rest also mit SCHENKs *Podozamites Hoheneggeri* nicht genau identisch.

Vorkommen bzw. Vergleichsformen.

Von Quedlinburg führt RICHTER *Glossozamites Schenkii Heer* (?) auf. Vielleicht mit unserer Form identisch. HEER hatte *Glossozamites Schenkii* ursprünglich mit *Podozamites Hoheneggeri* vereinigt.

Im Weald Nordwest-Deutschlands noch ein typischer *Otozamites*, der jedoch ganz kurze, breite Fiederchen besitzt: *Otozamites Klipsteinii Schenk.* Ein *Otozamites* ferner nach SEWARD SCHENKs *Dioonites Göppertianus* . Von den bei SEWARD (Wealden II, Tafel I) abgebildeten Stücken sieht eines dem unsern ziemlich ähnlich. - Möglicherweise könnte auch *Podozamites Neumanni Schenk* hierher gehören. - Im engl. Wealden kommen Otozamiten wie Glossozamiten vor.

Aus den Wernsdorfer Schichten nennen wir noch den typischen *Glossozamites Zittelii*, ferner *Glossozamites* (bzw. *Otozamites*) *obovatus*; aus dem Neokom der Schweiz (Stanzer Horn) den *Zamites Kaufmanni Heer*.

Den Eindruck enger Verwandtschaft macht, obgleich der Nachweis der Öhrchen fehlt, der *Otozamites Göppertianus Seward*, den NEUMANN aus der Kreide von Peru (neben *Weichselia*!) aufführt.

Eine ganz analoge Öhrchenbildung wie in unserm Fall finden wir klar wiedergegeben z.B. bei *Otozamites giganteus Hamshaw Thomas* in Jurass. Flora of Kamenka 1911, ferner bei *Otozamites (Williamsonia) oaxacensis var. aut sp. nov.* (WIELAND, Flora liassica Mixteca alta, Tafel 19, Fig. 4, 5).

Gesamtergebnis:

Unser *Otozamites Hoheneggeri* ist ein Mitglied der Jura- U.-Kreide- Einheitsflora (Otozamiten seit Rhät). Von der einfachen *Zamites*-Grundform hat er sich nicht so weit entfernt wie andere Otozamiten, sondern ist insofern verhältnismässig primitiv.

PODOZAMITES sp. cf. AFFINIS Schenk.

SCHENK, Flora d. Wernsdorfer Schichten, Taf. III, Fig. 8.

Ein Exemplar aus dem Barrémienton aus Hildesheim. - Unsere Fig. 25.

Blatt, lanzettlich-oval. Grössenverhältnisse vergl. Figur. Spitze abgestutzt; Basis, soweit sichtbar, allmählig in einen Stiel verschmälert. Rand hebt sich als schmaler, flacher Saum ein wenig über die Schichtfläche heraus, besonders in der untern Blatthälfte. Etwa 20 locker stehende, parallele, sehr gleichmässig verlaufende, leicht konvex hervortretende Nerven, die gegen den Scheitel kaum konvergieren. Die ganze Breite, die Nerven sowie ihre Zwischenräume, zeigen sich unter der Lupe sehr fein gestreift. Ferner bemerkt man bei Lupenvergrösserung eine feine Querrunzelung auf den Nerven, besonders deutlich im unteren Teil des Blattes. - Während das Blatt sonst normal liegt, ist in seiner unteren Hälfte eine Partie, die sich losgelöst hatte, revers wieder aufgeklebt: Die Rückseite lässt nur Spuren der parallelen Längsnervatur und feinste Querrunzelchen erkennen. Das Gewebe war kräftig-lederig. Eine sternförmig geplatzte Stelle weist auf einen Blattpilz hin. - Das Fossil eignet sich zu Mazerations-Präparaten.

Fig. 25. *Podozamites spec., cf. affinis.* ca. Nat. Gr.

Vergleichsformen und Verwandtschaft:

Wahrscheinlich mit unserm Stück identisch ist *Podozamites obtusus Vel.* aus dem Cenoman Böhmens (Gymn. Böhm. Kreide-Form. Taf. I, Fig. 8/9). - Auch hier die genau gleiche Nervatur und Streifung, ferner "die Blattränder im Sandsteine dick und scharf abgedrückt". Spreite allmählig in einen langen Stiel verschmälert. Wahrscheinlich ist also auch unser Stück so zu ergänzen.

Zamites Meneghini Zigno (Fl. ool. II, Taf. 31, Fig. 4a, 4b) bietet den Gesamthabitus eines entsprechenden Wedels. Auch hier die Nerven wie in unserm Fall nicht gegen den Scheitel konvergierend.

Analog verlaufende Nerven und Streifung ausser der Nervierung bei *Feildenia* (HEER, 1878 Fl. d. Grinnel-Landes, Taf. I, Fig. 3 - 11, besonders Fig. 9b!). Nervierung plus Streifung unter Umständen auch bei *Phoenicopsis* (*Phoenic. angustifolia Heer* bei SEWARD, 1911).

Ohne die neuerdings viel diskutierte Frage der *Podozamites*-Verwandtschaft irgend lösen zu wollen, möchten wir auf gewisse Ähnlichkeiten unseres Restes mit Vertretern der Ginkgophyten aufmerksam machen (NB! SCHUSTER 1911 hält *Podozamites* für eine primitive Koniferenfamilie, abgezweigt von den Cykadofilicinen wohl an der Basis des nämlichen Stammes, von dem die Ginkgoinen ausgegangen sind!).

1. Der Verlauf der Nerven, die nicht konvergieren, erinnert an *Ginkgodium Nathorstii* (vergl. YOKOYAMA, 1889).

2. An *Ginkgodium* erinnert auch etwas der kräftige Rand (vergl. auch SCHENKs Zeichnung von *Zamites obovatus*, Tafel I, Fig. 7, 7a in Wernsd. Fl.).

3. Sehr ähnliche Querrunzeln auf den Nerven bei *Baiera multipartita Schimper* (SCHENK, Wealden, Taf. 24, Fig. 5, 7, 8).

Dass bei Ginkgophyten auch ungeteilte Blätter vorkommen können, beweist *Eretmophyllum Thomas*.

"*Podozamites*" dürfte eine recht heterogene Gruppe sein - das zeigen auch unsere übrigen mit gleichem Gattungsnamen zu bezeichnenden Reste. Horizont- und Fundpunktsvergleichung im einzelnen haben wenig Wert vor Anstellung genügender Spezialstudien. - Hauptblüte im Jura. - Aus dem Weald Nordwest-Deutschlands wie aus dem Englands finden wir Podozamiten nicht erwähnt; aus den Wernsdorfer Schichten gibt SCHENK 4 Arten an. - Wahrscheinlich aus der oberen Kreide des Langenberges bei Quedlinburg nach ERWIN SCHULZE ein Stück cf. *Podozamites latipennis Heer* (Mineral. Inst. Halle).

PODOZAMITES VALISNERIOIDES n. sp.

Vergl. HEER 1878 *Vallisneriites jurassicus* in Beitr. z. foss. Fl. Sib. u. d. Amurlandes; Taf. I, Fig. 22 - 27, bes. Taf. 26 u. 27.

FEISTMANTEL 1877 *Podozamites lanceolatus genuinus* bzw. *var. spathulatus* in Fl. of the Jabalpur Group Taf. IV, Fig. 6, 11.

ZIGNO, Fl. oolithica Bd. II, 173/85, Taf. 41, Fig. 1 *Podozamites Zeillerianus*.

WARD 1905, Status Mes. Floras of the U. St Taf. 25, Fig. 7. *Podozamites lanceolatus latifolius (Fr. Br.) Heer.*

Ein Exemplar aus dem Barrémienton von Hildesheim; Römer-Mus. - Unsere Figuren 26, 27.

Unser Stück erlaubt die Kombination zweier bisher getrennter Blattypen (*Vallisneriites* + *Podozamites lanceolatus sp.* bzw. *Zeillerianus*). Dem soll der Name Rechnung tragen. Da überdies noch ein Charakter neu hinzutritt (vergl. das Folgende!), dürfte dieser spezielle Formkreis der Podozamiten ausreichend gekennzeichnet sein als ein ziemlich selbständig stehender. Endgiltiges wird sich wohl

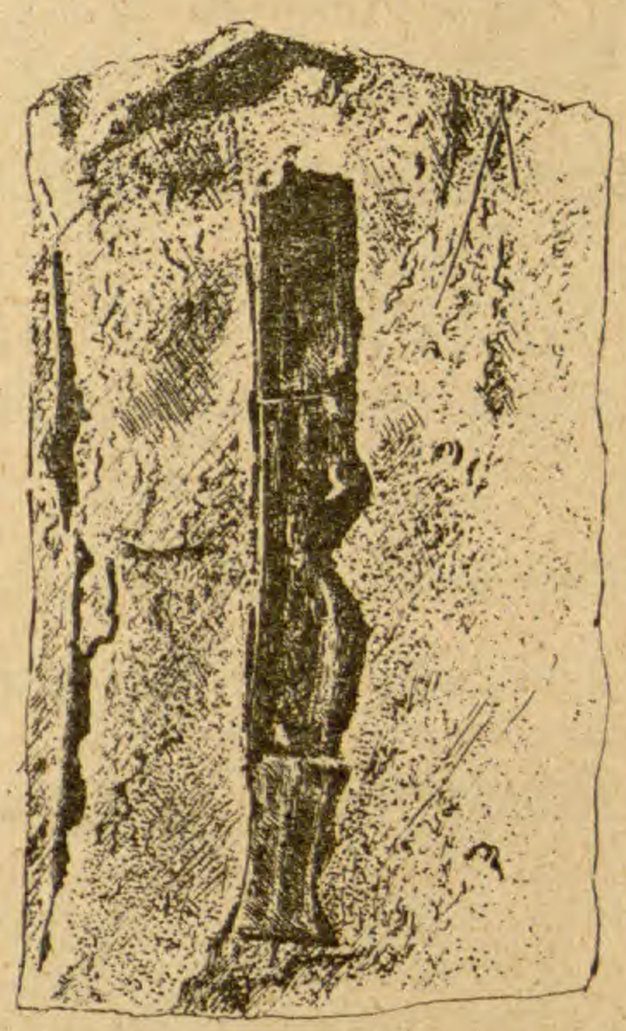


Fig. 26. *Podozamites vallisnerioides, nov. spec.* 1,6 : 1.

Fig. 27. *Podozamites vallisnerioides nov. spec.* 6,5 : 1.

erst nach Auffindung der zugehörigen Fruktifikationen sagen lassen.

Bei *Vallisneriites* handelt es sich nach HEER um lange, schmale, parallelseitige Blätter, welche von sehr zahlreichen Längsnerven durchzogen sind. Diese wieder werden durch zahllose, in regelmässigen Abständen angeordnete Queräderchen verbunden, die jedoch nicht über die ganze Blattfläche weglaufen, sondern immer nur von einem Längsnerv zum andern reichen. Insgesamt entsteht ein feines Netzwerk aus rechteckigen Maschen .

Trotz kleinen Abweichungen nach Breite der Blätter (unser Exemplar ein wenig breiter, 5 mm im Max. gegen 3,25 bei *Vallisneriites*), nach Dichte der Nervierung (mehr als 20 Streifen pro mm gegen 17 bei HEER), vielleicht auch nach allgemeiner Beschaffenheit der Blätter ("zarthäutig" bei HEER, in unserm Fall lederig), erscheint eine ganz enge Verwandtschaft dieser Fossilien aus dem angeblichen Jura von Irkutsk bzw. der Kreide von Hildesheim kaum zweifelhaft.

Andererseits ist, obwohl unserm Blatt die ganze Scheitelpartie fehlt, die Ähnlichkeit mit den betreffenden *Podozamites*-Resten FEISTMANTELs und ZIGNOs überzeugend. Ganz charakteristisch ist die Verschmälerung des Blattes dicht vor der Basis (auf 3 mm). Der Fuss selbst ist wieder ein wenig breiter und etwas verdickt.

Unterseite des Blattes matter und rauher als die etwas glänzende Oberseite. (Der basale Teil zeigt die Unterseite; dagegen ist die obere Hälfte unseres Blattrestes, die sich losgelöst hatte, in normalwendiger Weise wieder aufgeklebt). Zu der neuen Kombination der typischen Blattform mit der unter der Lupe zu beobachtenden typischen Blattoberseite zeigt der Rest nun auch noch einen eigentümlichen, ganz neuen Charakter der Blattunterseite: Hier liegen in Längszeilen angeordnet als kleine, weisse Grübchen, bei Lupenvergrösserung sehr deutlich zu sehen, Spaltöffnungen von Gymnospermenart (Fig. 27). Ihre nähere mikroskopische Untersuchung steht noch aus. - Es bestätigt sich also, was man vermuten konnte, dass diese Reste mit *Vallisneria* nicht das geringste zutun haben. - Das die Rückseite zeigende basale Stück ist quer gerunzelt, hauptsächlich nahe der Anheftungsstelle. - HEER konnte bei *Vallisneriites* nicht recht klar werden über das Vorhandensein stärkerer Nerven. Durch unser Exemplar gewinnen wir den Eindruck, dass die typische Netzskulptur nur den äussersten Zellschichten angehört, während im Innern stärkere Leitbündel zu verlaufen scheinen. Ihnen entsprechend lassen sich aussen etwa 8 flache, unscharfe Längsrippen unterscheiden. Ausserdem ist gegen die Anheftungsstelle zu die Mittellinie des Blattes etwas stärker, aber gleichfalls flach, herausgehoben, und zwar sowohl an der Ober- wie auch an der Unterseite.

Das Blatt war anscheinend von Pilzen befallen; mindestens an einer Stelle, wahrscheinlich an mehreren, ist über einer Anschwellung deutlich die Epidermis geplatzt.

Das Blatt war zweifellos sitzend, nicht stengelumfassend wie HEER im Gedanken an Monokotyle für seinen *Vallisneriites* kombiniert.

Wir verzichten auf die Diskussion der eigentlichen systematischen Stellung. Spezialuntersuchungen sind hier am Platz. Sicher handelt es sich um ein äusserst interessantes Glied der mesozoischen Gymnospermenflora, systematisch beachtenswert wie auch nach seinen stratigraphischen Beziehungen.

PODOZAMITES LONGIFOLIUS n. sp.

(Vergl. *Zamites angustifolius Schenk*, Fl. d. Grenzschichten, S. 158, Tafel 35, Fig. 8.

Vergl. *Nageiopsis longifolia Fontaine*, 1890, Potomac-Flora, S. 195, Tafel 75 - 79, 85.

BERRY in Maryland Survey 1911, S. 384, Taf. 61.)

Sammlung Göttingen. - Unsere Fig. 28.

Ein junger Langtrieb, 12 cm erreichend, die Blätter ungerechnet. Die letzteren von denen etwa 15 ± deutlich sichtbar oder doch in Spuren angedeutet sind - z.T. nur die Anheftungsstellen - erreichen mindestens 10 cm Länge, wahrscheinlich erheblich mehr. Sie standen ± paarweise bzw. opponiert. Die der rechten Seite treten unter der Spindel haraus, die der linken sind oberseits der Spindel auf deren linker Hälfte angeheftet. Ein Blattscheitel nicht erhalten. Breite der Blätter etwa 0,5 cm im Maximum. Gegen die Basis sind sie allmählig verschmälert, doch nicht bis zu einem eigentlichen Stiel; vielmehr sind sie mit ganz leicht verstärktem Fuss quer zum Zweige sitzend. Meist stehen sie zu ihm in ziemlich spitzem Winkel. Die parallelen Adern - etwa 10 - sind auf beiden Seiten der Blätter sichtbar und scheinen, je nach der Beleuchtung, aus 2 oder mehreren Nerven zusammengesetzt zu sein, entfernt erinnernd etwa an *Cordaites*-Arten.

Hervorragendes Interesse bietet die Scheitelpartie unseres Stückes: Gerade in Verlängerung der Sprossaxe lieger 2 Blattpaare, je fast genau sich deckend, aufeinander. Sie sind mindestens 10 cm lang, besitzen aber nur etwa die Hälfte der vollen Breite. - Unser Stück beweist so: Es ist kein Zufall, dass wir mehrfach an Abbildungen entsprechender *Podozamites*-Exemplare die Blätter um den Scheitel besonders dicht beisammen finden (vergl. SCHENK, Grenzschichten, Taf. 35, Fig. 8; Taf. 37, Fig. 1, *Zamites distans*; WARD, Stat. Mes. Flor. 1900, Taf. 63, Fig. 4, *Podozamites lanceolatus Braun*). Offenbar waren unsere scheitelständigen Blätter noch in der Entwickelung und haben die embryonale Lage noch nicht ganz aufgegeben. In dieser waren sie eng aufeinander gelegt, sodass sie sich gegenseitig deckten,

vielleicht paarweise. - Aber auch abgesehen von jenen jüngsten und schmalsten Blättern liegen im oberen Teil unseres Fossils mehrere, etwa 3, unmittelbar neben- und aufeinander und gleichzeitig gerade auf der Spindel. Das zeigt, dass auch sie sich wohl noch nicht sehr weit aus der Gedrängtheit der Knospenlage entfernt hatten. - Wollten wir eine Knospe zu rekonstruieren versuchen, so müssten wir sie wahrscheinlich recht gross und lang annehmen, vielleicht ähnlich wie bei Cordaiten. Nach Cordaitenart rückten dann die Blätter mit der Entwickelung des Triebes allmählig auseinander, wobei die herzständigen am längsten nahe beisammen blieben (oder dauernd ein kleines Endbüschel bildeten?).

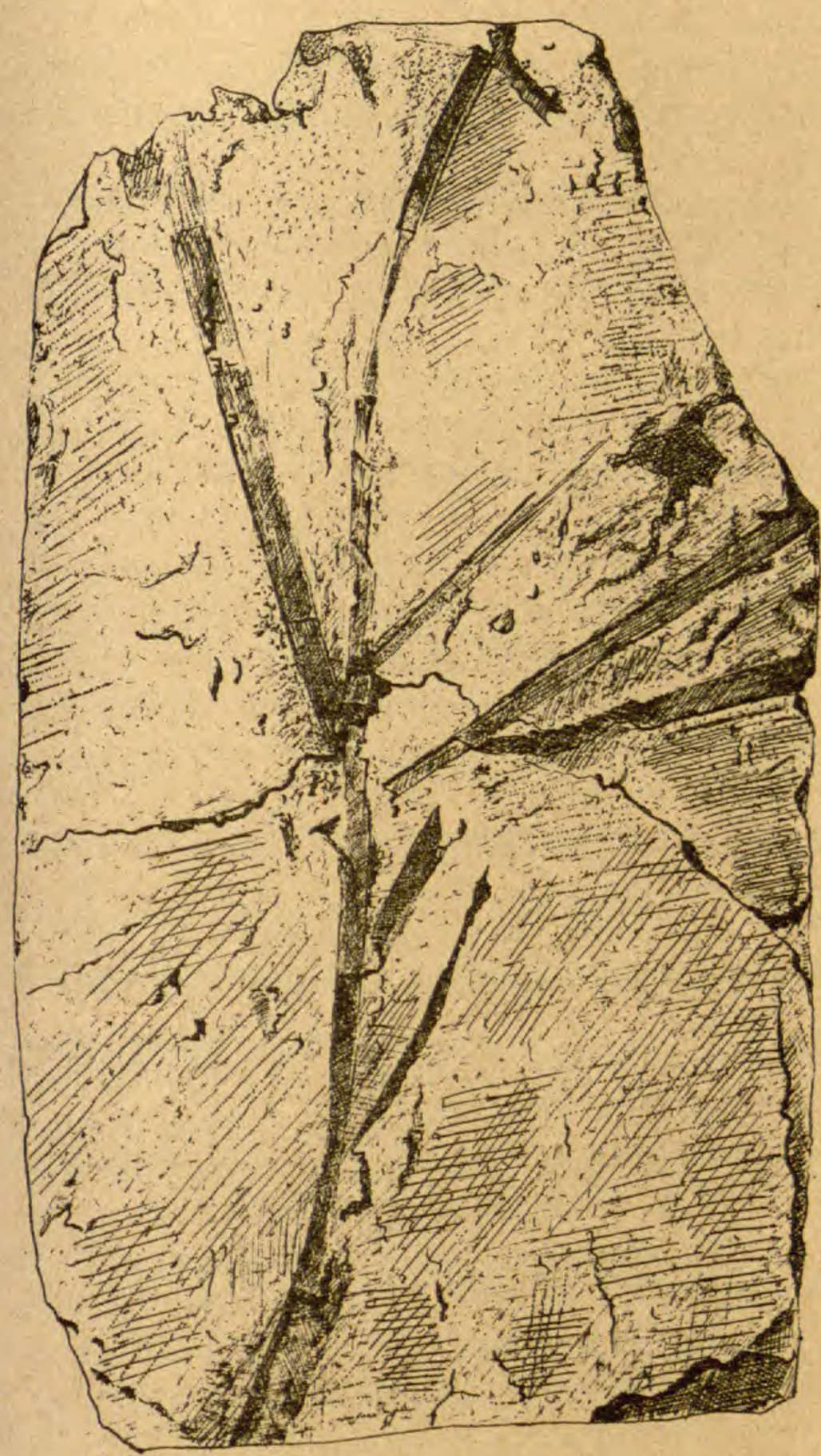


Fig. 28. *Podozamites longifolius n. sp.* 6 : 10.

Damit kommen wir zu einem ziemlich vollständigen Verständnis unseres Stückes, bei dem der Gegensatz zwischen dem recht zarten Zweige und der verhältnismässig grossen Zahl langer kräftiger Blätter auffällt: ein solcher Bau war wohl nur möglich bei sehr weitgehender Vorentwickelung der Blätter in der gemeinsamen Stammknospe.

Leider sagt uns dieser interessante Einblick in die ontogenetische Entwickelung der Pflanze doch nichts endgiltiges über ihre Verwandtschaft. Dass es sich bei diesem *Podozamites* nicht um einen Cycadeenwedel handelt, halten wir für ziemlich sicher. Die anscheinend paarweise opponierten Blätter erinnern stark an *Nageiopsis longifolia Fontaine*, etwa um die gleiche Zeit in Amerika auftretend. Der Hauptunterschied liegt darin, dass bei *Nageiopsis* die Blätter in ganz ausgesprochene Kammstellung übergingen unter basaler Drehung um ihre eigene Längsaxe; sie erscheinen daher gegen die Basis hin im Abdruck stielartig schmal. Möglich wäre es, dass junge Triebe von *Nageiopsis* vor Eintreten der Kammstellung unserm Reste glichen.

Zahlreich kennt man *Podozamites*-Reste ähnlicher Art mit ± opponierten Blättern. Nur sind diese gewöhnlich nicht so lang lineal. Nahe verwandt ist vielleicht SCHENKs *Zamites angustifolius* aus den Grenzschichten, der aber durch seine geringere Grösse, seine angeblich kurzen Blätter, endlich durch die basale Anschwellung des Triebes doch wesentlich abweicht.

Noch fehlt überhaupt eine klare Scheidung zwischen Podozamiten und *Nageiopsis*. Sie wird an Hand umfassenderen Materials durchzuführen sein. - Aber damit sind die Verwandtschaftsmöglichkeiten nicht erschöpft. Man kann denken an unsern *Podozamites vallisnerioides* (dann würde aber der Erhaltungszustand der Blätter sehr abweichen!); an die *Baiera cretosa* der Wernsd. Schichten; vielleicht auch an *Phoenicopsis*, sonst durch Kurztriebe charakterisiert. - Eine beachtenswerte Ähnlichkeit besteht endlich mit Cordaiten (*Poacordites* "): Analog ist die Anheftungsweise der Blätter (quer zur Abstammungsaxe; Andeutung eines Kissens); analog wäre die Büschelung am Zweigende. Auch in der Nervatur können wir mindestens kein Hindernis gegen eine solche Deutung finden. - Cordaiten in der Kreide wäre freilich

ein paläontologischer Anachronismus.

BAIERA (?) *SALFELDI n. sp.*

Vergl. bes. *Baiera pulchella Heer*: HEER, Fl. foss. arct. 4, Beitr. z. Juraflora Ostsibiriens u. des Amurlandes, 1877, S. 114, Taf. XX, Fig. 3 c; 22, Fig. 1 a; 28, Fig. 3; u. 1878, S. 24, Taf. VII, Fig. 1.

Auch *Baiera palmata Heer* und *Podozamites lanceolatus Lindl. sp.* (HEER 1876, Fl. Spitzberg. Taf. VII, Fig. 4/5).

Vergl. bes. *Rhiptozamites Göpperti Schmalhausen*, in SCHMALHAUSEN 1879, Beitr. z. Jur. Fl, Russlands, S. 32, Taf. IV, Fig. 2, 3, 4 (Bezw. *Noeggerathiopsis Hislopi Bunb.* bei FEISTMANTEL, Godwana-Fl. u.s.w.).

Ein Exemplar aus dem Barrémienton von Hildesheim. Samml. Gött. - Unsere Figur 29.

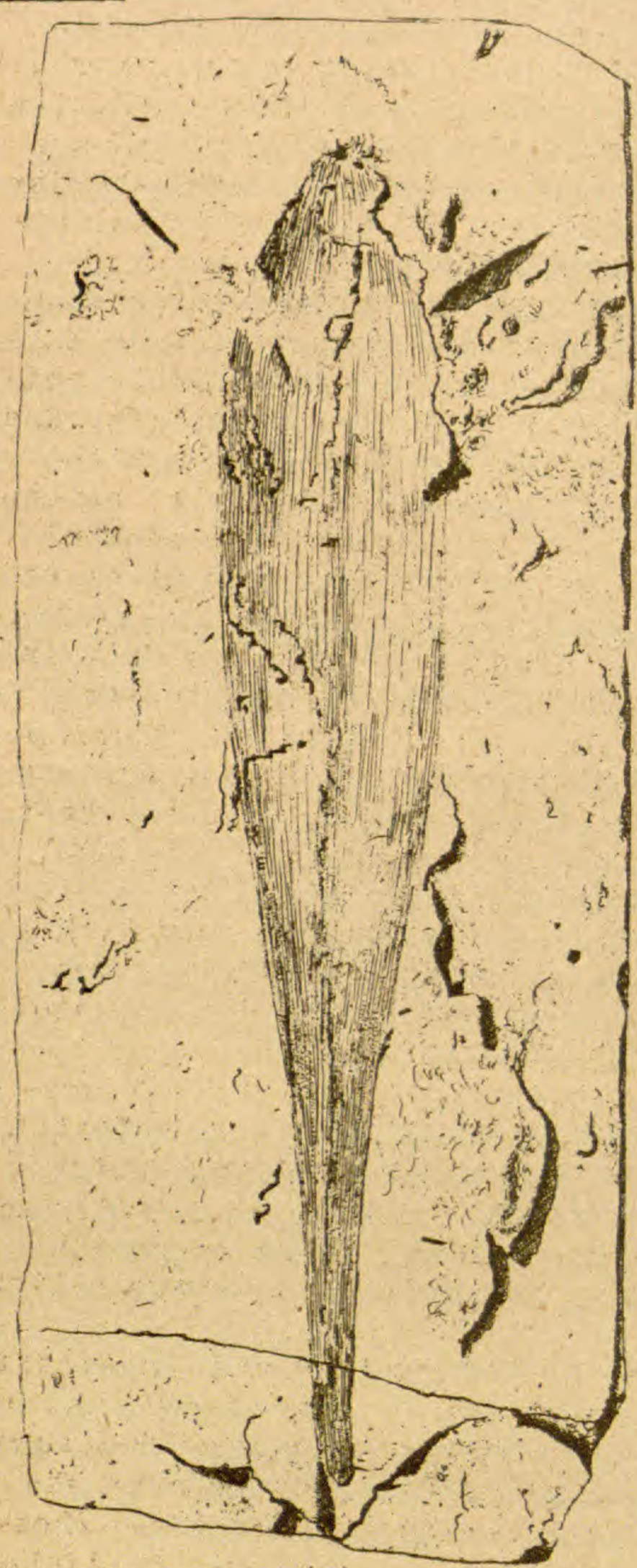


Fig. 29. *Baiera* (?) *Salfeldi nov. spec.* 5 : 6.

Das Blatt ist 18 cm lang, im Maximum 3,2 cm breit, spathelförmig lanzettlich, und verschmälert sich ganz allmählig zu einem Stiel, der einfach die Blattfläche fortsetzt; bei 1/3 der Gesamtlänge, 6 cm von unten, hat es noch die halbe Breite. Fussende selbst nicht erhalten; doch wird, den Massverhältnissen nach, kaum viel dazu fehlen. Ebenso dürfte das Oberende annähernd dem wirklichen Scheitel entsprechen. Blatt ganzrandig. Nicht sehr starke Kohleschicht, die die Nerven auf der Ober- wie der Unterfläche etwas hervortreten lässt. - Auf den ersten Blick scheint ein Mittelnerv vorhanden zu sein; genauere Untersuchung lehrt, dass umgekehrt das Stück gerade in der Mittellinie am dünnsten ist und aus 2 fast gleich breiten selbständig nervierten Hälften besteht, die im Leben in ihrem oberen Drittel oder noch weiter hinab durch einen Schlitz getrennt waren. Vielleicht erst bei der Einbettung oberer Teil der linken Blatthälfte etwas über die rechte weggeschoben. Dem linken Rand der rechten Blatthälfte entspricht die feine Kante, die in gerader Verlängerung der im unteren Drittel ganz deutlichen Mittellinie über die linke Hälfte des Fossils gegen den Scheitel hin verläuft. Mit der gedoppelten Blattanlage stimmt der Verlauf der Nervatur überein. Diese ist zu den Rändern parallel, auf beiden Blatthälften sowohl gegen aussen wie gegen bewusste Mittellinie hin sich ein wenig verfeinernd; ganz oben wird durch die Umbiegung der linken Blatthälfte ein Konvergieren vorgetäuscht. - Die Aderung macht einen etwas rauhen, nicht ganz regelmässigen Eindruck; die einzelnen Nerven treten auf längere oder kürzere Strecken deutlich hervor um sich dann zu verlieren. Eine Dichotomie der Gefässbündel ist, der ganzen in die Länge gedehnten Form entsprechend, nur vereinzelt schwach zu erkennen. Beide Blatthälften sind ganz flach konkav, ihre randlichen Teile dünner als jeweils die Mitte der einzelnen Blatthälfte. - Lage des Blattes dorsal oder ventral?

Das Fossil stellt, soweit wir festzustellen vermochten, für die bewussten Schichten etwas ganz Ungewöhnliches dar. - Da schlechte Erhaltungsfähigkeit infolge besondrer Zartheit der Gewebe für die Isoliertheit

des Fundes nicht verantwortlich gemacht werden kann, muss die betr. Pflanze relativ selten gewesen sein. - Ihre wirkliche Stellung ist unsicher. In Frage kommen als verwandt hauptsächlich *Noeggerathiopsis* und Ginkgophyten.

Die Grössenverhältnisse würden wohl am besten mit gewissen Exemplaren von *Noeggerathiopsis-Rhiptoza,ites* übereinstimmen, auch die Form, wenn man das Blatt als einheitliches auffassen wollte. Und überdies hat SCHMALHAUSEN von seinem *Rhiptozamites*-Material das Vorkommen von Mittelfalten beschrieben, die einer Mittelrippe ähnlich sehen und möglicherweise auf enge Beziehung zu unserm Rest hinweisen.

Eine wirkliche Zweiteilung der Blattfläche in wohl entsprechender Weise haben wir bei der allerdings kleineren *Baiera pulchella* gefunden. Der Vergleich mit *Ginkgodium* versagt wegen der in unserm Fall ganz fehlenden Randverdickung.

Interessant ist unser Stück vor allem durch die eigenartige gedoppelte Blattanlage. Diese ist bis zum Grunde vollständig durchgeführt ohne Zusammenhang durch einen eigentlichen Stiel, wie er sonst bei Ginkgophyten ± vorhanden zu sein pflegt. Andererseits ist im Gegensatz zu sonstigen Ginkgophyten das Divergieren der Blattlappen ganz spitzwinkelig geworden oder fast verschwunden. (Vielleicht blieben sie bisweilen ganz verwachsen oder es bildete sich nur eine Längsfalte oder ein ± tiefer Schlitz; so kämen wir zu *Rhiptozamites*).

Eine doppelte Blattanlage ist aber überhaupt für viele alte Gymnospermen charakteristisch. Gerade deshalb existieren noch andere Verwandtschaftsmöglichkeiten. Vielleicht handelt es sich bei *Baiera Salfeldi* um eine selbständige Gruppe, die anderen Formen nahe stehen mag, ohne doch sich irgendwo ganz einzufügen.

Baiera pulchella beschreibt HEER in seiner Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes und vergleicht damit auch ein Stück von Andö in Norwegen.

Rhiptozamites, wahrscheinlich eng verwandt mit *Noeggerathiopsis*, einer bezeichnenden Form der Gondwanaflora, die aber auch von der Dwina bekannt ist, kommt vor im Kohlenbassin von Kusnezk am Altai (wohl jurassisch), ferner in Juraflorен von der Unteren Tunguska wie vom Petschoraland.

In *Baiera* (?) *Salfeldi* haben wir ein höchst eigentümliches Mitglied einer altertümlichen, reich entwickelten Gymnospermenwelt, dessen speziellere Verwandtschaft noch nicht völlig geklärt ist; doppelt merkwürdig ist diese Form durch ihr isoliertes Vorkommen in so relativ jungen Schichten, vielleicht auch durch ihre geographischen Beziehungen.

DESMIOPHYLLUM sp. (Lesqu.) (?= CTENOPSIS Berry sp.).

Zu *Desmiophyllum* vgl. SOLMS-LAUBACH, in Kgl. Svensk. Vet. Ak. Handl. 37, nr. 7, p. 8, 1904.

Ferner GOTHAN, Unterliass. Flora der Geg. v. Nürnberg, *Desmiophyllum sp.* S. 161, bzw. Tafel 30, Fig. 1.

Zu *Ctenopsis* vgl. *Ctenophyllum Wardii Fontaine* in WARD, Stat. Mes. Floras of the U. St. 1900, Taf. 59; 1905, Taf. 23, besonders Fig. 5, 8, 9.

Ctenophyllum latifolium Fontaine 1890, Potomacflora, Taf. 68, Fig. 2, 3.

Ctenopsis latifolia (Fontaine) nach BERRY, Maryland-Survey 1911, S. 349, bzw. Taf. 55, Fig. 1, 2.

Ein Exemplar vom Borgberg; Samml. Göttingen. - Unsere Fig. 30.

Bandförmiger, schön parallelnerviger Abdruck wahrscheinlich der Blattunterseite (Randlinie nach unten ins Gestein geprägt!); 1,4 cm breit, mindestens 30 Nerven; 4 cm langes Bruchstück. Bezeichnungsweise "*Desmiophyllum*" nach dem Beispiel GOTHANs, der für etwas breitere, aber ebenso genervte Stücke auf diese Nomenklatur zurückkommt im Anschluss an SOLMS-LAUBACH. Dieser hatte den Namen vorgeschlagen für eine Sammelgattung, die solche lang-bandförmige Blätter umfassen sollte, die bisher keiner näheren Bestimmung fähig sind. Vielleicht handelt es sich nach GOTHAN um ein Einzelblatt von *Cordaites*-Habitus.

Nach unserer Ansicht ist viel wahrscheinlicher eine Zusammengehörigkeit mit *Ctenopsis Berry*. Obgleich eine Gabelung der Nerven nicht unmittelbar festzustellen ist. ist die Übereinstimmung z.B. mit *Ctenophyllum Wardii Fontaine* (Jura

von Kalifornien u. Oregon) überzeugend. *Ctenopsis* auch noch in der u. Kreide von Nordamerika.

Erweist sich unsere Vermutung als richtig, so ist damit in der deutschen Unterkreide ein neues Element alt-mesozoischer Verwandtschaft und weiter Verbreitung nachgewiesen.

Cf. *EOLIRION PRIMIGENIUM Schenk.*

SCHENK, Flora der Wernsdorfer Schichten, S. 19; Taf. VII, Fig. 4.

Ein Stück aus dem Barrémienton von Hildesheim (Sammlung Göttingen).

"Schilfartiger" Blatt-(?)rest, fast ganz gerade und lineal, 19 cm lang, durchweg etwa 1 cm breit; weder Basis noch Scheitel erhalten. Ein unter spitzem Winkel gegen das eine Ende konvergierender Kohlerest mag einem Nachbarblatt entsprechen. Substanzlage in Übereinstimmung mit SCHENKs Beschreibung sehr dünn. Kaum wahrnehmbare, gleichmässige Parallelnervatur, noch feiner als bei SCHENKs Exemplar. Spuren einer zarten Längsrippe bzw. einer Längsfalte nahe dem einen Seitenrand des Fossils; der deutlich abgetrennte Randsaum etwas tiefer gelegen als die übrige Blattfläche.

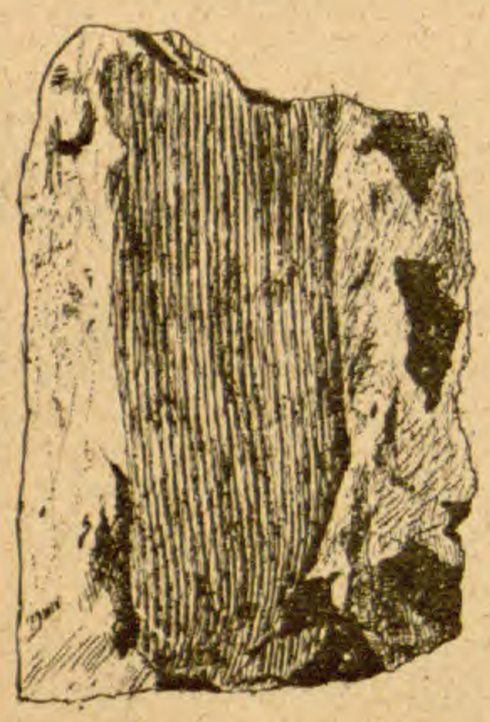


Fig. 30. *Desmiophyllum sp. Solms.* (=? *Ctenopsis Berry*). 1,3 : 1.

Der äusserst zarte Bau des Gewebes, der bei Behandlung mit Eau de Javelle noch deutlicher wurde, zeichnet den Rest gegenüber vielen anderen bandförmigen Blättern des Mesozoikums aus.

Unserm Stück scheint nach Massen, Dicke der Substanzlage, eigenartiger Faltenbildung überraschend ähnlich ein "*Phoenicopsis*" (?) *sp.. Fontaine* , aus dem Jura von Oregon (WARD Stat. Mes. Fl. 19o&, Taf. 34, Fig. 13, 14).

Das gelegentliche Auftreten ± ähnlicher Reste da und dort im Mesozoikum macht es wahrscheinlich, dass es sich auch in diesem Fall um ein Glied der kosmopolitischen Jura-Kreide-Flora handelt.

Doch besteht weder über die systematische Stellung noch über die Verbreitung von *Eolirion* Klarheit.

Problem: Notwendig wäre eine gründliche, möglichst auch mikroskopische Behandlung der bandförmigen Blattreste des Mesozoikums; es ist nicht berechtigt, diese Gruppe, die vielleicht eine mannig-faltige Sammelgruppe darstellt, wegen ihrer Schwierigkeit stets nur nebensächlich zu behandeln.

WIDDRINGTONIA REICHII (Ettingsh.) sp. Velenovský.

VELENOWSKY, Gymnosperm. d. böhm. Kreidefrom. S. 27; Taf. 8 u. 10.

KRASSER, Kreideflora von Kunstadt, S. 126.

Ein Exemplar aus dem Barrémienton von Hildesheim; Römermuseum.

Insgesamt 20 cm langes, teils als Kohle, teils nur noch als Abdruck erhaltenes Stück: Ein Hauptästchen, das unter spitzem Winkel ein Seitenästchen abgibt. Beide teilen sich dann unter ganz spitzem Winkel in der typischen Weise in äusserst feine, rutenförmige Zweigchen auf. Schmale Schuppenblätter, die nur mit kurzer Spitze schwach vom Ästchen abstehen, spiralig und locker angeordnet sind. Im Negativ hinterlassen die mit in die Dicke wachsenden lang herablaufenden Blättchen sehr scharfe Eindrücke. U.a. erkennt man so deutlich einen Rückenkiel.

Trotz fehlender Fruktifikation dürfte die Bestimmung bei dem klar ausgesprochenen Habitus des Stückes einwandfrei sein.

In der Literatur wäre vielleicht auf die Möglichkeit einer Verwechselung mit *Sphenolepidium Kurrianum* zu achten.

V o r k o m m e n . - Der Nachweis von *Widdringtonia Reichii* im Barrémien von Hildesheim ist interessant, insofern es wohl das erste Auftreten dieser Art bedeutet, die sonst eine Charakterpflanze des europäischen und amerikanischen Cenomans darstellt, aber auch noch höher hinaufgeht.

Niederschöna (*"Frenelites Reichii" Ett.*) - Unt. Cenoman.
Perutzer Schichten (VELENOWSKY), Cenoman, sehr charakteristisch.
Grönland (Atane, d.h. Cenoman; daneben *Widdringtonia subtilis*);(Patoot, d. h. Senon).
Nordamerika (Raritan u. Magothy-Sch., d.h. Cenoman; Dakota-Gruppe, d.h. Cenoman als *Glyptostrobus gracillimus Lesq.*); ein unmittelbarer Vorfahre ist nach BERRY:
Widdringtonites ramosus (Fontaine) Berry(charakteristisch für Patapsco = ca. Albien). Diese Form vielleicht auch schon in der Kootanieform., d.h. im Barrémien, vorhanden.
Die Gattung *Widdringtonia* ist jedoch erheblich älter und erstreckt sich andererseits bis in die Gegenwart, wo sie sich auf Südafrika und Madagaskar beschränkt.
Widdringtonia microcarpa Sap.. Unt. Weiss. Jura.
Widdringtonia Lisbethiae Salfeld, Korallenool. von Salzhemmendorf.
Mehrere Arten im Tertiär.
Rezent noch 3 Arten.

FRENELOPSIS HOHENEGGERI Schenk.

SCHENK, Flora der Wernsd. Schichten S. 13.
Vier Exemplare aus dem Barrémienton von Hildesheim. - Unsere Figuren 31, 32.

Unsere Reste erlauben eine Erweiterung unserer Kenntnisse in mehrfacher Hinsicht. Ihr Erhaltungszustand ist recht gut, die typischen Spaltöffnungen sind vorzüglich zu erkennen.

Zunächst möchten wir aufgrund unseres Materials ausdrücklich 2 Typen unterscheiden, die in der Literatur nicht deutlich genug auseinander gehalten werden. Allerdings handelt es sich dabei wahrscheinlich nur um verschiedene Partien bzw. Altersstadien derselben Pflanze.

Fig. 31. *Frenelopsis Hoheneggri*.. 2,8 : 10.

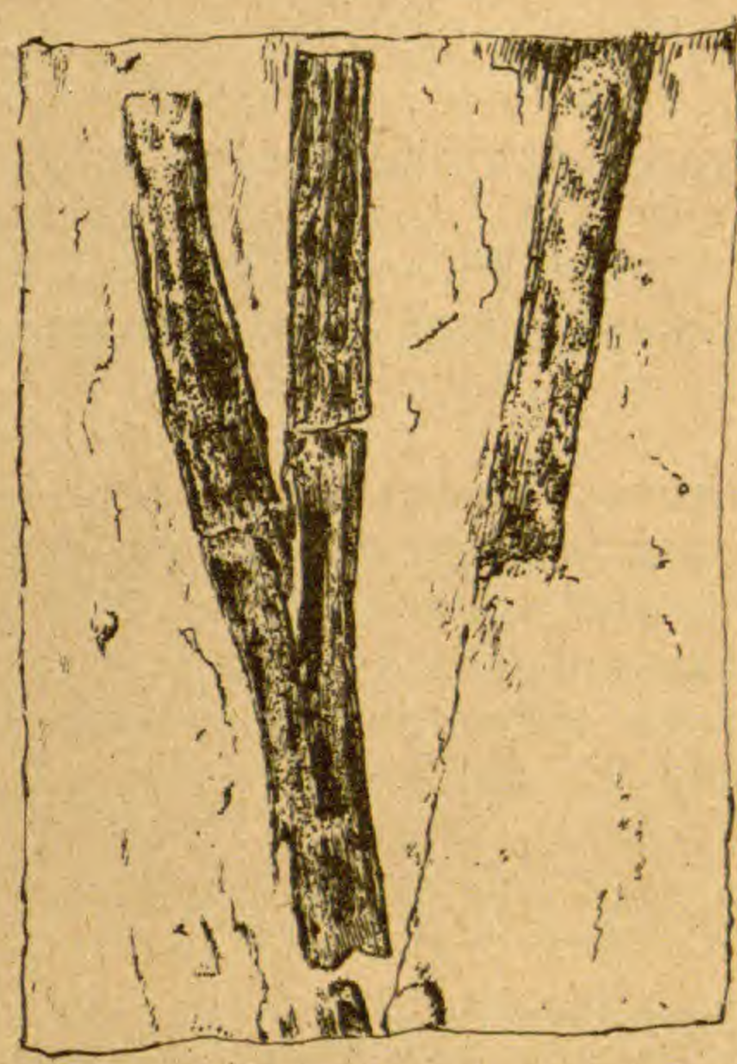


Fig. 32. *Frenelopsis Hoheneggeri*. *ca.* 4 : 1.

Bei der stärker vertretenen jugendlichen Form (Fig. 31, 32) sind die Triebe schlank, die Verzweigung ist wechselständig. Die Länge der einzelnen Glieder, aus denen sich die Zweige zusammensetzen, ist etwas verschieden. So heben sich Stellen stärkeren Längenwachstums - ohne Verzweigung - hervor gegenüber Strecken, wo Glied für Glied nach rechts bzw. links einen Trieb abgibt.

Bei unserm zweiten *Frenelopsis*-Typus ist im Verlauf des Wachstums der regelmässige Aufbau in den Hintergrund getreten. Von einer dicken, basalen Mitteaxe (vorn abgebrochen?) mit relativ sehr kurzen Gliedern entspringen dicht beisammen 7 - 8 schlankere, aus verhältnismässig langen (bis 8 mm) Gliedern bestehende Zweige, die ungeteilt zu bleiben scheinen und in flach geschlängeltem Verlauf gegen 40 cm weit zu verfolgen sind. Abbildungen ähnlichen Charakters bieten z.B. HEER, Fl. foss. arct. III, Taf. 19, Fig. 5; FONTAINE, Potomac Flora, Taf. 111, Fig. 1 (*"Fenelopsis parceramosa"*), vielleicht *Frenelopsis Königii Hos.* u.v.d.

Marck, Fig. 148 = bei FONTAINE, Taf. 112, Fig. 5 ("*Frenelopsis parceramosa*") könnte man allerdings an wirklich quirlige Verzweigung denken, von der der Autor auch spricht. - Es ist also über dieses Problem noch weitere Aufklärung nötig.

Ein noch wichtigeres Ergebnis bietet unser Material in anderer Hinsicht; es beweist: Die Rinde ist aufzufassen als bestehend aus herablaufenden, ihren Stengel völlig einhüllenden Blättern. Die Stengel-Aussenseite entspricht also Blatt-Unterseiten; ihre Ausstattung mit Spaltöffnungen wird dadurch ohne weiteres verständlich und ebenso ihre Assimilationstätigkeit. Damit dürfte überhaupt der spezifische Charakter von *Frenelopsis* enträtselt sein. Denn augenscheinlich ist auch die Gliederung sekundär eine Funktion der Blattlänge: Der Blattpanzer war als festigendes Element z.T. wichtiger geworden als das innere Gewebe.

Mit unserer Anschauung vom Herablaufen der Blattbasen treten wir in Gegensatz zu fast allen Autoren. SCHENK z.B. glaubte, es handle sich um kurze, schuppenförmige, dreieckige Blättchen, die durch lange Internodien getrennt seien. Aber auch noch neuste Forscher, wie FONTAINE und BERRY schliessen sich dieser Meinung an, Unrecht hat aber wohl auch ZEILLER, wenn er (nach SCHENK, Lehrb.) nur für die seitlich stehenden Blättchen herablaufende Basis angibt. Einzig der erste Beobachter, ETTINGSHAUSEN, scheint richtig gesehen zu haben, wenn er von den Blättern spricht als "quadrifariam imbricatis".

Unsere Anschauung gründet sich auf folgendes: Seitenzweige entspringen jedesmal in einer Blattachsel. Nun bricht aber bei unserm Material der Seitentrieb nicht an einer Gliedergrenze hervor, sondern stets etwa im oberen Drittel eines Gliedes. Es kann also auch nicht die in grösserer Entfernung darunter oder gar die darüber stehende Schuppe sein Tragblatt sein. Dieses ist vielmehr mit seinen Nachbarblättern zum Panzer verwachsen. Den zu durchbrechen erfordert aber eine gewisse Kraft; die Zweiganlage entwickelt sich daher eine Strecke weit innerhalb des Panzers. Erst im oberen Drittel des Giedes gelingt in unserm Fall der Durchbruch. In sehr charakteristischer Weise wird dabei der Panzer aufgeschlitzt, wahrscheinlich auf der Verwachsungsnaht der Blättchen (Fig. 32). Die benachbarten Ränder des Panzergewebes sind dabei oft deutlich aufgewulstet wie ein im Wege stehender Fremdkörper.

Unsere neu gewonnene Erkenntnis ist zweifellos auch systematisch verwertbar, wenn sie auch nicht allein zur Charakterisierung der Arten genügen dürfte. (Eventuell verschiedenes Verhalten an verschiedenen Stellen der gleichen Pflanze?, Übergehen der Extreme ineinander?). Als Beispiele verwenden wir neben unserm eigenen Material die *Frenelopsis bohemica Velenowský* (Sitz. Böhm. Ges. d. Wiss. 1887, S. 590, bzw. Fig. 1 und 2) und *Frenelopsis ramosissima Fontaine* (vergl. Maryland Survey, Lower Cret. 1911, Tafel 71, Fig. 1 und 6). Bei letzterer sehen wir die Seitentriebe gleich unten am Glied vervortreten. Sie sind daher mit diesem nicht weiter verwachsen, ihre erste Abgliederungsfläche liegt weit draussen. - Bei unserm eigenen Material steckt gleichsam das unterste Glied des Seitentriebes zum grossen Teil mit im Panzer des Abstammungsgliedes. Die erste Quergliederung folgt daher ziemlich dicht hinter der Durchbruchsstelle. Das Extrem nach dieser Seite bietet *Fernelopsis bohemica*, wo Mutter- und Tochtertrieb auf der Strecke eines ganzen Gliedes vereinigt bleiben und die erste Trennungsfläche des Tochtertriebes mit der Gliederungsstelle des Muttertriebes so verschmilzt, dass eine Art Dichotomie entsteht. Bezeichnender Weise trägt denn auch hier der Tochtertrieb gleich an der Abgleiderung wieder 2 transversale Schuppen. Der Panzer wird hier nicht eigentlich durchbrochen, sondern nur am Oberende des Gliedes etwas auseinandergetrieben.

Prüfen wir die Abbildungen SCHENKs auf die gewonnenen Kriterien hin, so ergibt sich keine volle Eindeutigkeit. Zum grossen Teil entsprechen sie nicht unserm eigenen Material. Vielleicht gab es verschiedene Unterarten, oder *Frenelopsis Hoheneggeri* basass erhebliche Variationsbreite. Weitere Unterscuchungen sind nötig. - Auffällig ist, dass auch noch in der neuesten Literatur (GOTHAN 1921) behauptet wird, es fehle der Nachweis der zugehörigen Fruktifikationen. VELENOWSKYs darauf bezügliche Arbeit dürfte, weil böhmisch geschrieben, übersehen worden sein (in Abh. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1890, Taf. II, Fig. 3. 4).

V e r w a n d t s c h a f t . - *Frenelopsis* zeigt gewisse Abweichungen von den beiden nächststehenden rezenten Vergleichsformen, *Frenela (Hexaclinis)* und *Callitris quadrivalvis*. Besonders weitgehende Übereinstimmung dürfte jedoch zwischen letzterer und *Frenelopsis bohemica* bestehen. Beide besitzen die oben als dritte beschriebene Art der Abgliederung.

Bezeichnenderweise haben alle noch lebenden Vergleichsformen ein beschränktes Verbreitungsgebiet. Völlig ausgestorben ist mit *Frenelopsis* die Form, die wohl am extremsten spezialisiert war, und zwar in Richtung auf die nach aussen ganz geschlossene Idealform des Xerophyten. Vielleicht dürfen wir das Durchbrechen des eigenen Blattpanzers bereits als das Kennzeichen einer Überentwickelung betrachten, die sich ins Gegenteil verkehrte.

V o r k o m m e n . - Bei einem Überblick über die Fundortsangaben ergibt sich: *Frenelopsis* ist mindestens Europa und Nordamerika (bzw. Grönland) gemeinsam. Wichtig ist, dass es im Weald Englands wie Nordwest-Deutschlands nicht nachgewiesen worden ist. Die Gattung scheint jünger mesozoisch zu sein ähnlich der *Widdringtonia Reichii* . - Besondere Bedeutung besitzt die Form im Hinblick auf die Parallelisierung unserer Hildesheimer Barrémienflora mit der der Wernsdorfer Schichten.

BRACHYPHYLLUM sp. cf. OBESUM Heer.

SEWARD, Wealdenflora II, S. 218.

Ein Exemplar aus dem Barrémienton von Hildesheim. Samml. Göttingen.

55 cm langes, oben wie unten abgebrochenes Ästchen, teils Substanz, teils nur Abdruck. In wechelständiger Anordnung gibt es unter mässig spitzem Winkel 4 Seitenzweigchen ab; ganz oben an der Abbruchstelle folgte eine weitere Verzweigung. Die Zweige sind ziemlich steif gerade, kurz und besitzen stumpf gerundete Enden; ebenso wie das bis 4 mm breite Hauptästchen gleichmässig platt-cylindrisch. Die breitrhombischen Blätter lassen vereinzelt leichte Zuspitzung erkennen und sind auf dem Rücken gegen den Scheitel konvergierend fein gestreift. Die Blattstellung dürfte etwa auf der Grenze liegen zwischen spiraliger und dekussierter.

Wir fassen *Brachyphyllum obesum* mit SEWARD und im Gegensatz zu SAPORTA in weiterem Sinn. - Eine erhebliche Ähnlichkeit, vielleicht Identität, besteht auch zu VELENOWSKYs *Echinostrobus squamosus* , der von amerikanischer Seite als ziemlich identisch mit *Brachyphyllum macrocarpum* aus dem amerikanischen Cenoman betrachtet wird.

Recht unklar sind die Verwandtschaftsverhältnisse der Gattung. Vielleicht handelt es sich in unserm Fall um eine Übergangsform zwischen Taxodineen und Cupressineen (Blattstellung!), wie das VELENOWSKY auch bezüglich seines *Echinostrobus squamosus* annehmen möchte.

S t r a t i g r a p h i s c h e s . - *Echinostrobus squamosus Vel.* - Cenoman Böhmens.

Brachyphyllum obesum. - Urgon u. Apt. Portugals (HEER, SAPORTA); Weald Englands (SEWARD).

Aus Weald Nordwest-Deutschlands u. Wernsdorfer Schichten nicht angegeben.

Nahe stehend: *Brachyphyllum spinosum Sew.*, . Weald Englands.

In Amerika: *Brachyphyllum crassicaule Font.* (nach SEWARD vielleicht = *obesum*) Patuxent - Patapsco.

Brachyphyllum parceramosum Font. Patuxent - Arundel.

Brachyphyllum macrocarpum Newb. (Grönland - Alamaba u. Kansas; Cenoman - Senon).

Diese typischen Brachyphyllen, zu denen unser Stück gehört, sind also Glieder der europäisch-amerikanischen Flora in Unter- und Oberkreide.

Die Gattung *Brachyphyllum*, die aber recht heterogen sein mag, wird bereits im Permo-Carbon Australiens erwähnt (FEISTMANTEL).

Cf. *CYPARISSIDIUM GRACILE Heer.*

HEER, Flora foss. arct. III, S. 74, Taf. 17, 19, 20, 21.
VELENOWSKY, Gymnosperm. d. böhm. Kreideform. S. 17, Taf. 8.
Ein kleines Exemplar aus dem Barrémienton von Hildesheim. Samml. Göttingen.
Beste habituelle Übereinstimmung unseres Fossils mit *Cyparissidium gracile*, wie es z.B. von HEER und VELENOWSKY abgebildet wird. Zu ganz sicherer Bestimmung ist der Rest jedoch nicht ausreichend, bes. wegen der grossen Ähnlichkeit zwischen *Cyparissidium gracile* und jungen Zweigen von *Sphenolepidium Kurrianum.*
Vorkommen von *Cyparissidium gracile:*
In Grönland von Unterer Kreide (Kome) bis in die obere und oberste Kreide;
Böhmen: Plänerschichten (VELENOWSKY meldet aus Böhmen noch 2 weitere Formen).
Frankreich: Turon.
Quedlinburg (Ostabhang der Altenburg); wahrscheinlich Unter-Senon.
Zwei andere Arten in der Gosauform. von Salzburg (nach SCHENK).

SEQUOIA-artige Reste.

Eine Anzahl kleinerer und grösserer Stücke aus dem Barrémienton von Hildesheim.
Eine genauere Bestimmung im einzelnen ist vorläufug unmöglich. Augenscheinlich befand sich die Gruppe damals in starker Entwickelung. Daher sind, ähnlich wie bei *Weichselia*, alle möglichen Formen und Zwischenformen vorhanden, die eine einheitliche stratigraphisch und systematisch befriedigende Verarbeitung bisher vermissen lassen.
Sphenolepis Sternbergiana Schenk, Wealdenflora S. 234, Taf. 37, 38.
Für die verschiedenen Sequoien vergl. bes. HEER III, Kreideflora der arct. Zone, S. 77 ff.
Sequoia gracilis Heer III, S. 80 Taf. 18, 22 (Komesschichten).
Sequoia fastigiata Stbg. HEER, Bd. 6 (Atanesch.), Bd. 7 (Patootsch.).
Sequoia subulata Heer, Bd. 6, Atanesch. S. 54.
Sequoia subulata var. foliis latioribus Heer.
Sequoia delicatula Fontaine 1889, Potomacflora, S. 247 Taf. 121, Fig. 3.

SEQUOIA sp. cf. SPENOLEPIDIUM STERNBERGIANUM Schenk.

Vorbem.: Die Gattung *Sphenolepidium* (ursprüngl. "*Sphenolepis*" *Schenk)* ist keine einheitliche.
Sphenolepidium Kurrianum Schenk gehört, wie der Vergleich besonders gut erhaltener Stücke der Göttinger Sammlung (aus dem Deister, Wealden) zeigt (Fig. 33), wahrscheinlich in die Gruppe der *Sequoia gracilis Heer* (Komesschichten). Es scheint dabei etwas zarter zu sein und noch etwas dichter geschlossene Blätter zu haben als die Grönländer Form.

Fig. 33. *Sphenolepidium Kurrianum.* 3 : 10.

Andererseits hat eine Neuuntersuchung der von SCHENK abgebildeten Zapfen von *Sphenolepidium Sternbergianum* (vom Stemmerberg bei Hannover; Fl. N.W. Deutsches Wealden, Taf. 38 Fig. 10) sehr wahrscheinlich gemacht, dass man ihn zu *Elatides* stellen darf, vrgl. SEWARD, 1911 "*Elatides*" *Sternbergianum(Schenk)*. Trotzdem halten wir enge Beziehungen zu *Sequoia* keineswegs für ausgeschlossen. Insbesondere weist die Beblätterung der von SCHENK hierher gezogenen Stücke, deren Zusammengehörigkeit mir jedoch z.T. nicht bewiesen erscheint, auf eine systematische Stellung mitten unter der Gruppe der Sequoien hin.
Zu den Sequoien, die an *Sphenolepidium Sternbergianum* erinnern, stellen wir hier bis auf weiteres zwei grössere Stücke und einen kleinen, 4 cm langen Rest. - Bei letzterem stehen die Blätter noch viel stärker ab als bei ähnlichen Exemplaren SCHENKs, fast unter einem Winkel von 90°. In diesem Punkte besteht Übereinstim-

mung mit *Sphenolepidium Sternbergianum Dunk. sp.*, wie es HEER von Valle de Lobos in Portugal abbildet.

Die beiden andern Stücke sind charakterisiert durch ihre nicht allzu reichliche spitzwinkelige Verzweigung bei sehr schlankem Wuchs. Die Nadeln scheinen vor allem an den jüngsten Teilen der Seitenzweigchen paarweise beisammen zu stehen u. sind jeweils vom nächsten Paar relativ weit entfernt, entsprechend dem von SCHENK zu *Sphenolepidium Sternbergianum* gerechneten "*Muscites Sternbergianus*" RÖMERs. (Nicht, wie SCHENK glaubt, besonders schlechter Erhaltungszustand, sondern eine Partie raschesten Längenwachstums!) - Scheitelteil der Blätter stark sichelförmig abgebogen, Basalteil herablaufend.

Die Stellung der Nadeln dicht unter der Scheitelknospe eines etwas grösseren Seitenzweigchens an dem Exemplar lässt die Vermutung zu, dass männliche Zäpfchen in ihren Achseln gesessen haben. Sonst pflegen die männlichen Blüten ebenso wie die weiblichen einzeln an Zweigenden zu stehen; doch kommt jener Fall auch bei rezenten Sequoien vor und ähnlich bei andern Familien der Taxodieen.

Geol. Verbreitung.

Sphenolepidium Sternbergianum Schenk. - Weald Nordwestdeutschlands; Neokom von Quedlinburg (nach RICHTER);

als "*Elatides Sternbergiana*" (SCHENK) nach SEWARD im engl. Weald und Jura von Sutherland.

(*Elatides falcata Heer* -Ober-Jura von Irkutsk.)

Sphenolepidium Sternbergianum sp. - Unterkreide (Neokom-Albien) Portugals nachher.

Sphenolepidium Sternbergianum Schenk und einige nahe verwandte Arten - Nordamerika, Patuxent - Patapsco (FONTAINE, BERRY).

Zwar tritt nach SCHENK die Gattung *Sphenolepidium* bereits im Rhät Südamerikas und im Unterlias von Metz auf. Wirklich vergleichbare Reste haben wir jedenfalls im oberen Jura, hauptsächlich aber in der Kreide.

Dem allgemeinen Bau, besonders der Beblätterung nach verwandte Züge trifft man bei verschiedenen *Sequoia*-Arten (*S. ambigua*, *S. Reichenbachii*, *S. concinna*, *S. fastigiata* etc.).

Ergebnisse:

1. *Sphenolepidium Kurrianum* des Weald wohl zur Formgruppe der *Sequoia gracilis Heer* (Komeflora).

2. Der Zapfenbau von SCHENKs *Sphenolepidium Sternbergianum* aus dem Weald weist auf *Elatides*. Bestätigung für SEWARDs *Elatides Sternbergiana* ".

3. Der allgemeine Charakter von *Sphenolepidium Sternbergianum* ebenso wie der unserer Stücke entspricht *Sequoia*. Besonders bemerkenswert: a. schlanke, junge Zweigchen, stärksten Längenwachstums mit paarweise lockerstehenden Blättchen; b. Vorkommen ährenförmiger Anordnung männlicher Zäpfchenreste (?).

SEQUOIA cf. FASTIGIATA Heer.

Fünf Reste aus dem Barrémienton von Hildesheim.

Die von uns hierher gezogenen Reste dürften schwerlich ganz einheitlich sein. Immerhin lassen sie sich am ehersten unter *Sequoia fastigiata* subsumieren.

Stark sichelförmig gekrümmte Blättchen fehlen; sie stehen meist ziemlich dicht und sind im Vergleich mit voriger Form mehr angedrückt.

Ein Exemplar steht durch seine zahlreichen, ziemlich kurzen, verhältnismässig steifen, scheitelwärts gerichteten Zweigchen, überhaupt durch seinen gedrungenen Bau zu dem unter voriger Art erwähnten, schlank gebauten Stück in stärkstem Gegensatz. Übergehen der Blätter in Schuppen, die mit dem dicker werdenden Zweig in die Breite wachsen.

Während die meisten Stücke Scheitelteile von Ästchen mit weitgehender Auflö-

sung in Zweigchen sind, zeigt ein Exemplar das typische Bild eines Ästchens rückwärts vom Scheitel: Es ist bereits von verbreiterten Schuppen bedeckt und nur vereinzelt sind kurze, zarte Jungtriebe seitwärts durchgebrochen. - Wir bezweifeln, dass letzteres Exemplar zur gleichen Art gehört, obgleich Abbildungen HEERs dafür zu sprechen scheinen (Fl. foss. arct. III, Taf. 38, Fig. 12, 13).

Ausser Atane- und Patoot-Schichten scheint auch die etwa unserer fraglichen Zeitperiode entsprechende Kootanieformation *Sequoia fastigiata* zu enthalten. - Bei *Sequoia fasitgiata Sternberg sp.* VELENOWSKYs aus dem böhm. Cenoman etwas abweichende Beblätterung.

SEQUOIA cf. DELICATULA Fontaine.

(Vergl. auch *Sequoia subulata var. foliis latioribus Heer*).

Eine grosse in 2 Stücke zerbrochene Tomplatte von Hildesheim. Geol. Institut Hamburg.

FONTAINE gibt folgende Definition: Hauptzweige schlank, vorletzte und letzte alle in einer Ebene, klein, kurz, dicht gestellt, alternierend und gefierdert in der Anordnung; Blätter sehr klein, schmal lineal, spitz oder zugespitzt, am breitesten an der Basis, herablaufend und meist eng gedrängt; Mittelnerv dünn, aber deutlich.

FONTAINE stellt *Sequoia delicatula* in nächste Nähe von *Sequoia subulata*; doch seien die Blätter bei *Sequoia delicatula* verhältnismässig breiter und nicht so sichelförmig, während die Zweige letzter Ordnung in gleichmässigen Zwischenräumen stünden.

Die Definition dürfte fast durchweg stimmen. Dass von facialen Blättern auf FONTAINEs Zeichnung nichts zu sehen ist, mag teilweise an der Erhaltung seines Materials liegen, teils liegt es an der schematisierenden Zeichentechnik.

An entblätterten Ästchen unseres Stückes zieht sich beiderseits mit stellenweise ziemlich scharfem Absatz ein vertiefter Randsaum hin. Diese von *Sequoia delicatula* nicht erwähnte Eigentümlichkeit lässt vielleicht auf eine Verwandtschaft zu *Sequoia Reichenbachii* schliessen, von der (*var. longifolia*) FONTAINE Ähnliches berichtet. - Übrigens sind die Ästchen ziemlich glatt, weithin ohne Reste eines Panzers aus alten Schuppen (Erhaltungszustand?).

Recht eigenartig ist das ganze Habitusbild: Die Platte ist geradezu überdeckt von den Resten. Die Äste sind sehr leicht und zierlich gebaut und mehrfach etwas knieförmig gebogen (± innerhalb der Ebene). Die zahlreich an ihnen sntspringenden Zweigchen letzter Ordnung sind meist kurz, mehrere nebeneinander oft von gleicher Länge. Besonders charakteristisch sind die fiedrigen Endzweigchen.

V o r k o m m e n d e r O r i g i n a l f o r m : Patuxent-Formation (Neokom) von Dutsch Gap, Virginia.

Da die Pflanze seit ihrem ersten Bekanntwerden anscheinend nicht wieder aufgefunden war, bezweifelt BERRY (1911), ob sie wirklich von *Sequoia Reichenbachii* verschieden sei. Dass trotz den oben angedeuteten möglichen Beziehungen ein erheblicher Unterschied besteht, zeigt unser Stück. - Andererseits sind Beziehungen zu der so ähnlichen *Sequoia subulata* höchst wahrscheinlich. Besonders HEERs *Sequoia subulata var. foliis latioribus* ist vielleicht identisch. Die Unstimmigkeiten in der Beschreibung dieser Form und andererseits der *Sequoia delicatula* FONTAINEs beruhen, soweit unser Stück einen Schluss erlaubt, darauf, dass FONTAINE die fazial stehenden, HEER die seitlich stehenden Blätter etwas vernachlässigt hat. Die fazial stehenden Blätter haben etwa den von HEER wiedergegebenen Umriss (HEER VI. Flor. foss. arct. S. 103, Taf. 28, Fig. 16) und scheinen wenigstens da und dort an der Basis verschmälert, im Gegensatz zu den durch FONTAINE sehr gut wiedergegebenen seitlichen.

Unser Material macht es sonach wahrscheinlich, dass beide Vergleichsformen ± identisch sind. In der Bezeichnungsweise folgen wir FONTAINE, zumal HEER selbst die Unterbringumg als Variation von *Sequoia subulata* nur als Provisorium betrachtet hatte. - Eine Kontrolle unserer Schlüsse durch Vergleich der Originale ist notwendig.

Hinsichtlich der Beblätterung wäre dann *Sequoia delicatula* aufzufassen als Zwischenform zwischen dem Typ der *Sequoia gigantea* und dem der *Sequoia sempervirens*.

Zeitlich-stratigraphisch stünde unser Hildesheimer Stück aus dem Barrémien wohl mitten zwischen den Exem-plaren aus dem Patuxent Nordamerikas und den Atane-Schichten Grönlands.

CYLINDRITES SPONGIOIDES Göppert (? = CYCADOIDEA).

GÖPPERT, 1841, foss. Flora der Quadersandsteinformation in Schlesien; Nachtrag 1847.

Ein Exemplar aus dem Kreidesandstein von Quedlinburg.

Besitzt das längst bekannte typische Aussehen (vergl. GÖPPERT; RICHTER, Flora d. unt. Kreide Quedlinburgs II, 1909).

Das Stück besteht aus dem gleichen, mässig festen Sandstein, in den es eingebettet ist; dabei lässt es sich aus ihm ohne Schwierigkeit herauslösen. Bei 30 cm Gesamtlänge 4 Anschwellungen von je etwa 3 cm Dicke und 5 cm Länge (2 - 7 cm lang) und alle etwa 1 cm stark. Das Ganze zeigt leicht gebogenen Verlauf (aufwärts-abwärts wie rechts-links). An einigen Stellen im Innern der Anschwellungen und bis an die Oberfläche durchbrechend statt des weissen Sandsteines lockeres, mehr gelbbraunes Material, das, wenn man ein wenig mit der Nadel nachhilft, leicht herausfällt und eine Höhlung hinterlässt. Die Oberflächenskulptur kommt beim Freilegen der Knollen vor allem auf ihrer Hohlform leidlich zutage in Gestalt kleiner, an günstigen Stellen rautenförmiger Vertiefungen, die in anscheinend spiraliger Anordnung dicht beisammenstehen: jedenfalls Spuren von Blattbasen. Das Positive dieser Skulptur an den Knollen selbst erhält man weniger gut, da die äusserste Schicht mit den Hervorragungen sehr mürbe ist und leicht abfällt; hier wie am Grunde der rautenförmigen Vertiefungen des Negativs Spuren von Kohlepartikelchen. - Überdies zeigt die Oberfläche ihrerseits kleine Vertiefungen ohne regelmässige Anordnung. Von den Blättern selbst nichts erhalten; nur ist das Gestein lokal ziemlich diffus mit etwas dunklem, organischem Material durchsetzt.

N e u e B e o b a c h t u n g e n : 1. Die Anschwellungen scheinen im Verhältnis zur Längenaxe des ganzen Gebildes einseitig zu liegen. Der Bedeutung der Sache (positiver oder negativer Geotropismus) wäre durch Beobachtung im anstehenden Gestein weiter nachzugehen. Nach RICHTER verlaufen die Anschwellungen meist nahezu senkrecht oder doch mindestens schwach aufsteigend.

2. Die Anschwellungen setzen anscheinend an ihrem einen Ende - alle am entsprechenden - ziemlich plötzlich gegen die unverdickte Strecke ab, am entgegengesetzten viel allmähliger. Darnach liesse sich also ein "Vorn" und "Hinten" unterscheiden.

Fundstellen von *Cylindrites spongioides Göp.* nach RICHTER nur da, wo zur Zeit der unteren und oberen Kreide ein Meeresstrand war: Quedlinburg (RICHTER), Quadersandstein Schlesiens (GÖPPERT), Quadersandstein von Regensburg (GÖPPERT).

Cylindrites-Reste anderer Art lassen wir hier aus dem Spiel.

Verwandtschaft.

Die entfernte Ähnlichkeit mit *Lepidodendron Veltheimianum var. tylodendroides*, auf die RICHTER hinweist ist bedeutungslos. Ebenso möchten wir Koniferenverwandtschaft ablehnen (RICHTER spricht von "Nadeln" und denkt bei den vergesellschafteten Fruktifikationen an Cupressineenzapfen).

Schliesslich hat RICHTER auch Cycadeenverwandtschaft als möglich hingestellt. Eine solche halten wir für die einzige Möglichkeit, allerdings in etwas anderem Sinn als Richter gedacht. Gründe:

1. Die persistierenden Blattbasen, die insgesamt einen Panzer gebildet haben müssen wie bei Cycadophyten.

2. Die "Blätter" erinnern sehr an die Blattspuren in *Cycadoidea*-Stämmchen (einerseits cylindrisch, auf der anderen Seite eine kräftige Riefe nach RICHTER). Vergl. bes. *Cycadoidea Clarkiana Ward*, in WARD, Stat. Mesoz. Floras 1905, Part II, Taf. 106. Vielleicht trugen die Blätter diesen Charakter, soweit sie unter der

Erdoberfläche verliefen. Doch ist das noch unklar.

3. Die Knollenbildungen erinnern stark an gewisse Cycadophyten, wie etwa an die Gattung *Bolbopodium*, besonders *Bolbopodium micromerum Sap.* (Pal. franç. Tome II, Taf. 118, Fig. 1), das vom Autor in die Nachbarschaft von *Cycadoidea pygmaea* gestellt wird.

4. Die am häufigsten mit *Cylindrites spongioides* zusammen vorkommenden Fruktifikationen weisen auf Bennettiteen.

Unsere Beobachtungen führen zu etwa folgendem Gesamtbild:

Cylindrites spongioides Göpp. ist ein Cycydophyt, und zwar wahrscheinlich aus der *Bennettites-Cycadeoidea*-Gruppe. Die Besonderheiten seines Baues, das rhizomartige Wachstum entsprechen einer vorzüglichen Anpassung an das Leben im Dünensand, in dem die gewöhnlich kurzen, dicken *Cycadeoidea*-Stämmchen rasch verschüttet werden mussten. Auch die Blätter waren möglicherweise entsprechend angepasst und behielten, soweit sie nicht zum Licht kamen, den hufeisenförmigen Querschnitt, den wir sonst im Verlauf der Blattspur innerhalb des Panzers der *Cycadoidea*-Stämmchen kennen. Der auch sonst bei Cycadophyten vorhandene Rhytmus des Wachstums konnte sich in dem Gegensatz der dünneren Partien und der Anschwellungen besonders deutlich äussern.

Allem Anschein nach also haben wir hier einen Vertreter der für jene Erdperiode durchaus zu erwartenden, bisher aber noch nicht weiter bekannten Cycadophyten-Kleinflora vor uns.

Zu achten ist weiterhin besonders darauf, ob auch anderswo die in Quedlinburg beobachteten Fruktifikationen stets mit *Cylindrites spongioides* zusammen vorkommen.

FEISTMANTELLIA GÖPPERTI n. sp. (Cycadophytenholz).

Vergl. GÖPPERT 1841, Flora d. Quadersandsteinformation in Schlesien Taf. 46, Fig. 9, 10, 12, 13 (ohne bes. Benennung!).

Genus *Feistmantellia Ward* 1899, Un. St. Geol. Surv. 1897/98. Lower Cret. Flora of the Black Hills S. 693,

Feistmantellia oblonga Taf. 169, Fig. 19.

Sammlung Göttigen.

An die kleine, in Brauneisenstein verwandelte Holzpartie schliesst sich, dazu gehörend, eine durch Herausbrechen des Fossil-Materials entstandene Höhlung etwa wie ein Teil der Umschalung einer *Cylindrites*-Knolle.

Innerhalb des Holzes bemerkt man teils ganz kleine, z.T. aber auch mehrere mm Längsdurchmesser erreichende, kugelige bis linsenförmige Körperchen, die durchweg hohl, bzw. mit Sand erfüllt zu sein scheinen. Ohne streng regelmässige Anordnung schmiegen sie sich doch etwas gestaffelt reihenförmig in die Längsstruktur des Holzes ein, dessen Faserung um sie herum ausbiegt. Die meisten liegen von mehreren Seiten frei und lassen sich leicht volldends herauslösen.

Auch der übrige Holzkörper scheint recht lockeren Bau zu besitzen, aus einigen dünnen, unregelmässig blasig hintereinander gefügten Verholzungszonen bestehend.

An Vergleichsobjekten nennen wir ausser dem oben zitierten eine Abbildung SEWARDs (Wealdenflora II, Taf. 12, Fig. 5, "Cycadean trunk showing branching"), ferner SAPORTAs "*Changarniera inquirenda*" aus dem Corallien (Pal. Frnç. Tome IV).

Nach unserer Überzeugung handelt es sich bei jenen eigenartigen Knopfbildungen nicht um irgendwelche Pilze oder Gallen, sondern um etwas für die Pflanze normales. Vielleicht sprangen sie als besonders gestaltete Verholzungsherde gegen ein vergängliches, lockeres Markgewebe oder gegen einen vorher von Mark erfüllt gewesenen Hohlraum vor. - Die nächstliegende Erklärung, als Cycadeenholz, glaubt WARD, der diese Fossilien trotz ihrer Rätselhaftigkeit als Charakterfossilien der amerikanischen Unterkreide hoch einschätzt, vorläufig ablehnen zu müssen, da diese Hervorragungen augenscheinlich nicht gegen aussen gerichtet seien wie bei *Cycadomyelon*, sondern gegen den Innenraum des Holzzylinders. Auch in unserm Fall hat man tatsächlich diesen Eindruck. - Unser Stück jedoch ist geeignet, die Cycadophytenverwandtschaft zu bestätigen. Denn

1. in unmittelbarer Nachbarschaft (1 cm Distanz) liegt eine Fruktifikation

(kurz gestielt, haselnussförmig), die man am ehesten als Cycadophytenfruktifikation wird auffassen können.

2. Die ganze Gestalt, auch besonders die Höhlung, erinnert an *Cylindrites spongioides*, den wir gleichfalls für einen Cycadophyten halten.

3. Einige in unmittelbarer Nachbarschaft auftretende Reste von blattartigen Organen erinnern in ganz überraschender Weise an die bei *Cylindrites spongioides* bereits erwähnten Blattspuren innerhalb der *Cycadoidea*-Stämmchen (*Cycadeoidea Clarkiana Ward*, vergl. loc. cit.!).

Problem bleibt, ob der Rest engere Beziehungen zu *Cylindrites spongioides* hat, vielleicht nur einen bestimmten Erhaltungs-Zustand darstellt. Auch schon nach GEINITZ (1850, Schicht. u. Petr. des sächs.-böhm. Kreide-Gebirges) scheinen ähnliche Dinge und *Cylindrites spongioides* ("*Spongites saxonicus*") im unteren wie im oberen Quadersandstein häufig nebeneinander vorzukommen (loc. cit. S. 98, 99).

HOLZ VOM KONIFERENTYP.

1. Aus dem Gault bei Hildesheim (Kanalbau), gesammelt von Dr. JOESTING, z. T. holzkohlenartige Erhaltung.

2. Aus glazialem Material von Ahrensburg bei Hamburg. Entstammt nach Forschungen des geol. Instituts Hamburg, dem wir die Stücke verdanken, gleichfalls dem Gault (Martinischichten). Sehr schöne Erhaltung in Braun.

Beide Hölzer, die noch näherer Untersuchung bedürfen, erwähnen wir bereits hier wegen ihrer sehr ausgesprochenen Jahrringbildung.

WILLIAMSONIA cf. INFRACRETACEA Schuster.

Ein Stück aus dem Ton von Hildesheim. Samml. Göttingen.

Bezeichnung 1911 von SCHUSTER eingeführt für Reste, die SCHENK ohne Benennung aus den Wernsdorfer Schichten beschrieben hatte.

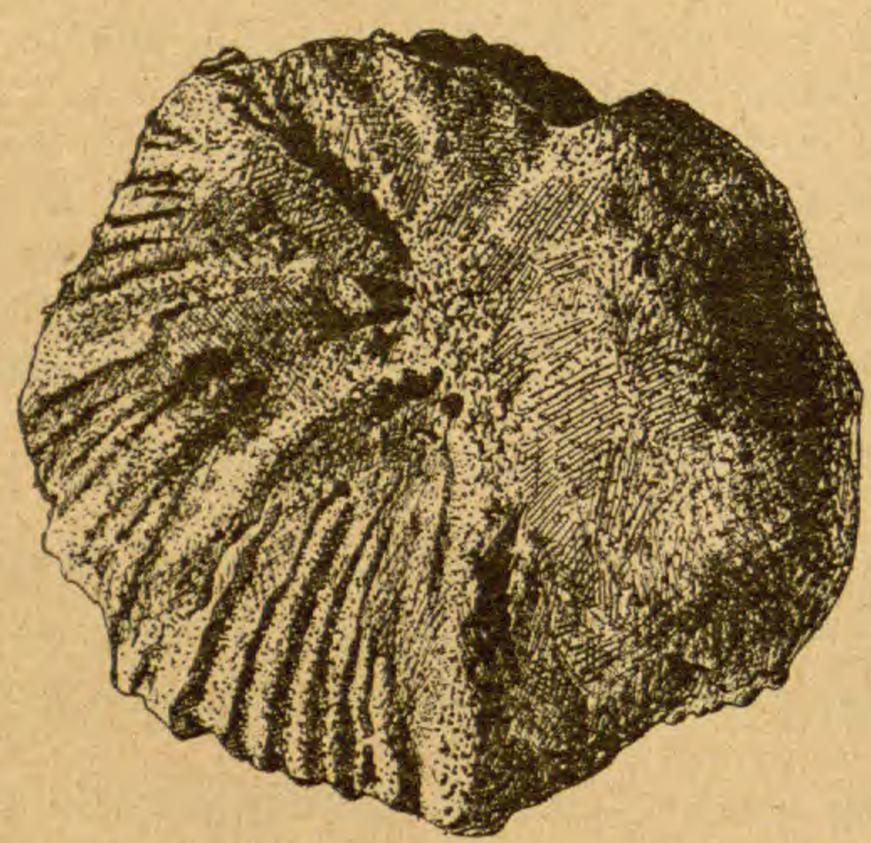
Bei unserm Exemplar - es ist merklich kleiner als die Wernsdorfer Stücke - handelt es sich um eine einzelne Braktee, von aussen (bzw. unten) gesehen. Im Zusammenhang mit ihrem unteren Ende scheinen noch andere Blättchen des betreffenden Kreises gelegen zu haben; eine Andeutung davon ist noch wahrnehmbar.

Das Stück, etwa spindelförmig, ist etwa 1,5 cm lang, gut 0,4 cm breit, ganz flach konvex, unten abgerundet, oben zugespitzt. Konsistenz des lebenden Gewebes vermutlich lederig. Die Oberfläche des Fossils ist in der charakteristischen Weise gleichzeitig ziemlich unregelmässig längsgestreift und quergerunzelt (vergl. z.B. *Williamsonia spectabilis* in NATHORST, paläobot. Mitteil. 9, Taf. I, fig. 3). Am unteren Ende ist auf einer kleinen Fläche die Kohlenlage weggebrochen, und hier werden auf dem unterliegenden Ton Spuren von Felderung sichtbar, etwa entsprechend dem bekannten Bild der weiblichen *Williamsonia*-Blüte. Allerdings ist die Deutung nicht ganz einfach, insofern die Netzstruktur hier negativ meniskoid ist. Die Braktee ist also mit der ihr unmittelbar anliegenden Partie des Panzers so verschmolzen, dass sich beides als einheitliche Kohleschicht loslöste und wir das Negativ der Innenseite des Panzers vor uns haben. Vielleicht hatte sich bei der Einbettung der Panzer eng an die Braktee angelegt, nachdem er von der lockeren, fleischigen Strahlenmasse des Inneren durch deren Zersetzung frei geworden war. Übrigens findet man in der Literatur Abbildungen, die auch in dieser besondern Hinsicht an unser Fossil erinnern (vergl. NATHORST, Paläobot. Mitt. 9, Taf. VI, Fig. 2, die weibl. Blütenfragmente). - Eine fadenförmige Fortsetzung der Brakteenspitze, wie sie SCHUSTER beobachtet hat, ist in unserm Fall nicht nachzuweisen; sie könnte aber nach den Formverhältnissen sehr wohl vorhanden gewesen sein. Keineswegs jedoch möchten wir einen solchen Charakter ohne weiteres als männlichen inanspruch nehmen. - Auf Verwachsung oder Nicht-Verwachsung der Brakteen aber möchten wir bei SCHENKs bzw. SCHUSTERs Exemplaren ebeno wie bei unserm keine Schlüsse ziehen. Der Anschein spricht in beiden Fällen eher für Nicht-Verwachsung (Beurteilung des SCHUSTERschen Materials nur nach der Abbildung). Bis zu einem einwandfreien Beweis für Bisexualität halten wir darum die fraglichen Blüten für weibliche.

Williamsonia ist nach SEWARD im engl. Weald vorhanden.
Aus dem Nordwestdeutschen Weald SCHENK nicht bekannt.
Nach GOTHAN treten Williamsonien zuerst mit den Vorläufern der Juraflora im Keuper auf. Im Jura sind sie weltweit verbreitet, im Weald schon spärlich. - Wenn jedoch GOTHAN schreibt: "Jüngere Formen als Weald scheinen nicht bekannt zu sein", so wäre das also u.a. auch aufgrund unseres Stückes zu berichtigen. Vielleicht beruhen Unstimmigkeiten in dieser Hinsicht auch auf Unklarheit des Verhältnisses von *Williamsonia* zu *Cycadeoidea-Bennettites*.

FRUKTIFIKATION AUS DER BENNETTITEEN-VERWANDTSCHAFT.

(Cf. *Cycadeoidea Morrierei (Sap. & Marion) Seward* (zu *Cylindrites spongioides Göp*?).
Vier Exemplare aus dem Sandstein von Quedlinburg. - Unsere Fig. 34, 35.
Bennettiteenfruktifikationen von etwa 2 bis 2,5 cm Breitedurchmesser, etwa



(von unten) Bennettiteen-Fruktifikation. 2,5 : 1 (von oben)

1,5 cm Höhe. Nicht selten senkrecht bzw. schräg zur Axe etwas zusammengepresst. An der Basis eine flache Höhlung von etwa kreisförmigem Umfang und ungefähr 1 cm Querdurchmesser (dem "Polster" entsprechend). Längs der Polsterschicht lösten sich die Früchte anscheinend freiwillig ab. Dabei blieben 8 Brakteen (bis ca. 2,5 cm lang) als einfacher Hüllkreis rings erhalten. Am Umfang der Polsterhöhlung ansitzend, sind sie erst eine ganz kleine Strecke auswärts (und gleichzeitig ein klein wenig anwärts) gerichtet, biegen dann nach oben um und wölben sich, nicht verwachsen aber eng nebeneinander stehend, um das Innere zusammen. - An ihrer Anheftungsstelle sind sie ca. 3 mm breit, verbreitern sich aufwärts bis auf etwa 1 cm um sich von da an gegen den Scheitel allmählig zuzuspitzen. Die Konsistenz der Brakteen war wahrscheinlich dick-lederig. Aussen sind sie kräftig längsgestreift (je ca. 7 Streifen), auf der Innenfläche, wie es scheint, mit ziemlich groben und unregelmässigen Längsgruben und Längsrillen versehen (soweit diese nicht ein Ergebnis der ungleichmässig auf Längsrissen eingedrungenen Metallösung sind).

Solche eigenartigen Fruktifikationen fand RICHTER ausserordentlich häufig mitten unter "*Cylindrites*"-Nadeln; so in einem Fall 12 Stück auf einer Platte. In der Definition von *Cylindrites* heisst es daher (1909): "Fortpflanzung wohl durch Organe, die eine 8-lappige, geriefte Hülle besitzen". - Die eigentliche Bedeutung der Gebilde wurde ihm nicht klar; er zweifelte sogar, ob es sich um eine Frucht oder um eine Brutknospe handele. Speziell dachte er an Koniferenzapfen aus der Verwandtschaft von *Callitris*, und andererseits an Bulbillen von *Lepidodendron*.

Unserer Erklärung als Bennettiteen-Fruktifikationen dürfte kein Punkt ernsthaft widersprechen, wenn auch infolge des Erhaltungszustandes nicht alle charakteristischen Eigentümlichkeiten unmittelbar vorliegen. So fehlen die weiteren Ein-

zelheiten der Innenstruktur, vor allem der gefelderte "Panzer".

Die verschiedenen Exemplare ergänzen sich zu einem einheitlichen Bild. Doch sind 3 davon, in lockerem Sandstein erhalten, recht mangelhaft: 2 sind Teile von Hohlformen und zeigen vor allem den Ausguss der basalen Polsterhöhlung; das dritte gibt in Positiv einen Sektor aus der Oberfläche einer Fruktifikation in normalem, nicht zusammengedrücktem Zustand.

Unser viertes, wertvollstes Stück (Fig. 34, 35) ist verkiest und z.T. in Brauneisenstein verwandelt. Aussen ist es mit einer Brauneisensteinschale umhüllt, die mit dem lockeren Sandstein des Bettungsmaterials etwas verbacken ist (Fig. 34, rechte Hälfte). Doch lassen sich mit Hilfe einer Nadel bei Anfeuchtung mit Wasser leicht die kräftigen Längsrippen der Brakteen herauspräparieren.

Anscheinend konnte die Metallsalzlösung in die wohl zäh-ledrigen Brakteen nur schwer eindringen, schwerer als in das Innere der Fruktifikation selbst. Daher wurden sie zwar von Innen nach Aussen her mit einem Erz-Niederschlag überzogen, sie selber aber wurden nicht völlig durchtränkt und bilden jetzt eine von lockerer Kohle erfüllte Zwischenschicht, längs deren die ganze äussere Lage leicht abspringt. Der Zusammenhang zwischen den äusseren und den das Innere der Fruktifikatuon erfüllenden festen Massen besteht jedoch längs der ehemaligen Lücken zwischen den Brakteen. Als radiale Leisten strahlen diese Lückenfüllungen jetzt von der Polsterhöhlung aus (Fig. 34). Die letztere ist etwas rauh und schwammig; denn als Abreissfläche entbehrte sie einer glatten Epidermis. Und zwar scheint es nach einer unserer Sandstein-Hohlformen, dass die Polsterfläche Andeutungen radialstrahligen Baues besass in Gestalt einiger weniger stumpfer Kanten (verg. dazu *Williamsonia Gagnieri Sap.* in Pal. franç. IV, Taf. 252, Fig. 3). Doch sind diese Strukturen recht undeutlich. -

Unter den zahlreichen Fossilien, die man zum Vergleich heranziehen kann, nennen wir nur wenige.

RICHTER hatte bereits aufmerksam gemacht auf die Ähnlichkeit mit Fruktifikationen von HEERs *Zamites globuliferus* aus den Komeschichten (Fl. foss. arct. VI, 1880, Taf. IV). - Starke Bedenken erwecken jedoch folgende Beobachtungen:

1. Es fehlt im Gegensatz zu unsern eigenen Stücken der Nachweis, dass es sich bei den auch dort vorhandenen "Klappen" wirklich um getrennte Blätter, um Brakteen handelt und nicht etwa um eine geschlossene Kapsel.

2. Die Anheftungsstelle des Stengels ist dort ungleich kleiner. Es ist höchst fraglich, ob es sich da um eine den "Polster" analoge Bildung handeln kann.

Die beiden Punkte wiegen schwer genug, um den Vergleich mit *Zamites globuliferus* vorläufig beiseite schieben zu lassen.

Einleuchtend ist der Vergleich mit der bereits oben angezogenen *Williamsonia Gagnieri (Zeiller) Sap.* (SAPORTA, Pal. franç. IV, Taf. 252, Fig. 1). Hier zeigt sich gleichfalls eine Plattdrückung ± senkrecht bzw. schief zur Axe. SAPORTA hat, wie wir selbst, das Gefühl, dass in diesem Fall der Druckeffekt nichts mit dem Schichtdruck zutun haben kann. "Das Gebilde befand sich in dem Augenblick, wo es diese Pressung erfuhr, augenscheinlich in einer Lage schräg zur Sedimentationsebene". - Die tiefere Ursache dieser eigentümlichen Deformierungen vermuten wir in dem starke Gegensatz der festeren aber doch nicht sehr dicken Panzerschicht und der wahrscheinlich ein weiches Fruchtfleich bildenden Strahlenregion des Innern. Recht leicht konnte da durch irgendwelchen Druck, schon durch das eigene Gewicht beim Niederfallen auf den Boden, eine Quetschung und Abplattung eintreten, eventuell mochte dabei auch der Panzer bersten oder feine Risse bekommen. Dann aber musste das Innere in der Regel rasch der Zersetzung anheimfallen; höchstens der Panzer selbst hatte Aussicht auf Erhaltung. Weit günstiger noch aber stand es in dieser Hinsicht mit den dick-lederigen Brakteen.

Bei *Bennettites (Williamsonia) Morierei Sap. u. Marion* scheint genau wie in unserem Fall nach Loslösung der Fruktifikation ein einfacher Brakteen-Hüllkreis mit ihr im Zusammenhang gebleiben zu sein und sie eng umschlossen zu haben.

Eine Zusammengehörigkeit mit unserer gleichfalls ziemlich kleinen *Williamsonia infracretacea* wäre möglich, ist aber nicht nachzuweisen. Die kräftigen Rippen an der Oberseite der Brakteen des verkiesten Stückes entsprechen den Längsrunzeln an

der verkohlten Braktee jener Art. Die feineren Querrunzeln, die dort über den Längsrunzeln liegen, und sie gleichsam nur durchschimmern lassen, sind hier durch die Art der Erhaltung, hauptsächlich wohl durch das Präparieren, verloren gegangen.

Ob neben den weiblichen Charakteren auch irgendwie oder irgendwann männliche Organe in ein und derselben Blüte vorhanden waren, darüber fehlen Anhaltspunkte. Vorkommen von Vergleichsformen:

Älteste *Williamsonia* nach GOTHAN schon im Keuper von Lunz.

Lias von Mexiko: Verschiedene Exemplare in WIELANs Werk über die Flora Mixteca alta (1914 - 16);

Williamsonia oregonensis Fontaine (Jura von Douglas County) in WARD, Stat. Mes. Floras 1905, (Monogr. 48) Taf. 29, Fig. 6.

Williamsonia Gagnieri (Zeiller) Sap. - Oberportland Frankreichs, vergl. SAPORTA, Pal. franç. IV, Taf. 252, Fig. 1 - 3.

Williamsonia (Bennettites) Morierei Sap. et Marion. - Oberer Jura Frankreichs SAPORTA, Pal. franç. IV, Taf. 248, Fig. 3, Taf. 249 (nach GOTHAN, Lehrb. auch untere Kreide),

Bennettites (Williamsonia) Carrutheri Seward i. engl. Wealden (vergl. SEWARD, Wealdenflora II, Taf. 10, Fig. 1).

Cycadeoidea (Bennettites) Gibsoniana (Carr.) Seward. - Lower Greensand von Wight.

?*Williamsonia infracretacea Schuster.* - Wernsd. Schichten.

Bennettites albianus Stopes. - Albien u.s.w.

Zu *Cycadoidea* gehören auch (vergl. SOLMS-LAUBACH) die *Raumeria*-Arten, vereinzelt in der Unt. Kreide von Schlesien und Galizien gefunden.

Eine Verwandtschaft mit *Cycadeoidea* läge nach dem geologischen Vorkommen unserer Reste besonders nahe. Denn dieser Typ gehört zu den jüngsten *Bennettites*-Formen. Die meisten Arten davon findet man nach GOTHAN in der älteren Kreide, namentlich im Neokom-Aptien; im Albien seltener. Berühmt ist das reiche Material aus der Unterkreide Nordamerikas. - Für sicher halten wir mindestens eine Zugehörigkeit unserer Form zu dem grossen Kreis der *Bennettitales*. Möglicherweise handelt es sich um eine besondere Untergruppe.

Fall sich die Zugehörigkeit zu *Cylindrites* als richtig erweist, so zeigt der vegetative Charakter dieser Pflanze, dass hier vielleicht eine neue Sondergruppe in unsern Gesichtskreis tritt.

CYCADEENFRUKTIFIKATION.
(cf. etwa CERATOZAMIA, ZAMIA, ENCEPHALARTOS u. dergl.)

Ein Exemplar aus dem Sandstein von Quedlinburg. Samml. Göttingen. - Fig. 36. Länge ca. 2,5 cm, Breite wenig über 1,5 cm. Äusserst typischer Rest; einer der seltenen Fälle, wo eine Fruktifikation ihre Zugehörigkeit zur Gruppe unserer heutigen Cykadeen direkt nachweisen lässt.

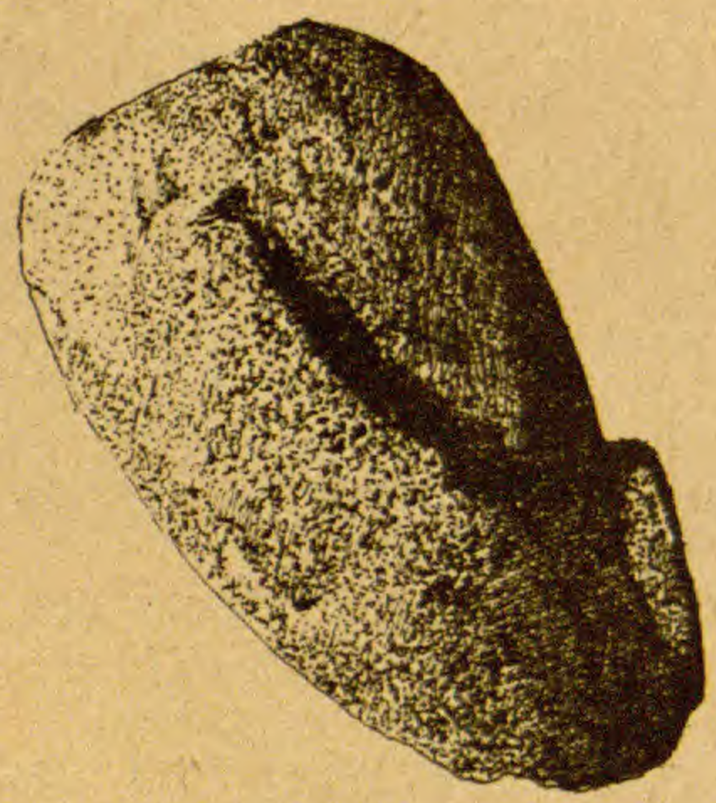


Fig. 36. Cycadeen-Fruktifikation. 2,5 : 1.

Zweifellos stammte dies Stück von einem grossen Zapfen, auf dem die Einzelfrüchte ganz dicht gedrängt sassen, sodass sie einander eine allseitig gleichseitige Ausbildung unmöglich machten. Mindestens 3 Nachbarfrüchte (bzw. 2 Nachbarfrüchte und das Fusstück der eigenen Tragschuppe) haben kräftige Eindrücke hinterlassen, deren besonders einer (auf der durch die Figur nicht wiedergegebenen Seite) eine tief eingreifende Ecke bildet. - Das leichte Abspringen der unmittelbar umhüllenden Masse (ganz lockerer, braun gefärbter Sandstein) beim Herauspräparieren beweist das Vorhandensein einer mässig starken Schicht von Frucht-

fleisch über dem Kern. Nur an den gedrückten Stellen konnte es sich kaum entwickeln und blieb da ganz dünn. Die Basisfläche, an der die Frucht angeheftet war, ist in typischer Weise stark abgeplattet.

Auf der am Basalende äusserst günstig losgesprungenen, der Zone des Fruchtfleisches angehörenden braunen Hüllschicht sind die Negative der in den Kern eintretenden Gefässbündel sichtbar als kleine Höckerchen, die je inmitten einer kleinen Vertiefung aufragen. Auf dem Kern selbst müssen also den eitretenden Gefässbündeln kleine, punktförmige, von einem Ringwall umgebene Grübchen entsprochen haben. - Möglicher weise liesse sich mit Hilfe eines reichen rezenten Vergleichsmaterials eine noch genauere Identifikation erreichen.

CYCADEOSPERNUM sp.

Ein Stück aus dem Sandstein von Quedlinburg, Samml. Göttingen. - Fig. 37, 38.

Lag in unmittelbarer Nachbarschaft des *Feistmantellia*-Restes mit Holzstruktur. Länge ca. 2,2 cm, mit Stiel 2,7 cm; Breite 1,5 - 2 cm.

Stiel, von ovalem Querschnitt (etwa 0,4 zu 0,7 cm) ist gegen den übrigen Fruchtkörper nur scheinbar durch Herausbrechen von Substanz so scharf abgesetzt und mehr als stielartige Verschmälerung der Frucht selbst aufzufassen.

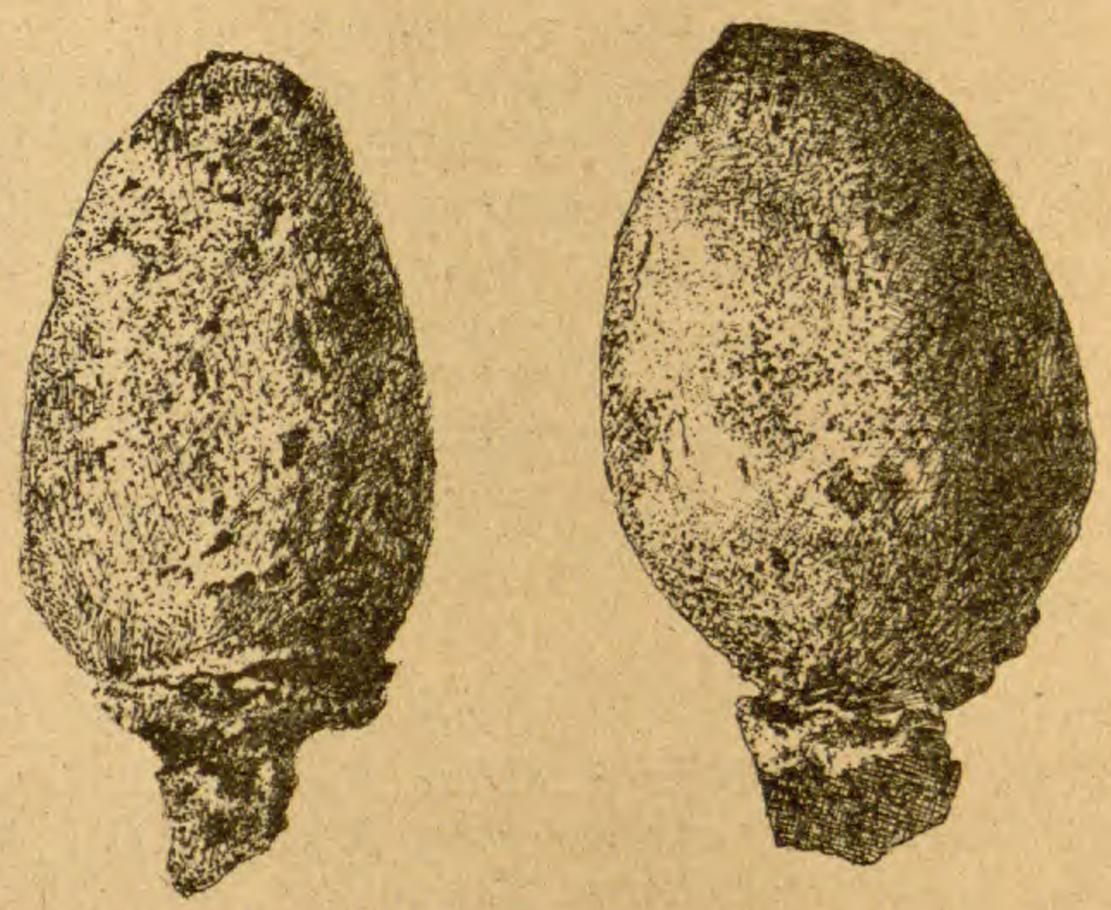


Fig. 37, 38. *Cycadeospernum sp.* c 2,3 : 1.

Im übrigen hat das Gebilde längliche Haselnuss-Form. Eine der breiteren Seitenflächen ist z.T. ziemlich eben abgeplattet, als wenn sie sich etwa während des Heranwachsens mit einer Nachbarfrucht berührt hätte.

Der Hohlraum des Gesteins, in dem das Stück sass, wurde ohne lockeren Zwischenmantel ganz ausgefüllt. Das spricht gegen das Vorhandensein eines stärkeren Fruchtfleischs.

Das im ganzen ziemlich glatte Fossil besteht aus einer Füllung von gelblichem Sand, der aussen mit einer ganz dünnen, glänzenden Haut von Brauneisenstein überzogen ist. Diese ist eigentümlich gefeldert, wohl durch nachträgliche Schrumpfung des Niederschlags. - Dinge, wie das fragliche Stück pflegt man als Cycadophytenfruktifikationen zu deuten und zwar wird es sich da um die Gruppe der *Cycadaceae* selbst handeln.

SCHENKs *Cycadinocarpus* aus dem Nordwestdeutschen Wealden (Tafel 37, Fig. 6) scheint gleichfalls eine geringe stielartige Verschmälerung aufzuweisen.

Grosse Ähnlichkeit zeigen Stücke, die WIELAND als *Cycadeospermum oaxacense* aus dem Lias von Mexico abbildet (Mixteca alta, Taf. 37, Fig. 5, jedoch zusammengedrückt!).

(?) *MÄNNLICHE FRUKTIFIKATION* (?) *incertae sedis.*

Ein Exemplar auf gleicher Platte mit *Otozamites cf. Hoheneggeri*. Hildesheimer Barrémien. - Römermuseum.

Ein kleines Gebilde, etwa von der Grösse eines *Weichselia*-Blättchens (gegen 4 mm lang, 1 - 2 mm breit) scheint mit ganz kurzem Stiel einer dünnen Spindel aufzusitzen. Von der kohligen Substanz, insbesondere der Längsaxe des Gebildes, heben sich als Lücken ziemlich scharf länglich-ovale Maschen ab, von der Mittellinie aus spitzwinkelig vorwärts gerichtet. - Eine deutliche Umgrenzungnach aussen ist nicht zu erkennen.

Der Gedanke an ein mazeriertes *Weichselia*-Blättchen oder dergl. ist abzulehnen.

Als wahrscheinlichste Deutung erscheint uns die als Fruktifikationsorgan, und zwar männlicher Natur. In den erwähnten Lücken des Gewebes könnten Sporen- bzw. Pollenbehälter gesessen haben. Durch weitere an der Spindel ansitzende Körperchen gleicher Art denken wir uns das Ganze zu einer Art von locker ährenförmigem Blütenstand ergänzt. Eventuell waren die Spindeln noch geteilt bzw. verzweigt(?).

Vorläufig noch alles hypothetisch. Vielleicht bringt ein günstiger Fund Aufklärung.

FRUKTIFIKATION incertae sedis.

Ein Exemplar aus dem Sandstein von Quedlinburg. Sammlung Göttingen. - Fig. 39, 40.

Das Stück ist infolge der Mürbheit des Sandsteines, aus dem es besteht, stark beschädigt. Äussere und innere Grenzflächen an ihm sind durch dunklere, braune Farbe gekennzeichnet.

Eine befriedigende Deutung zu geben ist vorläufig unmöglich. In der heutigen Pflanzenwelt mögen in mancher Hinsicht die Polycarpicae entfernte Parallelen bieten. - Rein äusserlich gibt zufälligerweise leidlich gut den allgemeinen Habitus des Stückes wieder eine Abbildung SCHENKs von *Stachypitys Preslii* (Grenzschichten, Taf. 44, Fig. 12 a). Einzelheiten können natürlich nicht verglichen werden. Denn dort handelt es sich um eine Vergrösserung zu *Baiera* gehöriger, noch ungeöffneter männlicher Blüten.

Fig. 39 v. unten Fig. 40. v. oben
Fruktifikation incertae sedis 2,5:1.

Um eine Axenregion, von der ohne zerstörenden Eingriff nicht auszumachen ist, ob sie, wie in ihren randlichsten Teilen, insgesamt nur einen flachen Boden bildet, oder ob sie in der Mitte höher hinaufreicht, stehen etwa 9 kräftige, 3 - 4 mm hohe (vergl. Ansicht von der Basis), ± scharfrückige "Karpelle", "Teilfrüchtchen". Aufwärts, gegen das Apikalende des Ganzen, werden sie allmählig schmäler und keilen sich zusammen. Sie sitzen nicht breit auf dem zentralen Boden auf, sondern durch Vermittelung einer dünnen Leiste, die in der Basisaufsicht sich fast als Punkt projiziert. Indem die Sektoren gegen unten zugerundet abschliessen, entsteht hier zwischen je 2 von ihnen eine kleine Lücke von etwa 3-seitigem Grundriss. - Die Teilfrüchtchen sind ungleich gut entwickelt. Einzelne sind dick und rund und haben ihre Nachbarn eingeklemmt und auswärts gedrängt. Daher kann man unter Umständen wahrnehmen, dass nach Beseitigung eines Sektors unter ihm eine weitere Nahtlinie zum Vorschein kommt, in der 2 Teilfrüchtchen zusammenstossen. Hier und da bemerkt man im tiefsten Winkel einer Furche noch Spuren von faserig-holziger Struktur. Das heisst, jedes einzelne von den Körperchen muss, besonders an seiner freien, nicht die Nachbarn berührenden Oberfläche eine lederige oder holzige Umkleidung besessen haben. - Die Breite des Ganzen beträgt bis 1,5 cm, seine Höhe dürfte in unbeschädigtem Zustande etwa ebenso gross gewesen sein. Ob auch das Ganze eine Umhüllung besass, ist nicht mehr festzustellen. Wahrscheinlich zum gleichen Stück gehörige Reste würden beweisen, dass sich ringsum eine ca. 2 mm dicke, aussen ziemlich glatte oder leicht gestreifte Sicht befand. Doch könnte solche Aussenschicht eventuell auch als Lückenausfüllung zwischen der Frucht und besondern Hüllorganen anzusprechen sein.

Als ± brauchbare Vergleichsobjekte nennen wir: *Cycadeospermum Choffati Sap.* Unt.-Oxford (SAPORTA, P l. franç. IV, Taf. 298, Fig. 5).

Juglandites elegans Göppert aus dem Eisensand, wohl Unter-Senon, von Aachen (GÖPPERT, 1841, Foss. Pfl.-Reste des Eisensandes von Aachen, Taf. 54, Fig. 18).

Carpolithus euonymoides Hollick aus der Kreide von Staten Island (HOLLICK,

1906, Cret. fl. of South New York and New England, Taf. VII, Fig. 2).

Diospyros brachysepala A. Br. in HEER, miocäne Flora v. Nordgrönland, Taf. 47, Fig. 5.

Der Gedanke an Angiospermen lässt sich bei dieser Fruktifikation nicht ohne weiteres von der Hand weisen. Insofern nimmt das rätselhafte Stück im Rahmen unserer Arbeit eine ziemliche Ausnahmestellung ein.

RÜCKBLICK.

Bei einer kritischen Überschau über unsere gesamten Eröterungen ist vorweg festzustellen:

Wegen des verhältnismässig geringen Umfanges unserer Fossilserie können wir auf ihr trotz guten Einzelresultaten keine allzu weittragenden Folgerungen aufbauen. Andererseits sind die zum Vergleich infrage kommenden Unterkreidefloren meist strtigraphisch nicht scharf genug fixiert um auch kleinere Eigenheiten der einzelnen Endpunkte nach ihrer tieferen Bedeutung auswerten zu lassen. Noch lassen sich Ökologisch-fazielle Unterschiede kaum trennen von solchen, die wirklich zeitlich, bzw. durch phylogenetische Entwickelung bedingt sind.

Unter solchen Einschränkungen können wir immerhin von gewissen Gesamtergebnissen sprechen:

Unter unsern stratigraphisch festgelegten Resten aus dem Barrémien von Hildesheim befindet sich nicht einer, den man mit einiger Wahrscheinlichkeit als Angiosperme betrachten könnte.

Vielmehr zeigt sich ein recht enger Zusammenhang mit anderen mesozoisches Gepräge tragenden Pflanzengesellschaften, so mit der des Weald und vielleicht noch mehr mit der der Wernsdorfer Schichten (speziellere Vergleiche im folgenden). - Zwischen diese beiden schaltet sich ja unsere Hildesheimer Flora ein. - Offenbar haben wir es nur mit einer ganz allmähligen Umprägung zutun, wo höchstens verwandte Typen einander allmählig ablösten, während später das Eindringen der fremdartigen Angiospermen verhältnismässig plötzlich erfolgte.

Überraschend enge Beziehungen lassen sich nach rückwärts noch über das Weald hinaus bis in den tieferen Jura, ja bis in die obere Trias feststellen. In der reichen Rhätflora nahmen vielfach schon die gleichen Typen eine beherrschende Stellung ein.

Und der langen zeitlichen Dauer dieser mesozoischen Pflanzenwelt entspricht

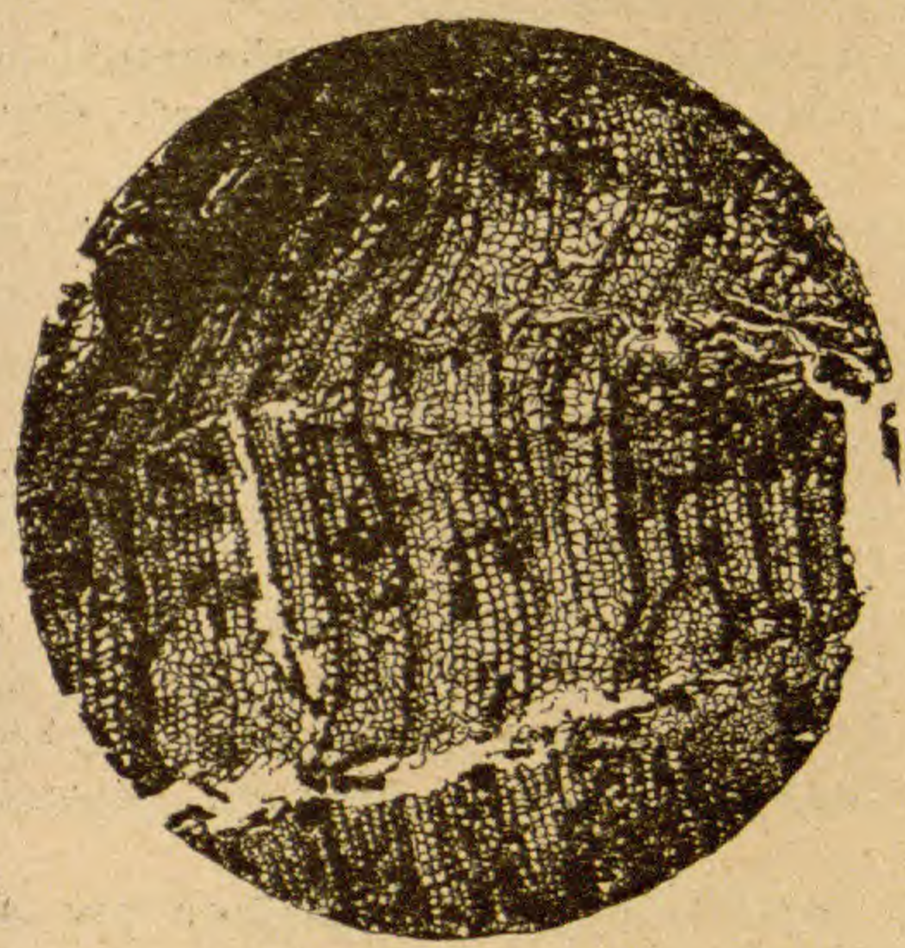


Fig. 41. Coniferenholz a. d. Gault, Hildesheim, vergr.

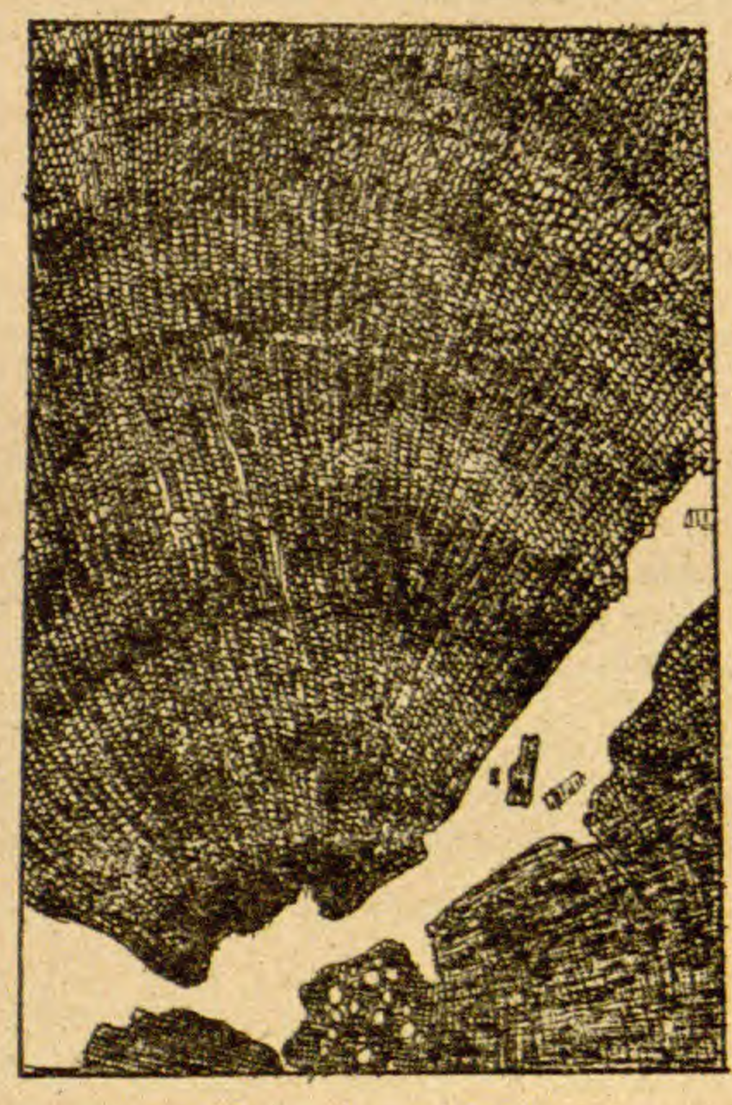


Fig. 42. Coniferenholz, Ahrenburg b. Hamburg, a. d. Gault. Vergrössert.

eine ungewöhnlich weite, gleichmässige Verbreitung über den Erdraum hin, ganz im Gegensatz stehend zu dem heutigen pflanzengeographischen Partikularismus.

Dies bereits im grossen ganzen von Weald und ± von unterer Kreide bekannte Bild wird durch unsere Arbeit bestätigt und schärfer umrissen, einzelne neue Züge werden hinzugefügt (vergl. z.B. *Dioonites Dunkerianus* - *Pseudocycas*, *Podozamites vallisnerioides*, *Baiera Salfeldi* u.s.w.).

Die Beziehungen unserer Barrémienflora nach vorwärts greifen viel weniger weit, eben infolge des Fehlens der Angiospermen. Von ihnen abgesehen aber machen sich doch jungmesozoische Elemente, die dann auch die höhere Kreide mit charakterisieren, deutlich geltend (vergl. z.B. *Widdringtonia Reichii* und die *Sequoia*-Arten). Ja selbst mit der Pflanzenwelt der Gegenwart besteht noch ein erkennbarer Zusammenhang. Nur dass die herrschenden Formen von damals heute meist, sofern überlebend, als "konservativ-endemische" ein Winkeldasein fristen, in den wärmeren Regionen der Erde. -

Ein Wechsel der Jahreszeiten hat auch gewiss schon damals bestanden. Wenigstens zeigen unsere Hölzer aus dem Gault (Fig. 41, 42) deutlich Jahrringbildung und auch der Rhytmus im Wachstum unseres *Cylindrites spongioides* (Quedlinburg!, genauerer Horizont?) dürfte in diese Richtung weisen.

Soviel neue Tatsachen wir aus unseren Betrachtungen erfahren, ebensoviel neue Rätsel werden uns gleichzeitig aufgegeben. - In der Paläobotanik noch mehr als in mancher anderen Wissenschaft muss die einzelne Arbeit ein Torso bleiben, weil auch ihr Material aus Bruchstücken besteht, die sich nicht beliebig vermehren lassen, vielleicht aber von einem Nachfolger ergänzt werden können.

Angesichts dieser Sachlage haben wir es als unsere Aufgabe betrachtet dort, wo keine endgiltige Lösungen möglich waren, wenigstens eine möglichst klare, knappe Problemstellung herauszuarbeiten.

UNTERSCHIEDE UNSERER BARREMIENFLORA GEGENÜBER DER FLORA DES DEUTSCHEN (!) WEALDEN.

Es fehlen an charkteristischen Wealdformen z.B.:	Es treten dem Weald gegenüber neu auf oder sind stärker entwickelt:
Ruffordia Göpperti	*Weichselia*
Onychiopsis Mantelli	*Widdringtonia Reichii*
Nilssonia schaumburgensis	*Frenelopsis Hoheneggeri*
Baiera pluripartita	*Sequoia* (starke Entwickelung!)
	Cyparissidium gracile (?)
	Brachyphyllum sp. cf. obesum.
	(Podozamites longifolius cf. Nageiopsis longifolia (?))
	± Leitfossilien auch:
	Cylindrites spongioides
	Feistmantellia Göpperti n. sp.

Von den aufgeführten Formen, die aus unserem deutschen Weald nicht angegeben werden, dürfte besonders das Auftreten der 3 ersten charakteristisch sein: *Weichselia*, *Widdringtonia Reichii* und *Frenelopsis Hoheneggeri*.

Von den unserm Weald fehlenden Formen sind im engl. Weald vorhanden: *Weichselia* und *Brachyphyllum obesum*. Besonders hinsichtlich ersterer Form, die ja im Barrémien so häufig ist, wird man schwerlich den Zufall verantwortlich machen können, sondern nur das längere Andauern der Wealdenfazies in England gegenüber Nordwestdeutschland.

Es hat den Anschein, als seien in unserer Barrémienflora gegenüber dem Weald die Pteridophyten im Vergleich mit den Gymnospermen etwas in den Hintergrund getreten, abgesehen von den *Weichselien*. Ursache etwa fazielle Verhältnisse?

MIT DER FLORA DES DEUTSCHEN WEALDEN GEMEINSAM:

Matonidium Göpperti (cf.)
Zamiophyllum Buchianum
Dioonites Dunkerianus
Sphenolepidium Sternbergianum (bzw. *Sequoia* cf. *Sph. Sternbergianum.*).
Otozamites sp. cf. Hoheneggeri ist wahrscheinlich mit dem *Dioonites* (bzw. *Otozamites*) *Göppertianus* des Weald verwandt, wenn auch nicht identisch.
Das Fehlen von *Laccopteris* und auch von *Sagenopteris* in Hildesheim dürfte ± auf Zufall beruhen.
Diese Wealdenformen sind wohl durchweg auch oberjurassisch (z.B. *Matonidium Göpperti, Zamiophyllum Buchianum, "Elatides"Sternbergiana* bei SEWARD!) entsprechen SALFELDs Parallelisierung.

MIT DER WERNSDORFER FLORA GEMEINSAM:

Weichselia ("Lonchopteris recentior")
Zamiophyllum Buchianum
Otozamites Hoheneggeri (cf.)
Podozamites affinis (cf.)
Frenelopsis Hoheneggeri
Williamsonia infracretacea (cf.)
(Eolirion primigenium?)
Davon besonders charakteristisch:
Weichselia und *Frenelopsis Hoheneggeri.*
Bemerkenswert ist, dass *Widdringtonia Reichii* für Hildesheim nachgewiesen ist, für Wernsdorf bisher noch nicht; daran trägt gewiss nur ein Zufall die Schuld.

MIT GRÖNLAND GEMEINSAM:
(K = Kome, Barrémien bis Aptien nach BERRY; P = Patoot)

Aus dem Neokomsandstein (Heidhornberg bei Iburg): *Gleichenia longipennis* (cf.)
Aus dem Hildesheimer Barrémien: *Widdringtonia Reichii* (At., P.) NB!
Frenelopsis Hoheneggeri (K.)
Brachyphyllum cf. obesum vergl. *macrocarpum Newb.* (Cenoman bis Senon).
Starke Entwickelung der Sequoien (K. bis Tertiär).
(cf. *Cyparissidium gracile*, K. bis oberste Kreide)
(cf. *Eolirion primigenium*, untere Kreide)
Auch hierdurch wieder erweist sich das Auftreten von *Widdringtonia Reichii* in Hildesheim als ungewöhnlich früh.
Merkwürdig ist das anscheinende Fehlen der Weichselien in der nordischen Kreide, das Zurücktreten der Gleichenien im deutschen Neokom, besonders im Hildesheimer Barrémien.
Falls die Identifizierung von *Desmiophyllum soec.* mit *Ctenopsis Berry* (Jura, selten noch untere Kreide Nordamerikas) sich aufrecht erhalten lässt, wäre damit ein neues, wichtiges Glied der europäisch-nordamerikanischen Florengemeinschaft nachgewiesen.
In gleichem Sinne wäre das Vorkommen von *Podozamites longifolius n. sp.* zu deuten, falls Identität oder enge Verwandtschaft mit *Nageiopsis longifolia Font.* aus dem Potomac vorliegt.

BESONDERS INTERESSANTE, WAHRSCHEINLICH ALTE FORMEN,
über die unsere Arbeit Neues bringt:

Podozamites vallisnerioides n. sp.
Baiera Salfeldi n. sp.

BEZIEHUNG ZWISCHEN UNSERER HILDESHEIMER FLORA UND UNSEREN RESTEN AUS DEM (UNTER-) KREIDE-SANDSTEIN:

Die Arten sind z.T. gemeinsam (*Matonidium Göpperti, Weichselia, Zamiophyllum Buchianum*). Die Unterschiede dürften z.T. auf Zufälligkeiten beruhen; teils macht sich die Verschiedenheit der Erhaltungsbedingungen geltend: Bei den Sandsteinresten handelt es sich wohl grossenteils um Einbettung ± an Ort und Stelle (vergl. *Cylindrites*; vergl. *Laccopteris* , Wedel und Rhizom). Vor allem werden auch die ± spezifisch schweren Fruktifikationen meist keinen weiten Transport mitgemacht haben. Überdies wurden sie im Sand weniger leicht zerquetscht wie im Ton. So überwiegt bei unsern Fruktifikationen weitaus die Erhaltung in Sandstein. - Gewiss besass ein sandiger Strand auch eine eigene Fazies des Pflanzenlebens. Desonders charakteristisch dafür waren wahrscheinlich *Cylindrites spongioides*, vielleicht u.a. auch dickblättrige Weichselien. - - Stratigraphisches Interesse erweckt bei dem nicht im einzelnen näher aufgeklärten Alter des Neokomsandsteins vielleicht die *Gleichenia* cf. *longipennis* vom Heidhornberg bei Iburg, den echt kretazischen Gleichenien angehörend (vergl. Grönland). Sie weist wie *Weichselia* auf eine Periode jünger als Wealden. Ein völliges Problematicum ist u.a. die mit den *Polycarpicae* zu vergleichende Fruktifikation incertae sedis.

LITERATURVERZEICHNIS.

BERRY, The lower cretaceous Floras; in Maryland Geol. Survey, Baltimore 1911. - BOMMER, Contrib. a l'étude du genre Weichselia. Bull. Soc. Roy. Belg. Bd. 47, Brüssel 1910. - DUNKER, Monographie der norddeutschen Wealdenbildung. Braunschw. 1846. - ENGLER-PRATL, Nat. Pflanzenfam. I.4, II.1. 1902, 1889. - ETTINGSHAUSEN, Beitr. etc. Weldenflora in Abh. K.K. Geol. R.-Anst. I.5. (1852). - FEISTMANTEL, The foss. flora of the Gondwana System III, 1 - 3, Calcutta 1879; IV. 1 u. 2 Calcutta 1886 in Mem. Geol. Survey India, ser. XII. - FONTAINE, The Potomac Flora, Washington 1889, in Un. Stat. Geol. Survey XV. - GOTHAN, Weichselia, Berlin 1910 (Lief. VI, bzw. Lief. VII von POTONIE, Abb. u. Beschr. foss. Pflanzenreste). - GOTHAN, Unterliass. Flora v. Nürnberg, in Abh. Naturh. Ges. Nürnberg XIX, 1914. - GOTHAN, in POTONIE, Lehrbuch d. Palaeobotanik, Berlin 1921. - HEER, Beitr. zur Kreideflora v. Quedlinburg, in Neue Denkschr. d. allg. Schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw. Zürich 1871. - HEER, Contrib. à la flore foss. du Portugal, Lisbonne 1881 (Sect. des Trav. Geol. du Portugal). - HEER, Flora foss. arctica I - VII (1868 - 1883). - HOSIUS u. v.d. MARCK, Flora der westf. Kreideformation 1880, Paläontographica 26. - KRASSER, Kreideflora v. Kunstadt in Mähren, Wien 1896, in Beitr. z. Pal. u. Geol. Österreich-Ungarns X. - NATHORST, Zahlreiche Arbeiten. Viele davon veröffentlicht in K. Svendk. Vet. Ak. Handl. z.B. Bd. 42, 45, 46. - NATHORST, Beitr. Mesoz. Flora Japans in Denkschr. Akad. Wien Bd. 57 (1890). - NEUMANN, Beitr. z. Kenntn. d. Kreideform. in Mittel-Peru, Stuttgart 1907, in Neu. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. - POTONIE, Pflanzenreste a. d. Juraform., Berlin 1903, in FUTTERER, Durch Asien III, Lief. 1 (vergl. z.T. unter GOTHAN). - RENAULT, Cours de Bot. foss. Bd. 1 - 4, Paris 1881 - 85. - RICHTER, Über Neokompfl. der KELBschen Sandgrube b. Quedlinburg, in Sitzungsber. D. geol. Ges. v. 5. IV. 1899. - RICHTER, Über Quedlinburger Kreidekoniferen (l.c. v. 3. V. 1899). - RICHTER, Beitr. z. Flora der unteren Kreide Quedlinburgs Teil I, Leipzig 1906. - SALFELD, Foss. Landpfl. d. Rhät u. Juraform. S.W.Deutschl. Stuttgart 1907 (Paläontogr. 54). - SALFELD, Über das Vorkommen von Zamites Buchianus im Wealden N.W.Deustchlands, 1907 in Jahrb. d. Prov. Mus. z. Hannover. - SALFELD, Beitr. z. Kenntn. jur. Pflanzenr. aus N.Deutschl. Stuttgart 1909, Paläontogr. 56. - SALFELD, Die Gliederung des ob. Jura in N.W.Europa, Stuttgart 1913 (Neues Jahrb. f. Min etc. Beilageband 37). - SAPORTA, Paläontologie franç. (Plantes foss.), 4 Bd., 1875 - 91. - SCHENK, Foss. Flora d. Grenzschicht. d. Keupers u. Lias Frankens, Wiesbaden 1867 bzw. 1868. - SCHENK, D. foss. Pfl. d. Wernsdorf. Schichten i. d. Nordkarpathen. - SCHENK, Die Flora der N.W.Deutsch. Wealdenform. Cassel 1871, Paläontogr. 19. - SCHIMPER u. SCHENK, Paläophyto-

logie. München 1890, in ZITTEL, Handb. d. Paläontol. II. - SCHMALHAUSEN, Beitr. z. Juraflora Russlands, Petersburg 1879 (Mém. Acad. Imp. Sci. VII. ser. Tome XXVII). - SCHULZE, Über die Flora d. subherzyn. Kreide, Halle 1887 (in Zeitschr. f. Naturwissensch.). - SCHUSTER, Bem. über Podozamites, Berlin 1911 (Ber. Deutsch. bot. Gesellsch. XXIX). - SCOTT, Studies in Fossil Botany, London 1909. - SEWARD, The Wealdenflora, London, I 1894, II. 1904. - SEWARD, The Jurassic Flora, London I 1900, II 1904. - SEWARD, Fossil Plants, Cambridge 1910. - SEWARD, A petrified Williamsonia from Scotland, in Phil. Trans. Roy. Soc. CCIII (1912). - SOLMS-LAUBACH, Einleitung i. d. Paläophytologie, Leipzig 1887. - STIEHLER, Beitr. z. Kennt. d. vorweltl. Fl. d. Kreidegeb. i. Harze, Cassel 1857, Paläontogr. 5. - TRAUTSCHOLD, Der Klinsche Sandstein. Moskau 1870. - VELENOWSKY, Gymnospermen d. böhm. Kreideform. Prag 1885. - VELENOWSKY, Über einig. neue Pflenzenform. d. böhm. Kreideform. in Sitzungsber. K. böhm. Ak. d. Wiss. Prag 1887. - VELENOWSKY, Květena ceského cenomanu, in Abh. Böhm. Ges. Wiss. VII. Neue Folge III, Prag 1890. - WARD, The cretaeous form. of the Black Hills, Washington 1899 (U. St. Geol. Surv.). - WARD, FONTAINE, BIBBINS, WIELAND, Status mesoz. floras U. St. Monogr. Geol. Surv. 48, 1905. - WIELAND, La flora Liasica de la Mixteca Alta, Mexico, 1914, Atlas 1916 (Boletin del Instituto Geol. de Mexico). - YOKOYAMA, Jurassic Plants from Kaga, Hida and Echizen, 1889 (Journ. Coll. imp. Univ. Japan III, pt. I. - ZEILLER, Eléments de Paléobotanique, Paris 1900. - ZIGNO, Flora format. Oolith. 1, 2. Padua 1856 - 85.

Ein grosser Teil der Literatur entstammte der Provatbibliothek des Herrn Prof. SALFELD, der dieselbe in liberalster Weise dem Verfasser zur Benützung überliess.

Untersuchungen über den Wachstumsfaktor Kohlensäure.

Von PAUL SPIRGATIS (Königsberg Pr.).

EINLEITUNG: STAND DER WISSENSCHAFTLICHEN FORSCHUNG.

Seit einer längeren Reihe von Jahren sind auf dem Gebiete der Kohlensäuredüngung von verschiedenen Forschern zahlreiche Versuche angsetellt worden. Meist wurde, wenn nicht methodische Fehler vorlagen, durch Erhöhung des Kohlensäuregehaltes der umgebenden Luft eine Steigerung des Pflanzenertrages erzielt. So teilt FISCHER (1) als Gesamtresultat seiner Versuche mit, dass die Pflanzen sich durch kräftigen Wuchs auszeichnen, und insbesondere ihr Blühen und Fruchten erheblich beschleunigt und gesteigert wird. Von einer näheren Besprechung der älteren Literatur auf diesem Gebiete will ich absehen, da dieses von meinem Vorgänger JANERT (2) eingehend geschehen ist; dagegen wird die neuere Literatur am Ende dieser Ausführungen kritisch gewürdigt werden. Jedoch möchte ich hervorheben, dass fast sämtliche Versuchsansteller mit geschlossenen Glasgefässen bzw. Glaskästen arbeiteten, die oft noch in einem Gewächshause aufgestellt sind. Hierbei wird die Lichtintensität bedeutend verringert, weil die Lichtstrahlen die Glaswände passieren müssen. Meine Lichtmessungs-Versuche haben dies bewiesen. Den Kohlensäure-Pflanzen stand vielleicht nur ein Bruchteil des ungeschwächten Tageslichtes zur Verfügung, sodass sie anomalen Verhältnissen unterworfen waren.

KURZE ERÖRTERUNG MEINER VERSUCHSERGEBNISSE.

Nach JANERT (2) haben wir uns das Eindringen der Kohlensäure in die Zellen als einen reinen Diffusionsprozess vorzustellen. Assimiliert die Pflanze, d.h. wird aus Kohlensäure und Wasser organische Substanz gebildet, so wird die Konzentration in der Zelle geringer, und infolgedessen diffundiert Kohlensäure aus den Interzellularräumen, die durch Spaltöffnungen mit der Luft in Verbindung stehen,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Lipps Theodor

Artikel/Article: Ueber die Unter-Kreide-Flora Nordwest-Deutschlands, besonders die Flora des Barrémien von Hildesheim. 329-381