Abhandlungen
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung
Neue Folge. 5.
1930

Zur Kenntnis der Morphologie von Crossotheca pinnatifida von Gutbier spec.

nebst Bemerkungen über Asterotheca truncata Rost spec.

von

Max Hirmer

Vorgelegt am 1. Februar 1930

München 1930
Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des Verlags R. Oldenbourg München

Durch die eifrige Sammeltätigkeit des Herrn F. Kellner, ehemaligen Steigers der Languts-Zeche bei Manebach in Thüringen ist, worüber schon Gothan 1925 kurz berichtet hat, aus der neuen Halde der genannten Zeche eine große Menge schönen Materiales pflanzlicher Fossilien an den Tag gekommen, wovon eine Anzahl von Stücken von Herrn Professor Dr. F. Broili für die Paläobotanische Abteilung der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie erworben wurde. In erster Linie sind es Reste der als *Crossotheca pinnatifida* von Gutbier spec. bekannten farnähnlichen Pflanze. Über das außergewöhnlich gut und umfänglich erhaltene Material dieser Pflanze soll im folgenden berichtet werden.

Synonymik zu *Crossotheca pinnatifida* Gutbier spec.

Die Angabe der hier genannten Abhandlungen dient gleichzeitig als Literaturnachweis für die im Text erwähnten Schriften.

Neuropteris pinnatifida

1835/36 A. von Gutbier, Abdrücke und Versteinerungen des Zwickauer Schwarzkohlengebirges und seiner Umgebungen. Seite 61, Tafel 8, Fig. 1—3.

1849 A. von Gutbier, Die Versteinerungen des Rotliegenden in Sachsen, Seite 13, Tafel 5, Fig. 1—4.

Weissites asterocarpoides

1843 A. von Gutbier in H. B. Geinitz, Gaea von Sachsen, Seite 84.

Sphenopteris integra

1849 E. F. Germar, Die Versteinerungen des Steinkohlengebirges von Wettin und Löbejün im Saalekreis. Seite 67, Tafel 128, Fig. 1—4.

Alethopteris pinnatifida

1858 H. B. Geinitz, Die Leitpflanzen des Rotliegenden und des Zechsteingebirges oder der Permischen Formation in Sachsen. Seite 13 (exkl. Synon.) (vgl. hiezu Sterzel 1886, Seite 121, ferner die Fußnote 2 bei Potonié 1893, Seite 89).

Asterocarpus pinnatifidus

1869/73 Ch. E. Weiss, Fossile Flora der jüngsten Steinkohlen-Formation und des Rotliegenden im Saar-Rhein-Gebiet. Seite 93.

? Asterotheca pinnatifida

1886 I. T. Sterzel, Die Flora des Rotliegenden im Nordwestlichen Sachsen. Pal. Abh. Bd. 3, Heft 4, Seite 285, Tafel 7, Fig. 5 und 6.

Pecopteris pinnatifida

1892 R. Zeiller, Bassin Houillier et Permien de Brive. Flore fossile. Seite 22, Tafel 6, Fig. 1—2.

1907 I. T. Sterzel, Die Karbon- und Rotliegendfloren im Großherzogtum Baden. Seite 475, 783 u. 809.

Pecopteris (? Crossotheca) pinnatifida

1893 H. Potonié, Die Flora des Rotliegenden von Thüringen. Seite 89, Tafel 10, Fig. 1; Tafel 11, Fig. 2; Tafel 18, Fig. 9/10.

Crossotheca pinnatifida

1923/25 R. Kidston, Fossil Plants of the Carboniferous Rocks of Great Britain. Seite 346. Tafel 90, Fig. 1—5.

1925 W. Gothan, Neue Funde fossiler Flora aus Thüringen. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 77. Monatsber. 8—10, Seite 251.

1928 W. Gothan, Bemerkungen zu *Gomphostrobus* und *Crossotheca*. Ber. Deutsch. Botan. Gesellschaft. Bd. 46.

Peridiopteris pinnatifida

1927 E. Stolley, Mitteilung über fertile Pteridospermen aus dem Rotliegenden Thüringens. Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 45, Seite 10/11.

Bezüglich der weiteren Angaben fraglichen Bestimmungswertes vergleiche man die Zusammenstellung der Synonymik bei Potonié 1893 und Kidston 1923/25.

Verbreitung in geographischer und stratigraphischer Hinsicht.

Crossotheca pinnatifida von Gutbier spec. ist bisher mit Sicherheit nur innerhalb des Gebietes von Deutschland, Frankreich und England festgestellt worden und reicht offenbar vom oberen Ende des mittleren Oberkarbons (Somersetshire in England) bis zum unteren Rotliegenden. Die Art ist sicher bekannt aus folgenden Gegenden und Schichten:

Oberster Teil des mittleren Oberkarbons (Westfälischen):

Radstockian Series, Radstock Group im Kohlengebiet von Somersetshire, England.

Kidston 1923/25.

Oberes Oberkarbon (Stefanisches):

Wettin im Saalekreis.

Germar 1849.

Unteres Rotliegendes:

Manebach in Thüringen.

Potonié 1893, Gothan 1925, Stolley 1927.

Reinsdorf bei Zwickau in Sachsen.

von Gutbier in Geinitz 1843,

von Gutbier 1849.

Mittlere Kuseler Schichten von Altenwald bei Quirnbach; vgl. anschließenden Text und Textfig. 1.

Brive, Frankreich: Puits de Larche, Niveau de 206 m.

Zeiller 1892.

Ob das Bruchstück, das Sterzel 1907 aus dem unteren Rotliegenden von Hinterohlsbach in Baden erwähnt, zugehörig ist oder nicht, ist unentschieden. Wohl kaum in Frage kommen dürften die Reste, die aus dem Porphyrtuff des mittleren Rotliegenden von Nordwest-Sachsen (Rüdigsdorf und Rochlitz) bekannt geworden sind; Sterzel selbst (1886) nimmt an, es könne sich um eine andere Art (*Asterotheca Miltoni Artis* spec.) handeln. Ebenso gehören nicht zur Art die aus Toskana und Nordamerika angegebenen Reste. Bei den ersteren handelt es sich, nach Kidston 1923/25 um Stücke von *Pecopteris integra* Andrae, bei den letzteren um solche von *Callipteridium Aldrichi* Lesqx. Inwieweit die bei Weiss 1869/73 als *Asterocarpus pinnatifidus* erwähnten Stücke, die aus den mittleren Kuseler Schichten von Altenwald im Saargebiet und aus den Lebacher Schichten von Berschweiler im Saargebiet stammten, wirklich zu *Crossotheca pinnatifida* gehören, ist unsicher; die fraglichen Stücke sind, soviel dem Verfasser bekannt ist, verschollen; dagegen sind in der Münchener Staatssammlung für Palaeontologie und Hist. Geol. vom Verf. drei von Altenwald bei Quirnbach stammende kleine fertile Stücke gefunden worden, die sicher zur Art gehören und deren bestes in Textfig. 1 abgebildet ist.



Crossotheca pinnatifida v. Gutbier spec. fertiler Rest aus den Mittleren Kuseler Schichten von Altenwald/Saar.

Was die Beschreibung der bisherigen Funde betrifft, so liegen aus der neueren Literatur zwei Bearbeitungen vor, in denen die rein formale Behandlung der Art vom Gesichtspunkt der paläobotanischen Floristik genügend zur Darstellung gebracht ist. Es ist das die Bearbeitung von H. Potonié in seiner Flora des Rotliegenden von Thüringen (1893) und die von Kidston in seinem großen der englischen Karbonflora gewidmeten Werke: Fossil Plants of the Carboniferous Rocks of Great Britain (1923/25). Aus der von Potonié gegebenen eingehenden Beschreibung der speziellen Charakteristik der Art sei folgendes herausgenommen: Rhachis des Wedels breit; wie die neuen Manebacher Funde zeigen (Taf. 2, Fig. 3), kann die Rhachis, wenigstens in flach gedrücktem Zustand, bis etwa über 3 cm Breite erreichen. Fiederchen dritter, d. i. letzter Ordnung „im ganzen dreieckig-eiförmig, stumpf; die größeren, besonders auf ihrer anadromen Seite oft ziemlich großlappig geöhrt, auf der katadromen Seite, wenn die Fiederchen etwas auseinander stehen, herablaufend, hie und da, wie auch die anadrome Seite, schwach eingeschnürt, und dadurch an *Sphenopteris* oder *Neuropteris* erinnernd". Es ist klar, daß der bei Potonié als Öhrchen-artige Lappung bezeichnete Wellenkontur des Fiederchensaumes als Beginn einer weiteren Durchfiederung anzusprechen ist; es ist aber diese in der Potoniéschen Fig. 1 der Tafel 10 (hier größtenteils wiedergegeben in Taf 1, Fig. 8 und 8C) deutlich zu sehende Andeutung einer Durchfiederung bis in den vierten Grad offenbar selten. In dem großen Material, das aus der Kellnerschen Aufsammlung in die Museen von München, sowie Berlin, Göttingen und Gotha gelangt ist, ist eine Fiederung über den dritten Grad hinaus nur selten zu finden (Tafel 1, Fig. 2A beim Doppel-Pfeil); dagegen wohl wieder an einem der von Kidston 1923/25 abgebildeten Stücke (Tafel 90, Fig. 1 und 1A), wo die Fiederchen letzter (dritter) Ordnung außergewöhnlich lang sind und in ihrem vier- bis sechsmal stark eingeschnittenem Kontur die Anbahnung weiterer Durchfiederung, also bis in den vierten Grad, verraten. Hier handelt es sich, wie Kidston ausdrücklich angibt, um einen von der Wedelbasis stammenden Rest, und dasselbe dürfte bei dem genannten Stück Potoniés 1893 (Tafel 10, Fig. 1; hier Taf. 1, Fig. 8) der Fall sein. Schon die vergleichsweise große Breite (gegen 9 cm) der Gesamtfieder erster Ordnung spricht dafür, ebenso die beträchtliche Länge (gegen 5 cm) der Gesamtfiedern zweiter Ordnung. Und in dem bei Kidston auf Tafel 90, Fig. 1 abgebildeten Stück, wo nur Teilstücke der Gesamtfiedern zweiter Ordnung zur Abbildung gelangen, müssen diese gut über 10 cm lang gewesen sein.

Mit der Gesamtform schwankt, wie angedeutet, auch die Größe der Fiederchen dritter (letzter) Ordnung. In dem neuen aus Manebach vorliegenden Material ist es, was die Figuren 1A, 2 und 3 zeigen, schon viel, wenn eine Länge von 5 mm erreicht wird[1]). Bei dem mehrfach genannten Potoniéschen Stück (Tafel 10, Fig. 1; hier Taf. 1, Fig. 8) messen die Fiederchen letzter Ordnung zum Teil bis 12 mm, und selbst viele von denen, deren Rand nicht eingeschnitten ist, sind bis über 7 mm lang. In dem genannten Kidstonschen Exemplar erreichen die Fiederchen bis 18 mm Länge bei allerdings, wie bemerkt, sehr starker Andeutung einer Durchfiederung bis in den vierten Grad. Aber auch ohne diese Andeutung sind an dem erwähnten Kidstonschen Stück die Fiederchen letzter Ordnung nicht selten bis gegen 7 und 8 mm lang (Tafel 90, Fig. 2 und 3). Ebenso ist es auch

[1]) Dasselbe gilt auch für einen sehr schönen, nahezu ganz sterilen Wedelrest, den das Museum in Gotha enthält und wovon Verfasser durch eine von Herrn Dr. Th. Lipps gütigst zur Verfügung gestellte Photographie Einsicht nehmen konnte.

bei den zwei Stücken, die von Gutbier 1849, Tafel 5, Fig. 1 und 2 abbildet. Schließlich mag noch das von Zeiller (1892) aus Brive abgebildete Material Erwähnung finden. Hier schließen sich die Fiederchen in Größe und Form zum Teil dem neuen Manebacher Material an (Tafel 6, Fig. 2) zum Teil (Tafel 6, Fig. 1) mehr dem von Potonié und Kidston abgebildeten. Das Ganze beweist, daß die Ausbildung der Fiederung ziemlich variabel war und insbesondere offenbar von der Stellung der Fiederung am Wedel abhing.

Verschiedenartig wie die Form der Fiederchen letzter Ordnung ist auch ihre Nervatur. Im ganzen kann sie als pecopteridisch bezeichnet werden, wie besonders aus den bei Kidston (1923/25: Tafel 90, Fig. 3a) und bei Zeiller (Brive: Tafel 6, Fig. 1A) wiedergegebenen Zeichnungen erhellt. Das Gleiche gilt für die neuen Manebacher Stücke, wovon die Nervatur gut an den Figuren 1Aa und 2A der Tafel 1 zu erkennen ist. Die Oftheit der Gabeldurchteilung der Nervenästchen letzter Ordnung ist bei den Fiederchen verschieden: vergleichsweise beträchtlich ist sie bei dem genannten Zeillerschen Exemplar, weniger bei dem erwähnten Kidstonschen; annähernd die Mitte halten die Fiederchen der neuen Manebacher Stücke, soweit sie dem Verfasser bekannt geworden sind. Was die Abweichung von der rein pecopteridischen Art des Abganges der Seitennerven vom Fiederchen-Mittelnerven betrifft, so ist sie besonders stark ausgeprägt bei dem von Potonié auf Tafel 11 Fig. 2a abgebildeten Bruchstück. Hier ist jedenfalls der Abgang der untersten Gabelnerven der katadromen Fiederchen-Hälfte so unabhängig vom Fiederchen-Mittelnerven, daß, worauf schon Potonié selbst hingewiesen hat, die Fiederung nahezu callipteridisch erscheint; dies umsomehr, als auch der Mittelnerv nicht direkt in die Fiederspindel nächst höherer Ordnung eintritt, sondern erst noch eine Strecke an ihr langzieht. Näher dem von Kidston und vorher schon von Zeiller abgebildeten, noch nahezu rein pecopteridischen Nervaturtyp kommen dagegen wieder die neuen Manebacher Stücke, wie die Vergrößerungen der Tafel 1 Fig. 1Aa und 2A und auch die einschlägigen Teile der übrigen Figuren auf den Tafeln 1 und 2 dartun, so Tafel 1, Fig. 1A, sowie Tafel 2, Fig. 3 und 5.

Mit diesen Bemerkungen mag das Nötige in Hinblick auf die rein floristisch-systematisch wichtigen vegetativen Teile des Wedels zusammengefaßt sein und es sei übergegangen zur Beschreibung des Wedels in seiner Gesamtheit sowie seiner Fruktifikation.

Ein Rest, der den Wedel offenbar in nahezu ganzer Größe erkennen und berechnen läßt, ist der auf Tafel 1, Fig. 1 in etwas mehr als halber (5,5/10) natürlicher Größe abgebildete, der in den Besitz der eingangs genannten Staatssammlung in München gelangt ist. Auf der rechten Seite der gegen 12 mm breiten Wedelrhachis sind 13 Fiedern erster Ordnung erhalten, auf der linken die Bruchstücke von deren sechs zu erkennen; die Rhachis selbst ist in ca. 61 cm Länge erhalten. Soviel aber die auf uns gekommenen Teile des Wedels schließen lassen, muß dieser in seinem befiederten Teil selbst bei vorsichtigster Berechnung, mindestens 1 Meter Länge gehabt haben; dafür spricht die Ergänzung einerseits der untersten Fieder rechts und anderseits die Ergänzung des Gesamt-Wedelkonturs nach oben hin über die links erhaltenen obersten Fiedern erster Ordnung hinaus.

An dem Stück ist die Verteilung der rein vegetativen Partien des Wedels und der fruktifizierenden Abschnitte gut zu erkennen. Rein vegetativ sind die obersten Fiedern erster Ordnung: von den erhaltenen die vier obersten auf der linken Seite und die zwei

obersten der rechten Seite. In den folgenden Fiedern erster Ordnung treten dann vereinzelt Fruktifikationen an Stelle weniger Fiederchen letzter Ordnung auf: so rechts an der drittobersten erhaltenen Fieder erster Ordnung und links an der fünft- und sechstobersten (Fig. 1 A und 1 Aa), an der Basis der letzteren sind allerdings schon fast ausschließlich Fruktifikationen entwickelt. Etwa halb vegetativ (im äußeren Teil) und halb fertil (in der der Rhachis benachbarten Häfte) sind die links folgenden vier Fiedern erster Ordnung (Fig. 1 und 1 A) schließlich ganz oder nahezu ganz fertil, die je drei untersten Fiedern links und rechts. Dabei ist selbstredend unklar, ob diese schon die alleruntersten Fiedern erster Ordnung des Wedels darstellen, oder ob noch weitere folgten und diese dann nicht etwa wieder teilweise steril waren. Die Betrachtung des auf Tafel 2 in Fig. 3 abgebildeten Restes mit nicht ganz fertilen Fiedern erster Ordnung könnte letztere Annahme fast bekräftigen; hier muß es sich um ein Stück aus der Gegend des untersten Teiles der befiederten Wedelpartie handeln, wie die große Breite der Wedelrhachis, die hier über 3 cm beträgt, beweisen dürfte. Allerdings ist wahrscheinlich, daß, wie das ja auch bei rezenten großwedeligen Farnen der Fall ist, die Dinge im einzelnen bei jedem Wedel mehr oder minder verschieden lagen.

Die Größe der Fiedern erster Ordnung im Ganzen ist begreiflicherweise gleichfalls variabel; in dem Stück der Fig. 3 auf Tafel 2 beträgt die Fiederlänge etwas über 20 cm und die maximale Breite gegen 7 cm. Letztere wird aber, z. B. von dem bei Potonié, Tafel 10, Figur 1 und hier auf Tafel 1, Figur 1 abgebildeten Stück übertroffen, wo sie, wie oben bemerkt, gegen 9 cm erreicht. Andererseits beträgt die Breite bei den Fiedern erster Ordnung des großen Wedels der Tafel 1 Figur 1 nur gegen 5 cm bei einer Länge der Fiedernspindel von ungefähr nur 18 cm. Bei dem (bereits in Fußnote Seite 5 erwähnten) Rest der Gothaer Sammlung messen die nahezu rein sterilen Fiedern erster Ordnung 17—18 cm Länge bei nicht ganz 4 cm Breite.

Die Fruktifikation, die bei den neuen Manebacher Stücken in großem Umfange ausgebildet ist, ist vor diesem Fund nur an wenigen Resten bekannt geworden. So an den von Gutbier aus Reinsdorf abgebildeten Stücken (1849: Tafel 5, Figur 3 und 4), ferner bei dem Rest aus Brive (Zeiller 1892: Tafel 6, Figur 2) und schließlich bei den von Potonié abgebildeten Manebacher Stücken (1893: Tafel 10, Figur 1; Tafel 18, Figur 9 und 10).

In der ganzen Literatur über die Fruktifikation von *Crossotheca pinnatifida* ist — mit Ausnahme dessen, was Stolley darüber sagt, und worauf erst weiter unten eingegangen werde — nirgendwo darüber ein Zweifel ausgesprochen, daß die runde, wie auf einem Schilde angebrachte Fruktifikation einen Sorus darstelle und daß die einzelnen Teile der Fruktifikation, die von oben besehen wie Tortenschnitten aneinander gefügt um den Mittelpunkt der Schildplatte gelagert erscheinen, als die mehr oder minder zahlreichen synangial vereinigten Sporangien des Sorus anzusprechen sind. Dabei ist gleichgültig, ob man die Fruktifikation als die eines Eusporangiaten, den Mattiaceen nahestehenden Farnes betrachtet, worauf die Namen *Weissites asterocarpoides, Asterocarpus pinnatifidus* und *Asterotheca pinnatifida* hinweisen, oder ob man im Sinn der besonders von Kidston für alle derartigen Fruktifikationen vorgeschlagenen Deutung als männliche Pteridospermen-Fruktifikation den Namen *Crossotheca pinnatifida* vorzog. Was strittig schien, war somit nur, ob es sich um Iso- oder Mikrosporangien handelt. Erst Stolley (1927) hat die, nach des Verfassers An-

sicht, gänzlich verfehlte Auffassung vorgetragen, daß es sich bei dem „Sorus“ der *Crossotheca pinnatifida* um eine von einer kräftig entwickelten Hülle oder Kupula (inde Stolleys nomen: *Peridiopteris*[1])) umgebenen Samenanlage handle, die in noch jungem Zustand von der genannten Hülle ganz umschlossen sei. Als Samenhülle spricht Stolley den ganzen sichtbaren Sorusteil an; das, was bisher als die einzelnen Sporangien gedeutet wurde, sind nach ihm die mehr oder minder zahlreichen gegen die Mitte zu zusammenneigenden Kupularrandzipfel. Die Voraussetzung zu Stolleys Deutung ist, daß die Samenknospe, von der ja nirgendwo etwas zu sehen ist, noch ganz rudimentär gewesen sein mußte, in einem Zustand, wo die zugehörige Kupula schon sehr fortgeschritten entwickelt war, so fortgeschritten, daß die ungefähr 12 bis 16 spitz-dreieckigen, gegen die Sorusmitte zu konvergierenden Kupular-Abschnitte sehr deutlich und massiv ausgebildet sind und daß das ganze (dank der neuen Funde jetzt in großer Menge) bekannte Material, das doch sicher einer Anzahl von Wedeln, wenn nicht auch verschiedenen Pflanzen entstammt, insgesamt auf der gleichen Entwicklungsstufe der Samenanlagen fossilisiert sei. Exakt entscheiden läßt sich die Frage nicht, auch nicht mit Hilfe der Mazeration, da das Material in fettkohle-artiger Beschaffenheit vorliegt, und daher offenbar der Mazeration, die außer vom Verfasser auch von W. Gothan (vgl. 1928, S. 510/11) versucht wurde, nicht zugänglich ist. Selbst in der Aufsicht sind feinere Zellstrukturen nicht zu entdecken; das ganze noch erhaltene organische Material liegt als annähernd homogene Masse vor. Trotz dieser Unsicherheit der Beweisführung möchte Verfasser aber doch mit allem Nachdruck dafür eintreten, daß es sich bei der vorliegenden Fruktifikation sicher keinesfalls um Samenanlagen handelt. Die formale Ähnlichkeit mit iso- und mikrosporangialen Fruktifikationen vom Typ *Asterotheca* einerseits und *Crossotheca* anderseits, deren Iso- bzw. Mikrosporeninhalt doch bei zahlreichen Exemplaren einwandfrei nachgewiesen[2]) ist, ist viel zu groß als daß in dem vorliegenden Fall etwas anderes als ein Iso- oder Mikrosporangien tragender Sorus vorläge.

Mit der Erörterung der Frage, ob es sich nun um einen Sorus mit Isosporangien, oder um einen mit Mikrosporangien handelt, mit anderen Worten, ob die Fruktifikation eines echten Farnes von *Asterotheca*-, oder weiter gefaßt, *Marattiaceen*-Verwandtschaft vorliegt, oder ob es sich um die männliche Fruktifikation einer Pteridosperme handelt, ist die Frage nach den genaueren morphologischen Verhältnissen der Fruktifikation verknüpft, auf die zunächst eingegangen sei.

Bereits von Kidston, obwohl er sich, da das englische Material nur in sterilem Zu-

---

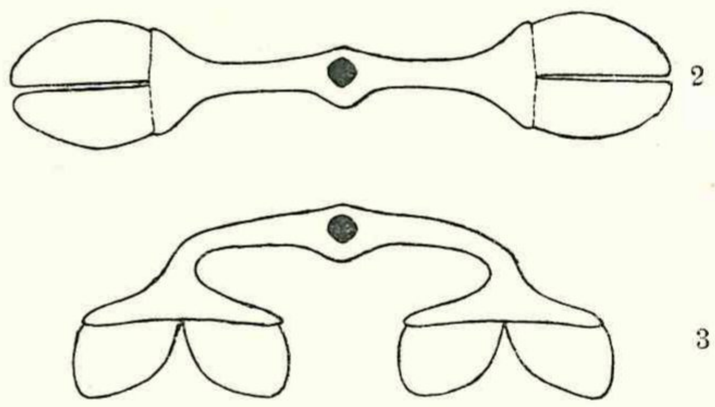
[1]) Der Gattungsname *Peridiopteris* ist übrigens — worauf schon Gothan 1928 hinwies — noch obendrein so unglücklich wie möglich gewählt: erstens ist der Ausdruck „Peridie“ in Fachkreisen für hüllenartige Bildungen bei Pilzen reserviert, zweitens ist unverständlich, was des Namens zweite Hälfte sagen soll: „pteris“ bedeutet ja Farn, während Stolley doch gerade für die Samen-Natur der Fruktifikation plädiert. Botaniker pflegen aber samentragende Pflanzen nicht als Farne zu bezeichnen. Im übrigen müßte selbst, wenn *Crossotheca pinnatifida* einmal der Typus einer neuen Gattung werden sollte, was derzeit aus unten zu erörternden Gründen nicht angeht, von einer neuen Namengebung abgesehen werden, da bereits, wie die Synonymenliste zeigt, zwei eigene Gattungsnamen: *Weissites* von Gutbier 1843 und *Asterocarpus* Ch. E. Weiss 1869/73 vorgeschlagen waren und *Weissites* aus Prioritätsgründen zu benützen wäre.

[2]) Bezüglich des Nachweises von Sporen bei den verschiedenen Arten von *Crossotheca* vgl. die Zusammenstellung bei Gothan 1928, S. 511/12.

stand gefunden worden ist, nur auf die Abbildungen der Fruktifikation bei Potonié stützen konnte, ist die Ähnlichkeit mit der Fruktifikation der übrigen *Crossotheca*-arten betont worden, derart, daß der genannte Autor die Gattungszugehörigkeit zu *Crossotheca* vertreten hat, was derzeit auch als einzige Möglichkeit erscheinen kann. In der von Kidston gegebenen Diagnose findet sich folgendes gesagt:

The fertile pinnules are situated on the basal secondary pinnae. Pinnule limb reduced to a disc-like, stalked expansion to whose under surface the microsporangia are attached. In young condition the microsporangia bend in towards the centre of the sorus and form a small hemispherical group; at maturity they spread outwards and appear as a fringe to the margin of the pinnule. The sorus attains a diameter of 5 mm. ... The petioles of the fertile pinnules appear as if they had been raised up so that the fertile surface faces obliquely outwards. Whether this has been brought about by natural means or is accidental is difficult to decide on the material before one. ... The fructification of Pecopteris pinnatifida agrees therefore in all essential characters with that of Crossotheca. ... That such is its systematic position has already been suggested by Zeiller and Potonié.

Mit den hier wiedergegebenen Worten Kidstons ist tatsächlich das Wesentliche über die Fruktifikation gesagt: daß im Falle normaler[1]) Ausbildung die Sporangien gruppenweise vereinigt auf einer annähernd kreisförmigen von einem Stiel getragenen Schildplatte angebracht sind, und zwar so, daß sie insgesamt gegen den Mittelpunkt zu konvergieren. Je eine derartige Gruppe ist einem Fiederchen letzter Ordnung homolog. In jungen Stadien, die übrigens in dem gesamten, dem Verfasser bekannten Material lediglich in dem bereits von Potonié veröffentlichten Stück seiner Tafel 18, Figur 9a und 9b, das in dieser Abhandlung Tafel 2, Figur 7 und 7A wiedergegeben ist, gefunden worden sind, macht die Sporangiengruppe den Eindruck, als seien die einzelnen Sporangien vergleichsweise stark aufgerichtet, sodaß die Ansicht von der Seite, wie sie die drei untersten Sori links in der Figur (bei den Pfeilen) bieten, auf ein Längsschnittbild entsprechend dem in Textfig. 2 gegebenen schließen lassen; mit anderen Worten die einzelnen Sporangien eines Sorus haben annähernd die Form einer Apfelsinen-Spalte ohne eines der beiden Enden, wobei das Sporangium eben mit der Partie, wo das Ende gerade weggeschnitten ist, dem soralen Schild aufsitzt. Ein Vergleich dieses jüngeren Zustandes mit dem wesentlich häufigeren, richtiger gesagt fast stets bei den Fossilien dieser Art wiederkehrenden Zustand, wo die Sporangiengruppen flach tortenschnittenförmig auf dem soralen Schild aufzusitzen scheinen, läßt vermuten, daß die Form der einzelnen Sporangien am Sorus sich mit zunehmender Annäherung an die Reife geändert hat und die Sporangien ällmählich mehr und mehr die Form der Tortenschnitte angenommen haben (Textfigur 3, Tafel 2 Figur 3, 3A, 3B, 4 und 6), wobei natürlich Hand in Hand eine entsprechende Vergrößerung der sie tragenden Sorusplatte gehen mußte, was aus den absoluten Massen der Sori auch hervorgeht[2]). Möglich, daß bei der Fossilisation gleichfalls noch die Sporangien-



Figur 2 und 3. *Crossotheca pinnatifida* von Gutbier spec. Schema der Synangienform und -tragung in jüngerem und älterem Zustand. (Schematischer Längsschnitt.)

[1]) Auf Übergangsbildungen zwischen sterilen und fertilen Fiederchen soll unten (Fußnote Seite 11) eingegangen werden.

[2]) So beträgt der Durchmesser der Sorusplatte an den zwei mit Pfeil versehenen Sori der Tafel 2 Figur 7 nur 4—4½ mm, der anderer älterer Sori von anderen Stücken 5½—6½ mm.

gruppen von oben her mehr oder minder flach gepreßt wurden und so schließlich flacher erscheinen als sie bis zuletzt in natura waren. Bei einer mehr oder minder starken Pressung von außen her ist naturgemäß die freie Außenwand jedes einzelnen Sporangiums nach dem Sorus-Mittelpunkt zu gepreßt und gleichzeitig die ursprünglich gegen den Mittelpunkt des Sorus zu gelegene Innenkante der einzelnen Sporangien, wo jedenfalls das Stomium, d. h. die Sporangienaufriß-Stelle gelegen ist, mehr oder minder überdeckt worden. So ist es verständlich, daß von der stomialen Rißstelle in keinem Fall etwas zu sehen ist, abgesehen davon läßt eben auch der Erhaltungszustand feinere zellulare Einzelheiten nicht erkennen.

Zum besseren Verständnis des Gesagten ist auf die einzelnen, in dieser Abhandlung gegebenen Abbildungen der Fruktifikation noch mit einigen erläuternden Worten einzugehen. Die Wedelstücke der Figuren 1, 3 und 5 sind so auf dem Stein erhalten, daß man auf die Oberseite der Wedel sieht; das Gleiche ist der Fall bei dem nur steril erhaltenen Rest, von dem Figur 2A ein Teilstück wiedergibt. Umgekehrt sind die in den Figuren 4 und 6 abgebildeten Reste so auf dem Stein, daß sie die Wedelunterseite freiliegend zeigen. Diese Verschiedenheit ist für die Beurteilung der Morphologie der Fruktifikation wichtig. Am klarsten liegen die Dinge in der $2^1/_2$fach vergrößerten Aufnahme einer Spitzenpartie einer fertilen Fieder erster Ordnung der Figur 4, besonders an dem obersten ganz erhaltenen Synangien und an dem mit Pfeil bezeichneten. An letzterer Stelle sieht man seitlich links vom Pfeil noch ein steriles Fiederchen letzter Ordnung von der Unterseite; im übrigen sind an der Spindel zweiter Ordnung seitlich links und rechts eine Anzahl Sporangiengruppen, wovon die unter dem Pfeil und die links davon nächstliegende sowie die in der Figur oberste die einzelnen im Sorus synangial gruppierten Sporangien deutlich erkennen lassen; der genannte in der Figur oberste ganz erhaltene Sorus weist 14 Sporangien auf. Prinzipiell das gleiche Bild gibt die kleine Fiederspitze der Figur 6, nur daß hier seitlich jeder Spindel zweiter Ordnung nur je eine Sporangiengruppe vorhanden ist. Von der Sorus-Schildplatte und dem sie tragenden Stielchen ist naturgemäß an beiden Exemplaren nicht viel zu sehen. Diese beiden Partien können nur an denjenigen Stücken gut zu sehen sein, wo an dem Fossilstück die Wedeloberseite dem Beschauer zugekehrt liegt, wie in dem Stück der Figur 3. Bei dieser Figur und besser noch an Hand der beiden $2^1/_2$fach vergrößerten Teilaufnahmen der Figur 3A und 3B kann man da, wo die organische Substanz ganz oder fast ganz abgesprungen ist, (so z. B. an den Sori der Figur 3A links der Spindel erster Ordnung) lediglich noch den Negativ-Abdruck der Sporangiengruppen erkennen; die Grenze der einzelnen Sporangien jeden Synangiums ist deutlich durch eine feine erhabene Leiste, die von der Mitte des Sorus aus ausstrahlt, markiert. Was an organischer Substanz diesen Negativabdrücken der Synangienoberfläche anhaftet, zeigt in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle keinerlei Skulptur; es ist die Sorus-Schildplatte, deren untere, dem Synangium abgekehrte Fläche dem Beschauer zugewandt ausgebreitet daliegt, nahezu an allen Stellen jedoch nur bruchstückweise erhalten ist. Dieser Abbröckelung der organischen Substanz zufolge ist auch nahezu nirgendwo das die Sorusplatte tragende Stielchen wirklich gut zu sehen; am besten an dem zweitobersten Sorus rechts in Figur 7A (über dem Kreuzzeichen) und auch noch an der in Figur 3B dargestellten Fiedernpartie, die der in Figur 3 mit einem Pfeil versehenen Stelle entspricht. Hier sieht man die basale Partie des Stielchens zum Teil recht gut, besonders an dem obersten Sorus links

von der ihn tragenden Spindel zweiter Ordnung, ebenso an den zweit-, dritt- und viertobersten Sori rechts von der Spindel[1]). Die Verbindungsstelle mit der Sorusplatte selbst fehlt überall, da das organische Material an diesen Stellen abgeblättert ist; der Zusammenhang ist aber klar, und damit das Bild des ganzen Sorus[2]): Dieser ist demnach in dem Zustand, in dem die Fossilisation des Wedels der Figur 3 und der Stücke der Figuren 5 und 6 stattfand, von der Wedeloberseite abgekehrt getragen worden, indem das in jüngeren Zuständen (vgl. Fig. 7 und 7 A) offenbar geradeaus gerichtete Stielchen jetzt um 90° abgebogen stand, und so die mit den Sporangien besetzte Sorusplatte in Richtung der Wedelunterseite gedreht war (vgl. die schematische Zeichnung der Textfigur 2 und 3, wo die Sorustragung im jüngeren und älteren Stadium zur Darstellung kommt).

Bei Gelegenheit der Besprechung der Sorusgestaltung von *Crossotheca pinnatifida* mag übrigens darauf hingewiesen werden, daß die von KIDSTON gegebene schematische Zeichnung des Längsschnittes von *Crossotheca Hoeninghausi* Bgt.[3]) spec. und *Cr. Hughesiana* KIDSTON, die in alle Bücher Eingang gefunden hat und von ihm selbst auch noch in seiner Bearbeitung der englischen Karbonflora (1923/25: Textfiguren 22 und 23, Seite 332) veröffentlicht worden ist, nach des Verfassers Ansicht nicht ganz verständlich ist, wenigstens was das Längsschnittsbild betrifft, wo die einzelnen Sporangien des Sorus eine, selbst für den Zustand nach ihrer Öffnung und der Sporenausstreuung, zu merkwürdige Form besitzen. Wenn man diejenigen Figuren, auf die KIDSTON sich selbst am meisten bezieht und die die Verhältnisse wirklich sehr klar zeigen — nämlich von *Cr. Hoeninghausi*[3]) Tafel 86:

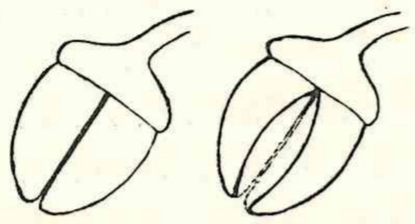
---

[1]) Daß die Sorusstielchen an dem Originalstück zu POTONIÉ 1893 Tafel 10 Fig. 1 lange nicht so deutlich ausgeprägt sind als es dort gezeichnet ist, zeigt ein Blick auf die betreffenden Stellen der Figur 8, 8A und 8B der Tafel 1 bzw. 2 hier; es handelt sich vielmehr noch um Übergangsbildugen ähnlich der in Fig. 1 Aa links und rechts oben, wo die Fiederchenbasis noch in größerer Breite erhalten ist; vgl. darüber das in Fußnote 2 Gesagte.

[2]) Mit einigen Worten sei noch auf Übergangsbildungen hingewiesen, die die Fig. 1 Aa der Tafel 1 und Fig. 5 der Tafel 2 zur Darstellung bringen Es handelt sich um Synangien aus denjenigen Wedelpartien, wo der Übergang aus der sterilen in die fertile Region sich vollzieht. An solchen Stellen sind nur gelegentlich Synangien entwickelt und diese meist in nicht ganz typischer Ausbildung. Besonders schön zeigt eine derartige Mittelbildung das in Fig. 5 der Tafel 2 mit einem x versehene Synangium; das abgebildete Wedelfragment ist von der Wedeloberseite her gesehen; von dem das Synangium tragenden (im Fall typischer Ausbildung ja durch das Sorus-Stielchen ersetzten) Fiederchen letzter Ordnung ist der allerunterste Teil nicht ganz zu sehen, der mittlere und obere dagegen trägt annähernd in einen Halbkreis geordnet eine Anzahl Synangien, deren Aufliegestelle an dem Fiederchenteil gut zu erkennen sind. Nicht viel weiter gegen die typische Ausbildung hin scheinen die beiden andern links in der Figur sichtbaren Synangien gediehen zu sein. Gleiches gilt für das Synangium an der oberen linken Fiederspindel in Figur 1 Aa, wo zwar die Sporangien schon kreisrund gestellt sind, aber der Sorus offenbar noch statt von einem Stielchen von dem flächigem Fiederchen getragen wurde, dessen basale Partie ziemlich gut sichtbar ist. An dieser Figur, wo übrigens, da der Wedel von oben sichtbar liegt, alle Sori nur im Abdruck zu sehen sind, sind auch außer den schlecht erhaltenen linken unteren noch 2 Synangien zu sehen, die offenbar bereits ganz typisch gestaltet sind: die beiden an der unteren Spindel rechts. Hier hat es auch den Anschein, als sähe man noch die Basen der beiden zugehörigen Stielchen, die in den von der Spindel abgehenden kleinen Stummeln zu erkennen sein dürften. Um auf die oben beschriebene Übergangsbildungen der Synangien zurückzukommen, so ist ihre theoretische morphologische Bedeutung klar: sie zeigen prinzipiell eine verblüffende Ähnlichkeit mit den Synangien am fertilen Wedelteil der *Asterotheca truncata* und der Art, wie diese dort getragen werden, worüber unten zu berichten sein wird.

[3]) Im Sinne der KIDSTONschen Bestimmung; vgl. dazu die Fußnote 1 auf Seite 14.

Figur 5, 6a und 13, von *Cr. Hughesiana* Tafel 88: Figur 2b, 2c, 3, 5, 8 und 10 — dann kommt man für den Zustand der reifen, aber noch geschlossenen Sporangien zu einem Längsschnittsbild, wie dem der Textfigur 4 (vgl. hiezu besonders bei KIDSTON Tafel 88, Figur 2c und 3) für den Zustand der geöffneten und mehr oder minder ihrer Sporen entleerten Sporangien zu einem Längsschnittsbild, wie dem hier in Textfigur 5 wiedergegebenen (vgl. hiezu besonders bei KIDSTON Tafel 86, Figur 6a und 13), nicht aber zu einem Bild, wie das oben genannte von KIDSTON entworfene. Ein weiterer Irrtum ist ferner, wenn KIDSTON von „bilocular Sporangia“ spricht. Es ist in den Bildern nirgendwo davon etwas zu sehen, daß jedes einzelne Sporangium zwei durch steriles Gewebe getrennte Sporensäcke besessen hätte, was „bilocular“ doch bedeutet, und auch KIDSTON selbst sagt bei der Erläuterung der einzelnen Figuren im Text sonst nichts davon; nur daß das Stomium öfters sehr deutlich zu sehen ist, in Form eines „longitudinal cleft“ an der der Sorusmitte zugekehrten Sporangienseite, wird erwähnt (vgl. bei KIDSTON Tafel 86, Figur 6a).



4 5

Textfig. 4 und 5. *Crossotheca Hoeninghausi* Bgt. spec. (im Sinne der KIDSTONschen Bestimmung) und *Crossotheca Hughesiana* KIDSTON. Schematische Darstellung der Mikrosporangien-Synangien vor und nach der Mikrosporenentleerung. Schematischer Längsschnitt nach den Figuren bei KIDSTON 1923|25 Taf. 86, Fig. 6a u. 13, Taf. 88, Fig. 2c u. 3.

Um wieder auf die Fruktifikation der *Crossotheca pinnatifida* zurückzukommen, so ergibt sich — wenigstens rein formal betrachtet — eine nahezu völlige Übereinstimmung mit den Fruktifikationen der *Crossotheca Hoeninghausi*[1]) und *Cr. Hughesiana*, wenn man deren morphologische Verhältnisse im Sinne der oben wiedergegebenen Darstellung auffaßt.

Die letzte Frage, die sich ergibt, ist lediglich die, ob es sich bei der geschilderten Fruktifikation der *Crossotheca pinnatifida* auch um die männliche Fruktifikation einer Pteridosperme handelt, wie das KIDSTON für *Cr. Hoeninghausi*[1]) und wohl auch für *Cr. Hughesiana* nimmt, oder um die Isosporenfruktifikation eines *Asterotheca* nahestehenden Marattiaceen-ähnlichen Fernes. Diese Frage ist, wenn man ganz objektiv bleibt, derzeit nach des Verfassers Ansicht nicht zu entscheiden. Richtig ist und feststeht die große prinzipielle Ähnlichkeit mit denjenigen Fruktifikationen, die man in die Gattung *Crossotheca* ZEILLER eingereiht hat, besonders, wie oben gerade bemerkt, mit denen vom Typus der *Cr. Hoeninghausi* Bgt. spec.[1]) und *Cr. Hughesiana* KIDSTON. So wäre an sich kein Bedenken gegen die Einbeziehung der „*Pecopteris*“ *pinnatifida* in die Gattung *Crossotheca* ZEILLER vorzubringen. Tatsächlich ist KIDSTON ja auch so verfahren. Es bleibt aber andererseits auch noch die Frage, was dagegen spricht, daß man die Art in die Verwandtschaft der Angehörigen der Gattung *Asterotheca* PRESL bringt. Würden von dieser Gattung nur Fruktifikationen vom Typus der *Asterotheca Candolleana* Bgt. sp., *A. Miltoni* ARTIS sp. und deren nächster Verwandter bekannt sein, wäre die Grenze eine recht schroffe. Bei den eben genannten *Asterotheca*-Arten sind vergleichsweise wenige (4 bis 6) Sporangien zu einem synangialen Sorus vereinigt, und diese Synangien finden sich auf der Unterseite der Fiederchen dritter, d. i. letzter Ordnung in größerer Zahl auf jeder Fiederchenhälfte. Das ist nun bis zu einem gewissen Grad auch noch ähnlich bei *Asterotheca truncata* ROST spec.

---

[1]) Im Sinne der KIDSTONschen Bestimmung; vgl. dazu die Fußnote 1 auf Seite 14.

an denjenigen Wedelteilen, wo gerade der Übergang aus der sterilen Partie in die fertile sich vollzieht. Was von dieser höchst wichtigen Art an Resten aus dem Wettiner Karbon bekannt geworden ist, ist auf Tafel 3 zur Abbildung gebracht. Zunächst in Figur 1 Teilstücke mehrerer Fiedern erster Ordnung mit teilweise fertilen Fiederchen dritter Ordnung. Hier sind, wie gesagt, die Dinge noch nahezu wie bei den oben genannten typischen *Asterotheca*-Arten: auf der Unterseite des Fiederchens sitzen beiderseits deren Mittelnerven die Synangien, wobei gegen 6 Sporangien zum Synangium vereinigt sind (vgl. die Vergrößerungen auf Tafel 3, Figur 1A und 1B, 1Aa und 1Ab). Anders ist das an den Stellen, wo der Wedel rein fertil war. Aus dieser Partie ist ein Bruchstück auf uns gekommen, dessen mit organischer Struktur erhaltenen Teil sowie seinen Negativ-Abdruck die Figuren 2 und 3 der Tafel 3 wiedergeben. An dem Stück der Figur 2 ist nahezu das ganze organische Material des Wedelbruchstückes inkohlt erhalten und die Fruktifikation, wenn auch stellenweise ein wenig stärker gepreßt als auf dem Stück der Figur 1, doch sehr gut zu sehen. Was sofort auffällt und eben die Brücke zu *Crossotheca pinnatifida* bildet, ist die Tatsache, daß die einzelnen Synangien nicht mehr der Unterseite einer einheitlichen Fiederfläche aufsitzen, was ja an dem Rest der Figur 1 immer noch der Fall und deutlich zu sehen ist (vgl. auch die Vergrößerungen der Figuren 1A und 1B, 1Aa und 1Ab), sondern daß die einzelnen Synangien seitlich links und rechts der Spindel dritter Ordnung (die ihrerseits dem Mittelnerven des Fiederchens entspricht) ganz oder doch fast ganz frei angebracht sind (vgl. die Vergrößerungen auf Tafel 3, Figur 2A und 2B, 2Ba und 2Bb). Ob dabei jedes Synangium auf einem bis zur geringen Größe des zugehörigen Sorusschildes verkleinerten Fiederchen vierten Grades[1]) aufsitzt, also rein flächenständig entwickelt ist, oder ob jedes Synangium ebenso wie bei *Crossotheca pinnatifida* unter völligem Schwund der Fiederchenspreite auf einem stielchenartigen Träger aufsitzt, läßt sich nicht entscheiden, da eben das einzige in Frage kommende Stück mit der Wedelunterseite dem Beschauer zugekehrt ist und seine ganze organische Substanz erhalten hat. Man müßte die inkohlte organische Substanz abbrennen, um den Negativ-Abdruck des das Synangium tragenden Fiederchens beziehungsweise Stielchens zu Gesicht zu bekommen, was Verfasser indes bei dem hohen Werte des einzigartigen Stückes zu tun nicht gewagt hat. Rein theoretisch ist die Sache auch von geringem Belang. So viel steht jedenfalls fest, daß es sich bei den nahezu freien Synangiengruppen der rein fertilen Wedelteile der *Asterotheca truncata* um eine Übergangsbildung zwischen typischer *Asterotheca*- und typischer *Crossotheca*-Synangientragung handelt, was noch besonders klar wird, wenn man die Übergangsbildungen der Synangiengestaltung bei *Crossotheca pinnatifida*, über die in Fußnote 1 Seite 11 berichtet ist, mit ins Auge faßt.

Mit diesen Bemerkungen soll gar nichts zu Gunsten einer Zusammenziehung der beiden Gattungen *Asterotheca* und *Crossotheca* gesagt sein; nicht einmal etwas über das Verwandtschaftsverhältnis der beiden Gattungen! Die obigen Bemerkungen sind ein rein allgemein morphologischer Kommentar zu den Fruktifikationen *Crossotheca Hoeninghausi*[2])

---

[1]) Indem die fertilen Fiedern dritten Grades in einzelne, je einem am Synangium entsprechende Abschnitte aufgelöst sind; eine derartige weitere Durchfiederung der Fieder dritten Grades findet sich übrigens auch an manchen (allerdings sterilen) Wedelpartien der *Crossotheca pinnatifida*, wie eingangs (Seite 5) gezeigt wurde.

[2]) Im Sinne der Kidstonschen Bestimmung vgl. Fußnote 1 auf Seite 14.

Bgt. sp., *Cr. Hughesiana* Kidston, *Cr. pinnatifida* von Gutbier sp. einerseits und *Asterotheca truncata* Rost sp., *A. Miltoni* Artis etc. andererseits. Was aus den Bemerkungen hervorgeht, beweist nur, daß eben tatsächlich alle die genannten Fruktifikationen morphologisch sich in einer Reihe bewegen. Allen gemeinsam ist, das die Sporangien dem Euspo-rangiaten-Typus angehören, synangial zu mehreren, auf annähernd kreisrunden Soris verein-igt sind. Was wechselt ist die Sorusstellung, die terminal-randständig bei *Crossotheca*, flächenständig bei den typischen *Asterotheca*-Arten ist; als Zwischenglied erscheint: *Aste-rotheca truncata* mit deutlichem Übergang aus der randständigen Sorusstellung in die flächen-ständige.

Über die rein systematische Stellung der genannten Fossilien entscheidet der oben vorgetragene morphologische Befund nicht. Für die von Kidston als *Crossotheca Hoening-hausi* Bgt. spec. beschriebenen Fossilien ist fast allgemein angenommen, daß es sich um eine männliche Fruktifikation von entweder *Lyginopteris Hoeninghausi* Bgt. sp. selbst oder doch zum mindestens einer dieser Art sehr nahestehenden Pteridosperme handelt[1]); für *Cr. Hughesiana* Kidston ist eine sehr nahe Verwandtschaft mit *Cr. Hoeninghausi* bei der nahezu vollkommen gleichartigen Gestaltung der Fruktifikation so gut wie sicher. Insgesamt handelt es sich also bei den genannten Formen offenbar um die männliche Fruktifikation primitiver Gymnospermen. Andererseits kann nach all dem, was im Ganzen von dem Formenkreis von *Asterotheca* bekannt geworden ist, kaum ein Zweifel sein, daß *Asterotheca* die Fruktifikation isosporer Marattiaceenverwandter echter Farne darstellt. Wer, wie Kidston dazu neigt, sämtliche paläozoischen fahrnähnlichen Fruktifikationen als männliche Pteridospermenfruktifikationen zu deuten, gleichgültig ob die doch notwendig zugehörige weibliche Fruktifikation trotz oft reichlich gefundener Stücke der Art je entdeckt wurde oder nicht, der wird natürlich immer als letzten Trumpf seiner Deutung anführen können, daß die zugehörige Samenfruktifikation nur noch nicht gefunden, die Möglichkeit des Fundes aber nicht ausgeschlossen ist. Allein gerade für *Asterotheca* und die dieser Gattung nahestehenden Gattungen *Acitheca* Schimper, *Ptychocarpus* Weiss und anderer[2]) die selber nur Wedelreste umfassen, ist doch wirklich so gut wie sicher, daß zu ihnen, die aus dem jüngeren Paläozoikum in Menge in Abdrücken und vor allem mit wohl erhaltener anatomischer Struktur auf uns gekommenen Farnstammreste (*Megaphyton* Artis, *Caulopteris* Lindley und Hutton, *Psaronius* Cotta) gehören, womit dann doch auch indirekt erwiesen ist, daß die oben genannten Fruktifikationen von *Asterotheca* u. a. tatsächlich die von Farnen und nicht von Pteridospermen-Gymnospermen darstellen.

Derzeit unlösbar liegt die Angelegenheit bei *Crossotheca pinnatifida*. Der typisch pecopteridische Gesamthabitus des Wedels darf nicht allzu stark ins Gewicht fallen; wenn auch tatsächlich die meisten pecopteridischen Wedel offenbar zu Marattiaceen-Farnen ge-

---

[1]) Gegen die Annahme der spezifischen Zurechnung der von Kidston als *Cr. Hoeninghausi* bestimmten Fruktifikation zu den sterilen als *Lyginopteris (Sphenopteris) Hoeninghausi* Bgt. spec. bekannten Resten hat sich Gothan (1928, S. 513) auf Grund morphologischer und stratigraphischer Momente gewandt. Damit ist allerdings, nach des Verfassers Ansicht, nichts bewiesen gegen die mögliche Natur einer männlichen Pteridospermenfruktifikation im Sinne der Ansicht Kidstons und vieler anderer Autoren.

[2]) Vergl. dazu die Zusammenstellung bei M. Hirmer, Handbuch der Paläobotanik, Band 1 Seite 576 ff., sowie die allgemeinen Bemerkungen über die Zugehörigkeit dieser Wedelreste zu den aus dem jüngeren Paläozoikum bekannten Farnstämmen: Seite 545 ff.

hörten, so sind doch Wedel mit mehr oder minder ausgeprägt pecopteridischer Ausbildung auch unter zweifelsfreien Pteridospermen bekannt geworden. Andererseits ist oben darauf hingewiesen worden, daß die rein formale Betrachtung der Fruktifikation hier zu keiner sicheren Deutung der systematischen Stellung führen kann. Zeigt doch die oben entwickelte Formenreihe, daß das, was derzeit unter *Crossotheca* zusammengefaßt wird, mit Farnfruktifikationen vom Typ der *Asterotheca* und Verwandter durch Übergangsbildungen, wie sie *Asterotheca truncata* bietet, in rein morphologische Beziehung gebracht werden kann.

So wie aber zur Zeit der Begriff der Gattung *Crossotheca* ZEILLER gefaßt ist, hat „*Pecopteris*“ *pinnatifida* in dieser Gattung vorerst eingereiht zu bleiben. Über seine wirkliche Verwandtschaft ist damit allerdings eben nichts ausgesagt!

Verfasser möchte nicht verfehlen seinen verbindlichen Dank für gütige leihweise Überlassung von Material auszudrücken Herrn Professor Dr. Ferdinand BROILI, Direktor der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie München, Herrn Professor Dr. Walter GOTHAN, sowie der Direktion der Preußisch-Geologischen Landesanstalt, Berlin, ferner den Direktionen der Geologischen Sammlungen der Universitäten Halle, Jena und Göttingen.

Tafelerklärung:

Tafel 1: *Crossotheca pinnatifida* VON GUTBIER spec.
Unteres Rotliegendes von Manebach in Thüringen.

Fig. 1. Gesamtansicht des größten bekannten Wedelrestes von der Oberseite gesehen. 5,5 nat. Größe. Paläontologische Staatssammlung München.
Fig. 1 A. Teilstück aus Fig. 1. 1/1 nat. Grösse.
Fig. 1 Aa. Teilstück aus Fig. 1 A, von der dort mit einem Pfeil versehenen Stelle; 2 1/2 mal vergr.
Fig. 2. A Teilstück einer Fieder erster Ordnung mit rein steriler Fiederung von der Oberseite gesehen. 2 1/2 mal vergr. Paläontologische Staatssammlung München.
Fig. 8. Teilstück des Originales zu POTONIÉ 1893 Taf. 10 Fig. 1. 1/1 nat. Größe. Sammlung des Geologischen Institutes der Universität Jena.
Fig. 8 A. Teilstück aus Fig. 8. 2 1/2 mal vergr.
Fig. 8 C. Teilstück aus Fig. 8. 2 1/2 mal vergr.

Tafel 2: *Crossotheca pinnatifida* VON GUTBIER spec.
Unteres Rotliegendes von Manebach in Thüringen.

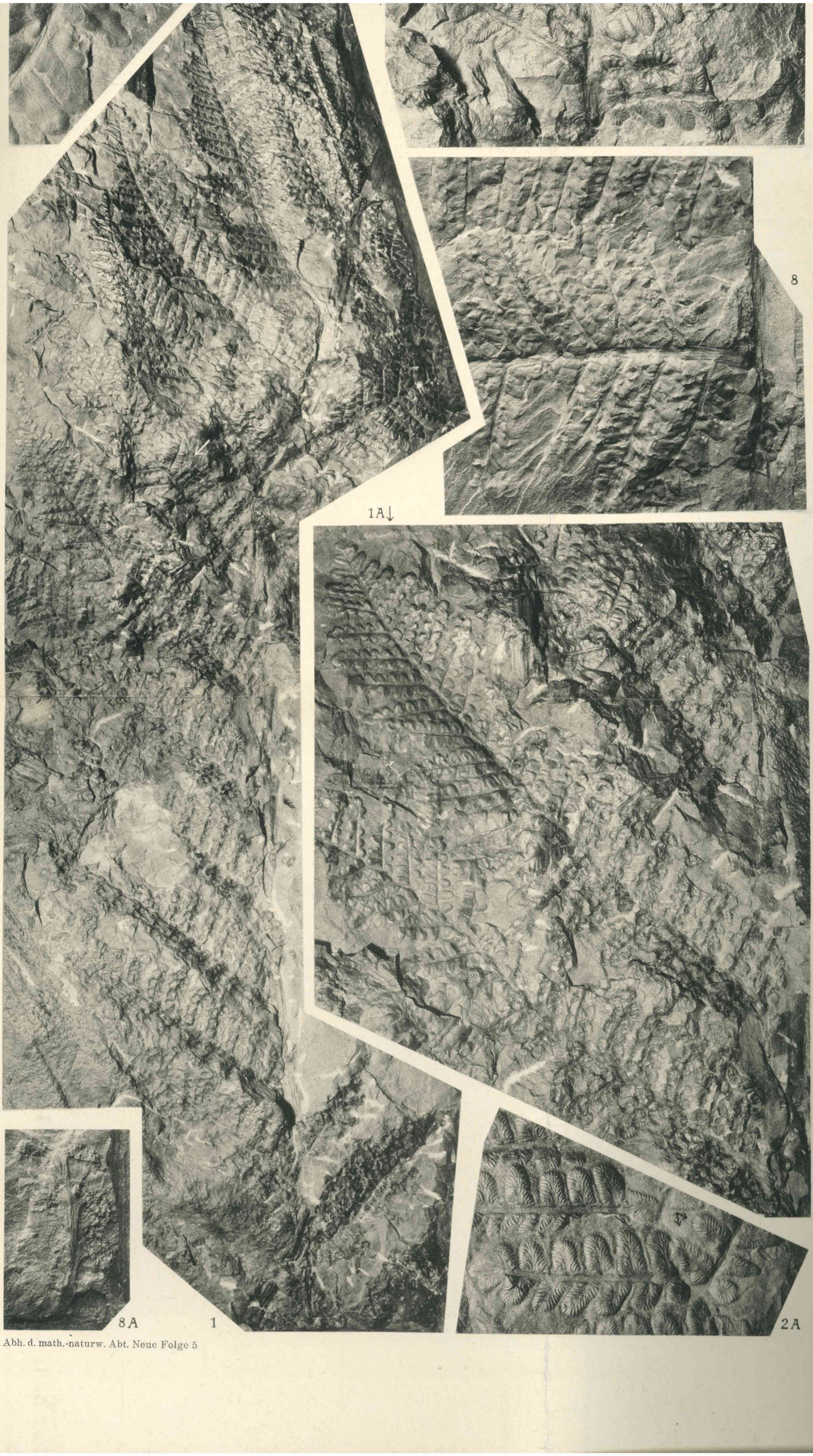
Fig. 3. Wedelstück mit besonders schön erhaltener Fruktifikation von der Oberseite gesehen. 1/1 nat. Größe. Paläontologische Staatssammlung München.
Fig. 3 A. Teilstück aus Fig. 3 von der mit |——| versehenen Stelle. 2 1/2 mal vergr.

Fig. 3B. Teilstück aus Fig. 3 von der mit Pfeil versehenen Stelle. 2½mal vergr.; an dem Stück sind besonders gut die Sorus-Stielchen zu erkennen.
Fig. 4. Teil eines anderen Restes einer fertilen Fieder erster Ordnung mit schön erhaltener Fruktifikation von der Unterseite gesehen. 2½mal vergr. Sammlung der Preußischen Geologischen Landesanstalt Berlin.
Fig. 5. Teilstück einer Fieder erster Ordnung mit nur stellenweiser Ausbildung der Fruktifikation von der Oberseite gesehen, bei x ein erst unvollkommen fertiles Fiederchen. 2½mal vergr. Sammlung der Preußischen Geologischen Landesanstalt Berlin.
Fig. 6. Spitzenpartie einer fertilen Fieder erster Ordnung von der Unterseite gesehen. 2½mal vergr. Sammlung der Preußischen Geologischen Landesanstalt Berlin.
Fig. 7. Fertiles Fiederchen; Original zu Potonié 1893. Taf. 18 Fig. 9a. 1/1 nat. Größe. Sammlung der Preußischen Geologischen Landesanstalt Berlin.
Fig. 7A. Dasselbe in 2½facher Vergrößerung.
Fig. 8B Teilstück aus Fig. 8 der Taf. 1. 2½mal vergößert.

Tafel 3: *Asterotheca truncata* Rost spec.
Oberes Oberkarbon von Wettin.

Fig. 1. Teil (Bruchstücke von vier Fiedern erster Ordnung) der oberen Wedelhälfte; von der Unterseite gesehen. 1/1 nat. Größe. Sammlung des Preuß. Geologischen Institutes Halle.
Fig. 1A. Teilstück aus Fig. 1 von der mit x bezeichneten Stelle; 2½mal vergr.
Fig. 1Aa. Teilstück aus Fig. 1A von den mit Pfeil bezeichneten Fiederchen. 7⅓mal vergr.
Fig. 1Ab. Ebenso, anschließend an Fig. 1Aa rechts; 7⅓mal vergr.
Fig. 1B. Teilstück aus Fig. 1 von der mit Pfeil bezeichneten Stelle. 2½mal vergr.
Fig. 2. Teil (Bruchstück einer bis in den vierten Grad befiederten Fieder erster Ordnung) der offenbar unteren, ganz fertilen Wedelhälfte, von der Unterseite gesehen. Die beiden einander zugekehrten Pfeile am Rand der Figur bezeichnen die Lage der Fiederspindel erster Ordnung. 1/1 nat. Größe. Sammlung des Preußischen Geologischen Institutes Halle.
Fig. 2A. Teilstück aus Fig. 1 von der mit Pfeil versehenen Stelle. 2½mal vergr.
Fig. 2B. Teil der in Fig. 2 am weitesten rechts liegenden Fieder; 2½mal vergr.
Fig. 2Ba. Teil aus 2B von der mit Pfeil bezeichneten Stelle. 7⅓mal vergr.
Fig. 2Bb. Ebenso; von der in 2B mit x versehenen Stelle. 7⅓mal vergr.
Fig. 3. Das gleiche Bruchstück wie das der Fig. 2 im Negativ-Abdruck und auf größere Strecke erhalten. 1/1 nat. Größe. Sammlung des Preußischen Geologischen Institutes Halle.

Sämtliche Aufnahmen ohne Retouche; die Vergrößerungen sind aufgenommen mittels der Zeiss-Planare 75 mm, 50 mm und 35 mm.



Abh. d. math.-naturw. Abt. Neue Folge 5

8C

1Aα →

8

1A↓



7A



6↑



3B



4



↑8B

3A

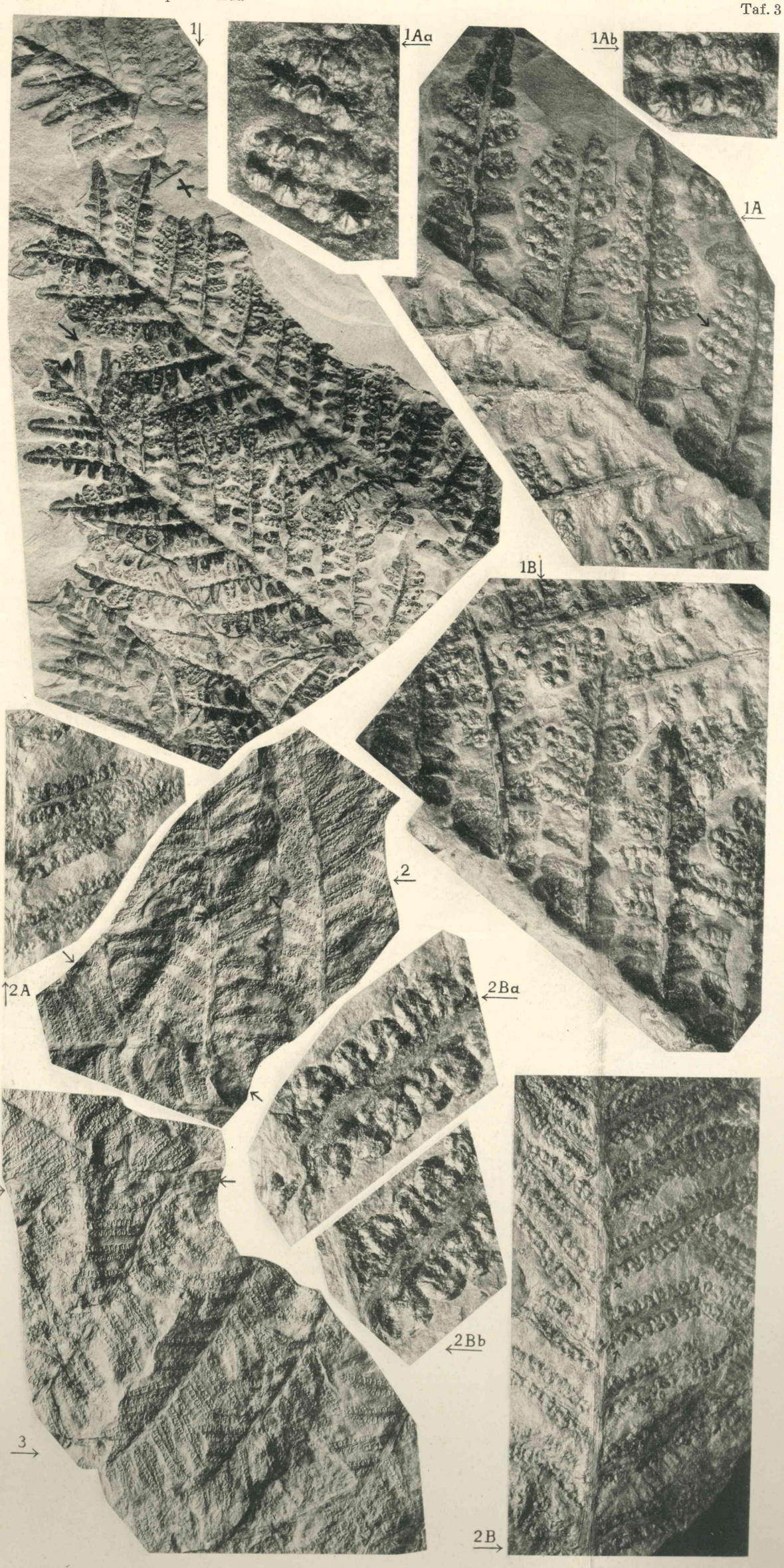


5



7

3↓


1
1Aa
1Ab
1A
1B
2
2A
2Ba
2Bb
3
2B