

Die Farne im Unterjura

Michael Wachtler

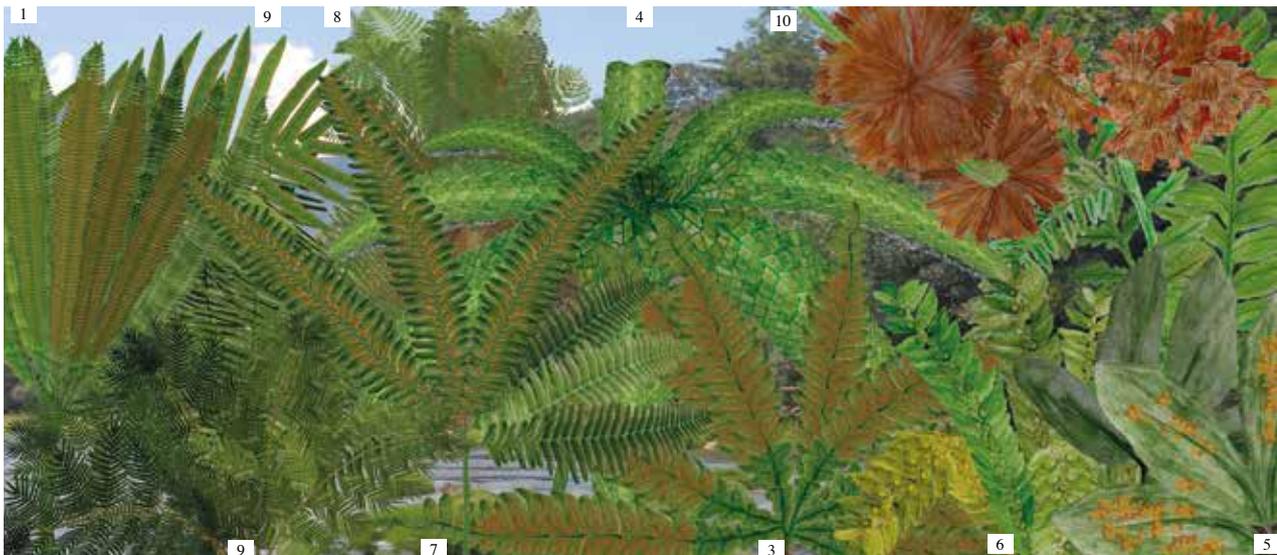
P. P. Rainerstrasse 11, 39038 Innichen, Italy; E-mail: michael@wachtler.com

Mitarbeit: Nicolas Wachtler; E-mail: nicolas@wachtler.com

Farne spielten im Unterjura der nördlichen Hemisphäre eine überragende Rolle. Interessanterweise sind es die heute nur auf wenige Reliktzonen beschränkten Vorfahren der Matoniaceae (*Phlebopteris angustifolia*, *Laccopteris goepperti*), sowie jene in den gleichen Gegenden vorkommenden Dipteridaceae (*Thaumatopteris schenkii*, *Chlathropteris muensteriana*, *Dicytophyllum acutilobum*, *Sagenopteris nilssoniana*), welche massenweise auftraten. Schwieriger einzuordnen sind die ebenfalls leptosporangiaten Farne *Otozamites brevifolius* und *Acrostichites princeps*. Ein weiterer Farn *Thinnfeldia rhomboidales* dominierte mit ihnen die Landschaften. Er wurde zumeist mit Samenfarne in Verbindung gebracht, aber aufgrund des Fehlens überzeugender Beweise für Samenanlagen dürfte er wegen seiner voneinander verschiedenen Tropo- und Sporophyllwedel in die Großgruppe der Schizaeales einzuordnen sein. Dies gilt auch für *Phialopteris heterophylla*, ein kleinwüchsiger Kletterfarn. Häufig war der Marattiales-Vorläufer *Marattiopsis intermedia*, seltener dagegen die Baumfarne (*Cyatheites asterocarpoides*). Aufgrund der Reichhaltigkeit der aufgefundenen Farne wurde es möglich, fertile als auch sterile Wedel zuzuordnen. Ziel ist, eine erweiterte Kenntnis über die Entwicklung der Filicopsida an der Trias-Jura-Grenze zu erhalten und auf die Klimaentwicklungen einzugehen.

März 2024

Schlagworte: Farne, Filicopsida, *Thinnfeldia*, *Phialopteris*, *Sagenopteris*, *Dictyophyllum*, *Thaumatopteris*, *Marattiopsis*



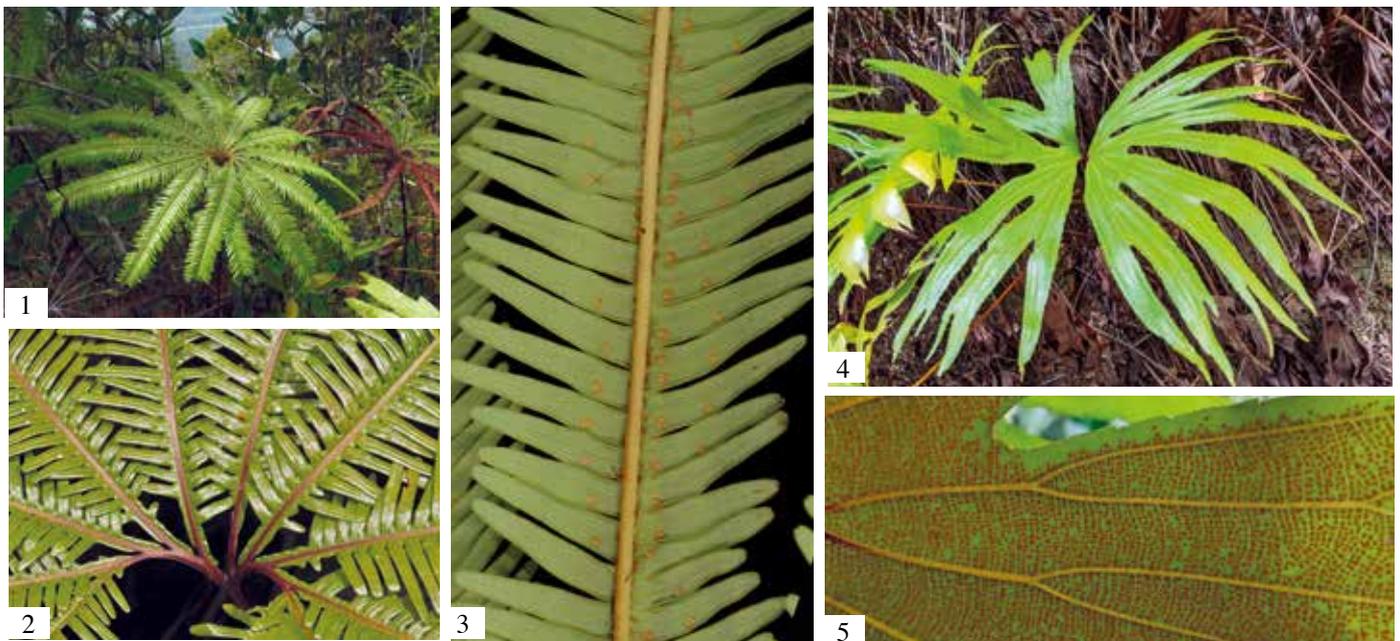
Die Farne im Unterjura Süddeutschlands. Die Matoniaceae waren mit *Phlebopteris angustifolia* (1) und *Laccopteris goepperti* (2) verbreitet. Zahlreicher allerdings waren die Dipteridaceae mit *Dictyophyllum acutilobum* (3), *Clathropteris muensteriana* (4), *Sagenopteris nilssoniana* (5). Dazu gab es weitere leptosporangiate Farngruppen wie *Otozamites brevifolius* (6) und *Acrostichites princeps* (7). Auch Baumfarne *Cyatheites asterocarpoides* (8) kamen vor. Zahlreich waren die Marattiales mit *Marattiopsis intermedia* (9) und Vorläufer der Schizaeales *Thinnfeldia rhomboidales* (10).

Waren die Vorfahren der Matoniaceae und Dipteridaceae in der Trias vorhanden, aber selten, erfolgte im Unterjura eine Blütezeit mit dem Aufkommen vieler neuer Gattungen. Allerdings wurden sie in Richtung später Jura allmählich wieder von anderen Pflanzen verdrängt und gerieten in den Hintergrund.

Heute spielen sie innerhalb der Farne eine untergeordnete Rolle und finden sich nur noch in warmen tropischen und subtropischen Reliktzonen Asiens, Australiens und Polynesiens und zwar in nicht zu dicht bewachsenen Bergregionen, wobei sie selbst dort zu den nicht allzu häufigen Familien zählen. Ein Merkmal sind ihre zumeist kriechenden Rhizome, aus denen entweder an einem langen Stiel oder auch stängellos in enger Folge die Wedel entspringen. Ihnen eigen sind öfters eine maschenartige Verbindung der Seitenadern an den Fiedern. Die kleinen Sporangien der Dipteridaceen finden sich verstreut oder fast gänzlich die Blattunterseite bedeckend, die Sporen dagegen im Innenhof eines nicht vollkommen geschlossenen ringförmigen Anulus, welcher bei Reife durch einen Schleudermechanismus diese hinauskatapultiert. Bei der Gattung *Matonia* entwickeln sich dagegen wenige größere, halbkreisförmig gruppierte Sori an der Unterseite.

Wie bei vielen fossilen Pflanzen, konnten erst in letzter Zeit umfangreiche Kenntnisse über die Entwicklungsgeschichte der verschiedenen Farnfamilien erzielt werden. Hier spielen die europäischen unterjurassischen Fundstellen eine überragende Rolle. Einmal konnte anhand von Funden aus der Umgebung von Bayreuth geklärt werden, dass es sich bei den erstmals in der frühen mittleren Trias (*Sagenopteris keilmannii*, Wachtler, 2016; *Sagenopteris nadali*, Juárez & Wachtler, 2015) auftretenden *Sagenopteris* nicht um Samenfarne handelt - wie in den Lehrbüchern kommuniziert - (Konijnenburg-van Cittert & Morgans, 1999), sondern um eine den Dipteridaceen nahe stehende Gattung. Die Anordnung der Sporangien an der Unterseite der maschenartigen Wedel und das Fehlen von Samenanlagen unterstützen diese Einordnung.

Ab der Mitteltrias (Ladin) erschien ein weiterer Dipteridaceen-Vorläufer - *Chiropteris*-, ab dem Unterjura erfolgten vielfache Aufspaltungen und eine weltweite Ausbreitung. Zudem weisen Entwicklungen der fertilen Wedel auf eine Koexistenz von Matoniaceen (*Phlebopteris*, *Laccopteris*), sowie Dipteridaceen (*Thaumatopteris*, *Chlathropteris*, *Dicytophyllum*, *Sagenopteris*) hin, wie sie heute noch in der Vegetation der tropischen und subtropischen Landschaften in Ostasien und



1-3. *Matonia pectinata*. Pflanze und Wedel mit Sori; 4-5: *Dipteris conjugata*. Wedel und Unterteil mit Sporangien (Quelle: Ferns and Lycophytes of the World).

Vorläufer der *Matonia*- und *Dipteris*-Farne aus der Trias



1

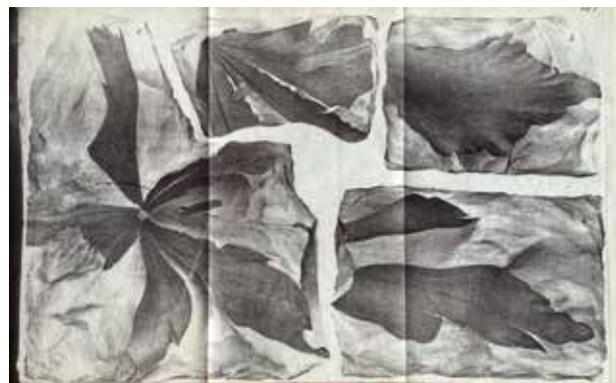


Chiropteris lacerata aus der Erfurt-Formation, Mitteltrias (Illingen, Coll. Donà)



2

1-2. *Sagenopteris keilmannii*. Untere Mitteltrias (Anis), Piz da Peres, Dolomiten, Coll. Wachtler, Naturmuseum Südtirol



Aus Bronn, 1858: *Chiropteris digitata*, Mitteltrias-Lettenkeuper. Erstabbildung einer Dipteridaceae, Archiv Wachtler-Dolomythos-Museum

rund um die australische Landmasse anzutreffen sind.

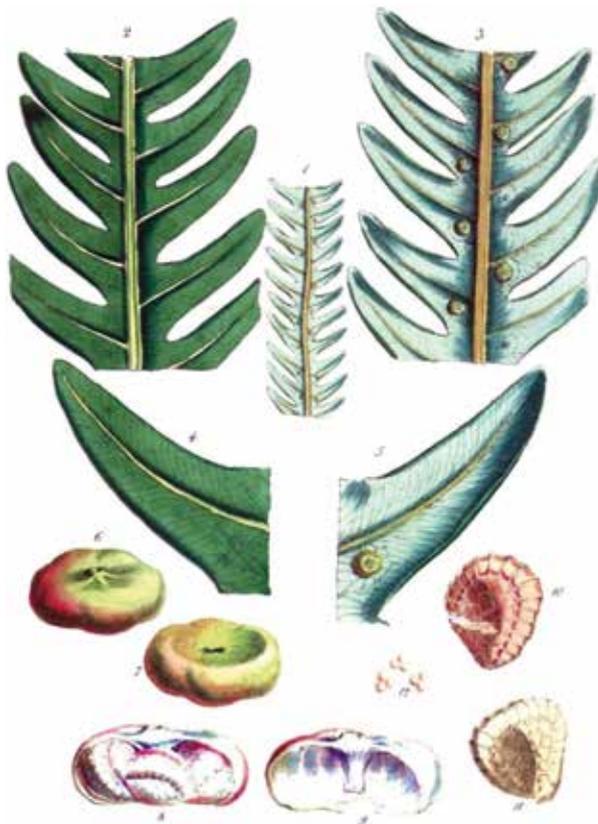
Dies besagt nicht unbedingt, dass alle Familien in altersgleichen fossilen Ablagerungen vorkommen. Manche Linsen sind reicher an gewissen Gattungen, andere wiederum zeichneten sich durch Monokulturen aus, wobei leicht zeitunterschiedliche Sedimente in den jeweiligen Fundgebieten eine Rolle spielen.

Im Unterjura sind es vor allem die Gattungen *Phlebopteris* (Brongniart 1836), *Laccopteris* (Presl, 1838), *Dictyophyllum* (Lindley & Hutton 1834), *Clathropteris* (Brongniart 1828), *Thaumatopteris* (Goepfert 1841), *Goepfertella* (Oishi & Yamasita 1936), sowie *Hausmannia* (Dunker 1846). Unsicher ist die Stellung von *Camptopteris* (C. Presl 1838), welche wahrscheinlich nur ein Synonym von *Clathropteris* oder *Dictyophyllum* darstellt. All diese Farne erreichten im Unterjura ihren Höhepunkt und verloren gegen Ende des Jura, sowie in der Kreidezeit an Bedeutung

(Choo et al., 2016). Nicht vollkommen geklärt ist, ob wirklich alle FarnGattungen Matoniaceen oder Dipteridaceen zugeordnet werden können, weisen viele heutige Farnfamilien ähnliche fertile Eigenschaften auf. Hier sind es vor allem *Otozamites* (Braun, 1843) sowie *Achrostichites* (Göppert 1841), welche sich aufgrund fehlender Maschenaderung und typischer pectopterider Fiedern am weitesten davon entfernen.

Vorläufer der Matoniaceae

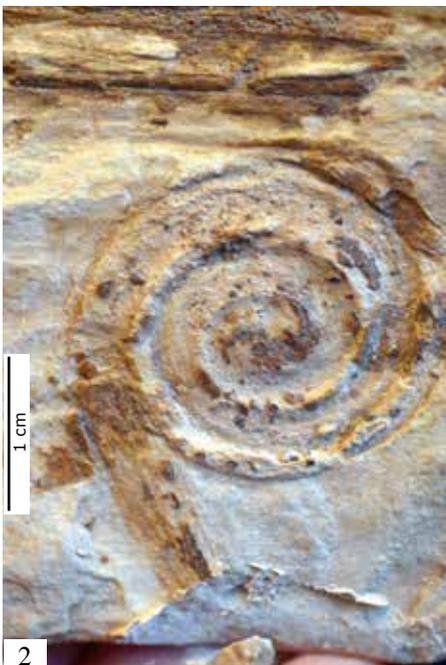
Die heutigen Matonia-Farne beinhalten nur zwei Arten (*Matonia pectinata*, *Matonia foxworthyi*), welche vor allem in Malakka, Borneo und Sumatra heimisch sind. Es handelt sich um große Erdfarne mit langen Stielen - teilweise von einem Meter Länge - an deren Enden sich eine handförmig aufgeteilte, fast radförmige, trichterförmige Speiche befindet, welche einen halben Meter Durchmesser erreichen kann. Die Form der auffallend lederig derben Fiedern kommt zustande, dass



Charakteristiken der heutigen Art *Matonia pectinata*. Die Sporangien befinden sich zu Sori vereint an der Unterseite der Wedel. Nach Franz Bauer, 1842: *Genera Filicum*, Coll. Wachtler, Dolomythos



Charakteristiken der heutigen Art *Dipteris conjugata*. Die Sporangien befinden an der Unterseite der Wedel. Manchmal bilden sich Haargebilde, so genannte Paraphysis, die aus dem Stiel der Sporangien oder zwischen diesen aus dem Rezeptakulum entstehen (Rek. M. Wachtler).



Juvenile eingerollte Farne

1-5. Von den eingerollten juvenilen Farnen lassen sich kaum Rückschlüsse auf deren Gattungszugehörigkeit ziehen (1-3. Sammlung Hauptmann, 4-5. (PECH 32, Coll. Wachtler, BOCK 35 Ex Coll. Friess, Coll Dolomythos).



1



5



4



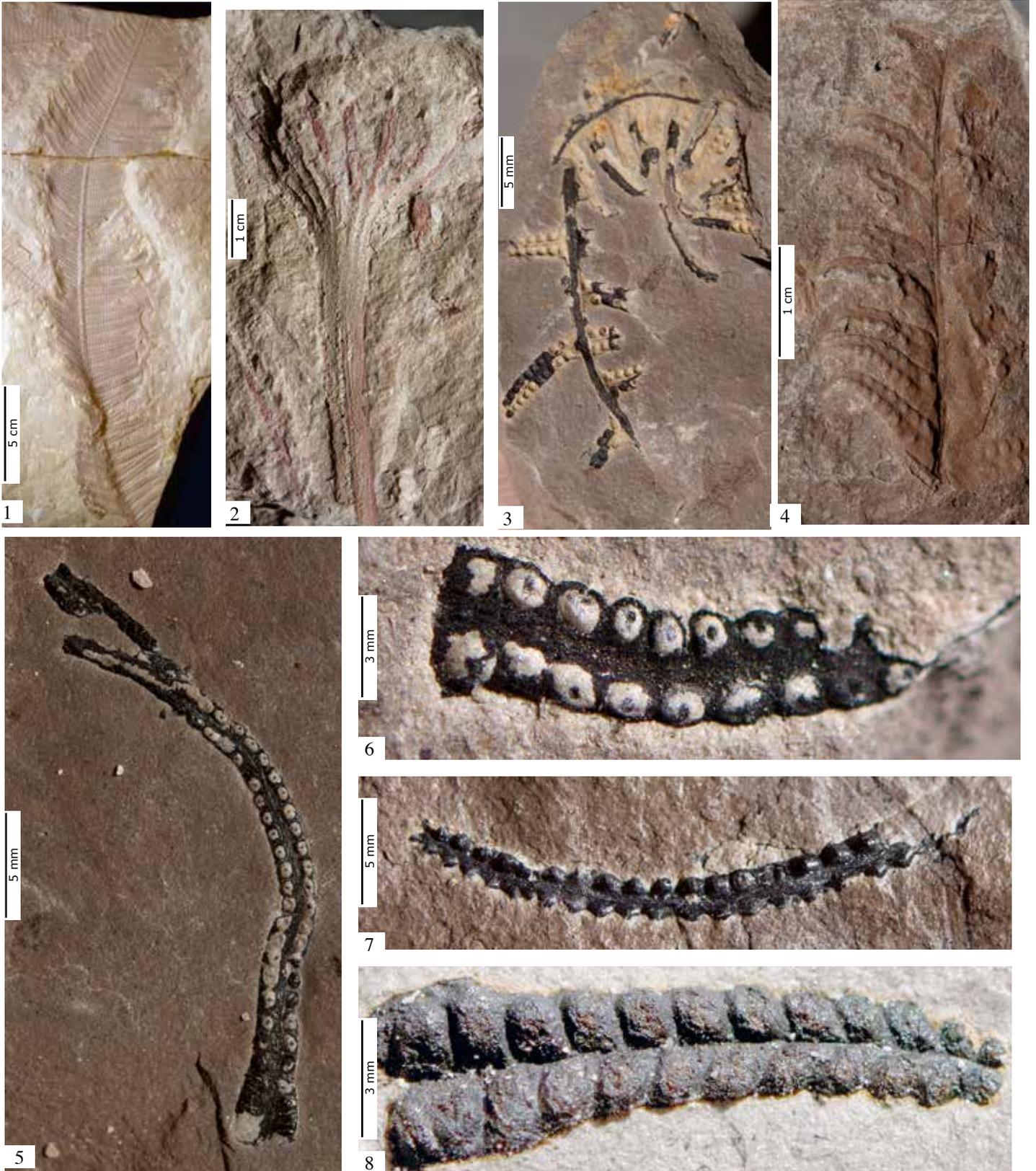
2



3

***Phleboteris angustifolia*. Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1. Komplette Pflanze mit fertilen Wedeln (BOCK 01); 2-3. Detail der Fiederchen und der Adern (BOCK 05, BOCK 08, BOCK 10, Unterschreez, Sandgrube Bockrück, Ex-Coll. Silberhorn, Sammlung Wachtler-Dolomythos); 5. Steriler Wedel (PECH 212, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos)



***Phlebopteris angustifolia*. Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1. Fertiler Wedel (Sammlung Hauptmann, Urvwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth); 2. Detail der basalen Wedelverzweigungen (BOCK 18, Unterschreez, Sandgrube Bocksrück, Ex-Coll. Silberhorn, Sammlung Wachtler-Dolomythos); 3. Juveniler eingerollter Farn (PECH 471); 4. Fertiler Wedel (PECH 69); 5-6. Fertiles Fiederchen und Detail der Sporangien (PECH 10); 7-8. Fertile Fiedern, Oberseite (PECH 02, PECH 13, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos)

sich nach einer basalen dichotomen Gabelung, immer nur der jeweils äußere Ast teilt, während der Innere zur einseitigen Fieder wird. In dem zeigen sie Verwandtschaftsverhältnisse zu heutigen Dipteridaceen.

Auf der Unterseite finden sich die Sori, die von einem aus derbwandigen Zellen bestehenden, schildartigen Indusium bedeckt werden und ungefähr 6-10 sitzende oder kurz gestielte Sporangien enthalten. Diese besitzen eine kräftigen Anulus, der schräg ringförmig über einen großen Teil des Sporangiums verläuft und im Innern die Sporen enthält (Fukarek, 1992).

Zwei *Matonia*-Vorfahren finden sich aufgrund unterschiedlicher Formen ihrer Sori relativ häufig im Hettangium Oberfrankens: *Phlebopteris angustifolia* und *Laccopteris goepperti*.

***Phlebopteris* Brongniart 1836**

1836 *Phlebopteris polypodioides* Brongniart Hist. veget. foss. Tab. 83. Fig. 1

Phlebopteris angustifolia

1823 *Gutbiera angustiloba* Presl in von Sternberg: p. 116, pl. 33, figs. 13 a-e

1843 *Andriana baruthina* Braun p. 42, pl. 3-4, 6, 12, pl. 10, figs. 1-3

1867 *Gutbiera angustiloba* Presl-Schenk p. 64, pl. 18, figs. 5-10

1867 *Andriana baruthina* Braun Schenk p. 87-89, pl. 21, figs. 1-7, pl. 22, fig. 1

1867 *Andriana baruthina* Braun var. *remota*; Schenk, p. 87, pl. 24, fig. 1

Sowohl Presl (1823), als auch Braun (1840) trennten diesen relativ häufig vorkommenden Farn in die Gattungen *Andriana* (*A. baruthina*, Braun 1840) für sterile Wedel, sowie *Gutbiera* (*G. angustiloba*, Presl in Sternberg, 1838) für die fertilen Teile. Selbst August Schenk hielt diese Trennung bei. Am Ende setzte sich der Name *Phlebopteris angustifolia* für diesen Charakterfarn aus der Vorläufergruppe der Matoniaceen im europäischen Unterjura durch.

Beschreibung

Gesamtpflanze. Einem kräftigen Stiel entspringen acht bis zwölf etwa 25 cm lange und relativ schlanke, gegen die Spitze verschmälerte Wedel. Sie waren basal untereinander nicht oder nur schwach verwachsen. Die einzelnen, kaum 1 cm Größe erreichenden Fiederchen, zeigten aufgrund ihrer led-

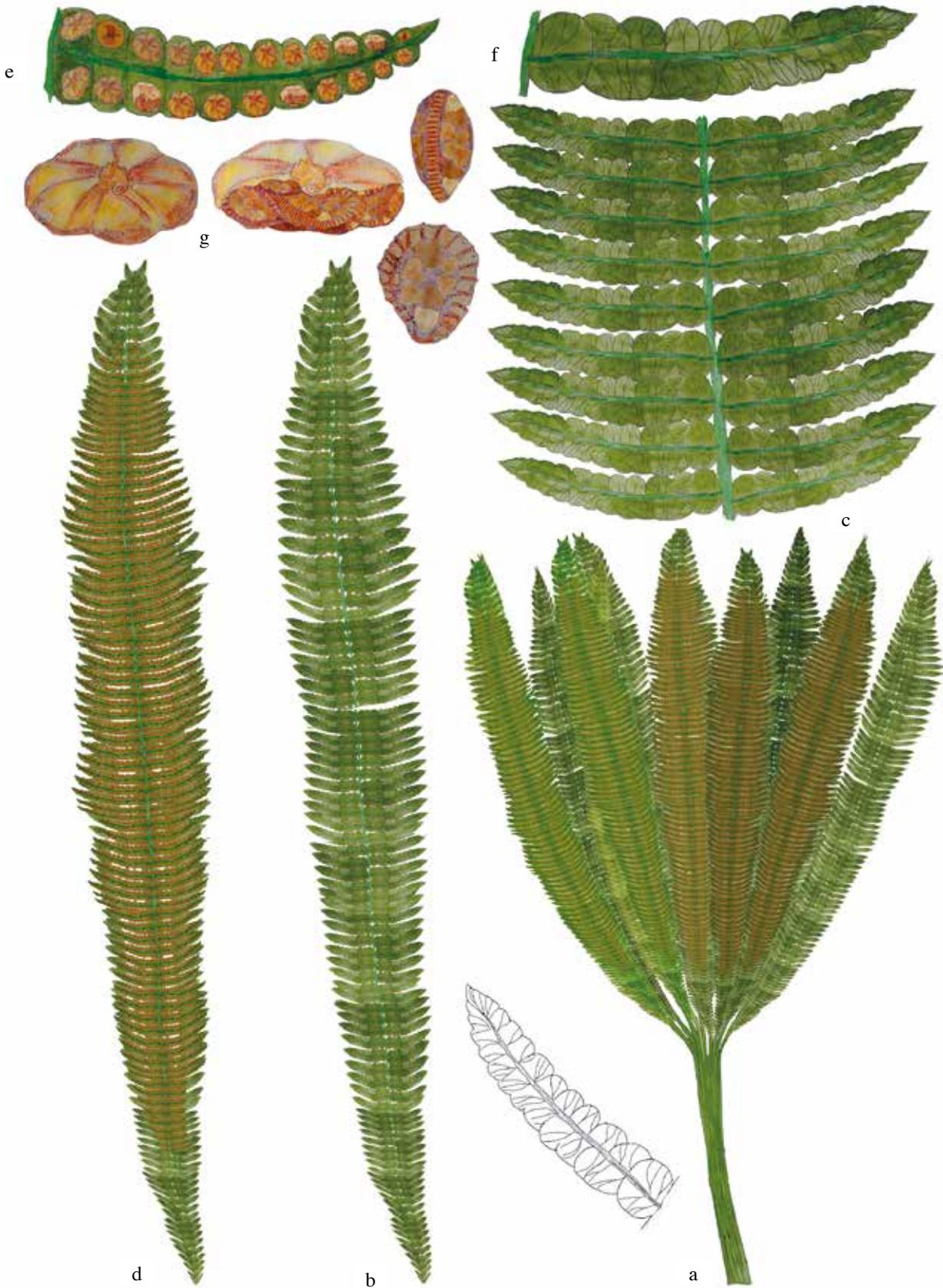


Aus Schenk, 1867. *Andriana baruthina* (*Phlebopteris angustifolia*) Taf. XXI, Fig. 1-8



Aus Schenk, 1867. Taf. XXIV, Fig. 1. *Andriana baruthina*; Fig. 2-5. *Laccopteris goepperti*; Fig. 6-10. *Laccopteris muensteri*.

Es kann vermutet werden, dass sowohl *Andriana baruthina* als auch *Laccopteris muensteri* zur gleichen Art gehören (*Laccopteris goepperti*). Die Darstellung der Sori und Sporangien weisen darauf hin. Es dürfte sich um eine Vorläufergruppe der *Matonia*-Farne handeln.



Der Farn *Phlebopteris angustifolia*. Unterjura. Rekonstruktionen

a. Gesamtpflanze; b. Steriler Wedel; c. Detail der Fiedern; d. Fertiler Wedel; e. Fertile Fieder, Unterseite; f. Fertile Fieder, Oberseite; g. Geschlossener und offener Sorus mit Sporangien

rigen Beschaffenheit nur eine schwache dichotomisierende Aderung.

Fertile Wedel. Gleich wie die sterilen, nur an der Unterseite mit markanten, im Verbund auftretenden und höher erhebenden Sori mit ausgeprägter Einsenkung in der Mitte besetzt. In den jeweiligen Innenhöfen befanden sich zumeist sechs bis zehn, zumeist aber acht Sporangien. Diese bestanden aus einem kräftigen, fast kreisrunden Anulus mit Sollbruchstelle welcher im Katalpultmechanismus die Sporen bei der Reife entließ.

Laccopteris Presl 1838

Wie wichtig die Kenntnis der Sori und Sporangien für die Einordnung von Farnen ist, sieht man am Beispiel von *Laccopteris*. Diese Gattung fußt in ihrer ursprünglichen Beschreibung auf einen schlecht erhaltenen sterilen Rest einer Farnfieder, welche im Jahr 1838 von Carl Presl in Sternberg beschrieben wurde (*Laccopteris elegans*) und im Paläontologischen Museum in München aufbewahrt wird. Selbst über den Fundort bestehen Zweifel, doch dürfte er aus Reundorf unweit von Bamberg und nicht aus Steindorf, wie von Presl angegeben, stammen. In der Folge gab es Versuche diese als *Thaumatopteris brauniana* (Popp, 1863) zu klassifizieren, doch die Anordnung der Sori schließt dies aus.

Legitimiert wurde diese Gattung durch umfangreiche Beschreibungen von August Schenk (1867), wobei er richtigerweise für seine Funde von *Laccopteris elegans* aufgrund von Unterschieden abwich und die neuen Arten *Laccopteris goepperti* (Taf. XXIII + Taf. XXIV, Fig. 2-5) und *Laccopteris muensteri* (Taf. XXIV, Fig. 6-10) beschrieb und abbildete.

In seinen vorzüglichen Abbildungen zeigen alle einen von den Dipteridaceen abweichenden Aufbau der Sori, aber ähnlich jenen von *Phlebopteris* aus der Vorläufergruppe der *Matonia*-Farne. Zwar bildete Schenk auch noch auf Taf. XXIV eine *Andriana baruthina* ab, welche erstmals von Braun, 1843 beschrieben wurde, aber in diesem Wirrwarr erscheint *Laccopteris goepperti* (Presl, 1838, Schenk, 1867) als die zielführendste Namensbenennung. Hier erscheint es naheliegend *Laccopteris muensteri* als Synonym des ersteren zu betrachten.



Laccopteris goepperti. Pécs-Fünfkirchen, Ungarn, Ex-Coll. Perner, Coll. Wachtler, Dolomythos Innichen

Laccopteris goepperti Popp 1863

1838 *Laccopteris elegans* Presl in Sternberg, Flora der Vorw. II. pag. 115. Tab. 32. Fig. 8. a. 1-3. b. c

1841 *Laccopteris braunii* Göppert, Gatt. foss. Pfl. Lief. 1-2. p. 7. Tab. 5. Fig. 1-7

1841 *Laccopteris germinans* Göppert, Gatt. foss. Pfl. Lief. 1-2. p. 9. Tab. 6. Fig. 1-12

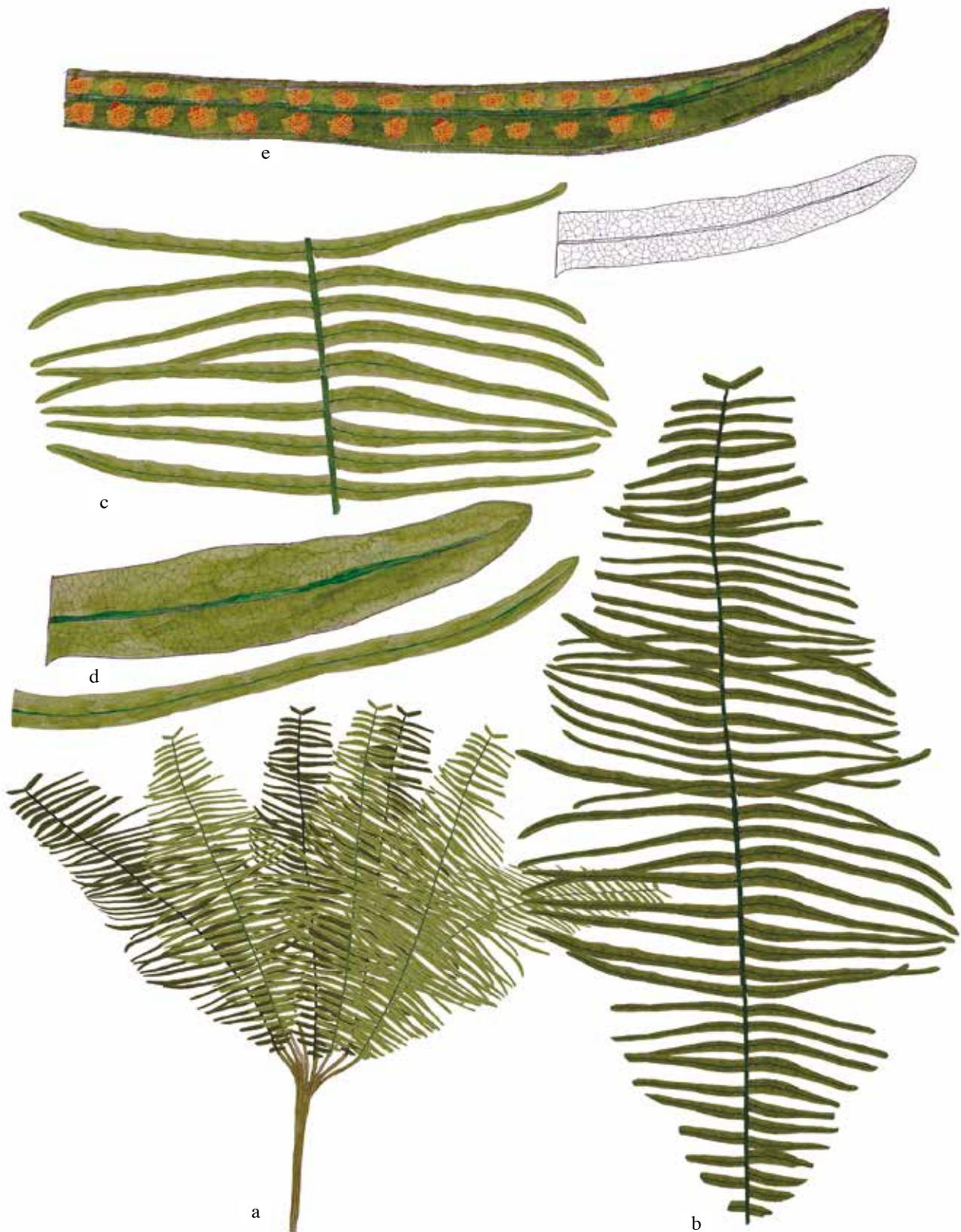
1843 *Andriana baruthina* Braun in Münster, Taf. X Fig. 1-4

1863 *Thaumatopteris brauniana*, Popp. Neues Jahrb. Mineral. Geol.

1867 *Thaumatopteris brauniana* Schenk Tafel XVIII, Fig. 1-3. Tafel. XIX, Fig. 1

1867 *Laccopteris goepperti* Taf. XXIII. Fig. 1-12. Taf. XXIV. Fig. 2-5

1867 *Laccopteris muensteri* Taf. XXIV. Fig. 6-11. Taf. XXV. Fig. 1-2



Der Farn *Laccopteris goepperti* . Unterjura. Rekonstruktionen

a. Gesamtpflanze; b. Gesamtwedel; c. Steriler Wedelteil; d. Sterile Fieder; e. Fertile Fieder

Beschreibung

Pflanze: Einem kräftigen Stiel entsprangen fünf bis neun etwa 30-50 cm lang werdende Wedel. Die einzelnen Seitenfiedern erreichten Längen von bis zu 15 cm, bei 1 bis 2 cm Breite und waren ganzrandig. Sie saßen breit der Achse an und endeten rundlich wobei sie eine kräftige zentrale Ader entwickelten. Von dort zweigten zart maschenartige, oft kaum sichtbaren Nerven ab.

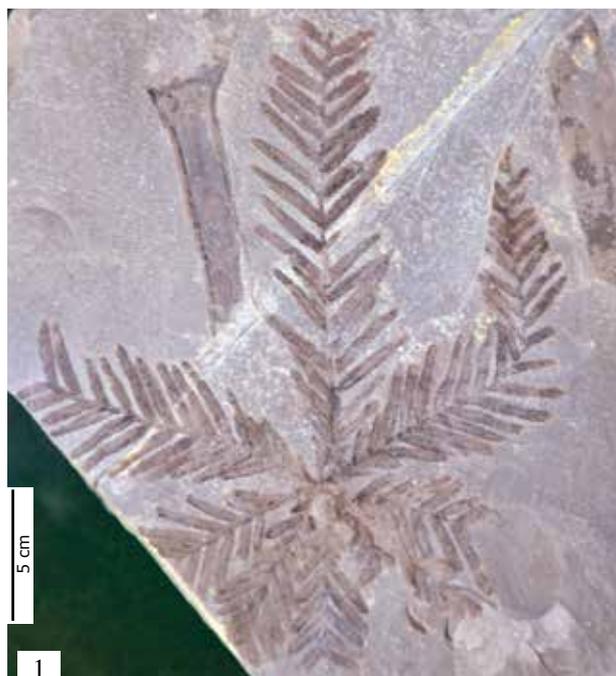
Fertile Teile: Die Sporangien tragenden Fiedern waren aufgrund der seitlichen Einrollung der Fiedern gedrungener als die sterilen. Auch hier ist der Mittelnerv ausgeprägt, und die Seitennervatur noch weniger erkennbar als bei den sterilen. Die Sori befanden sich an der Unterseite der Fiederssegmente und waren von locker bis dicht gedrängt in zwei Reihen angesiedelt. Der Anulus der einzelnen etwa 8-10 Sporangien war vielgliederig ringförmig, nicht abschließend, die Sporen zeigten sich kreisförmig.

Bemerkungen

Phlebopteris und *Laccopteris* kommen aufgrund der Anordnung und des Aufbaues ihrer Sori als *Matonia*-Vorfahren und nicht als Dipteridaceen in Frage. *Phlebopteris* findet sich bei weitem häufiger. Die Fiedern von *Phlebopteris angustifolia* fallen durch ihre Ledrigkeit und durch ihre markant herausragenden Fruchthäufchen auf. Zwar wurde eine weitere Art *Phlebopteris muensteri* benannt (Schenk, 1867), welche aber aufgrund der Anordnung der Sporangien unter die Dipteridaceen einzuordnen ist und deshalb einem anderen Gattungsnamen zugeordnet werden muss. *Laccopteris* findet sich selten in Oberbayern und scheint mehr eine Charakterpflanze von Fünfkirchen (Pécs) in Ungarn zu sein.

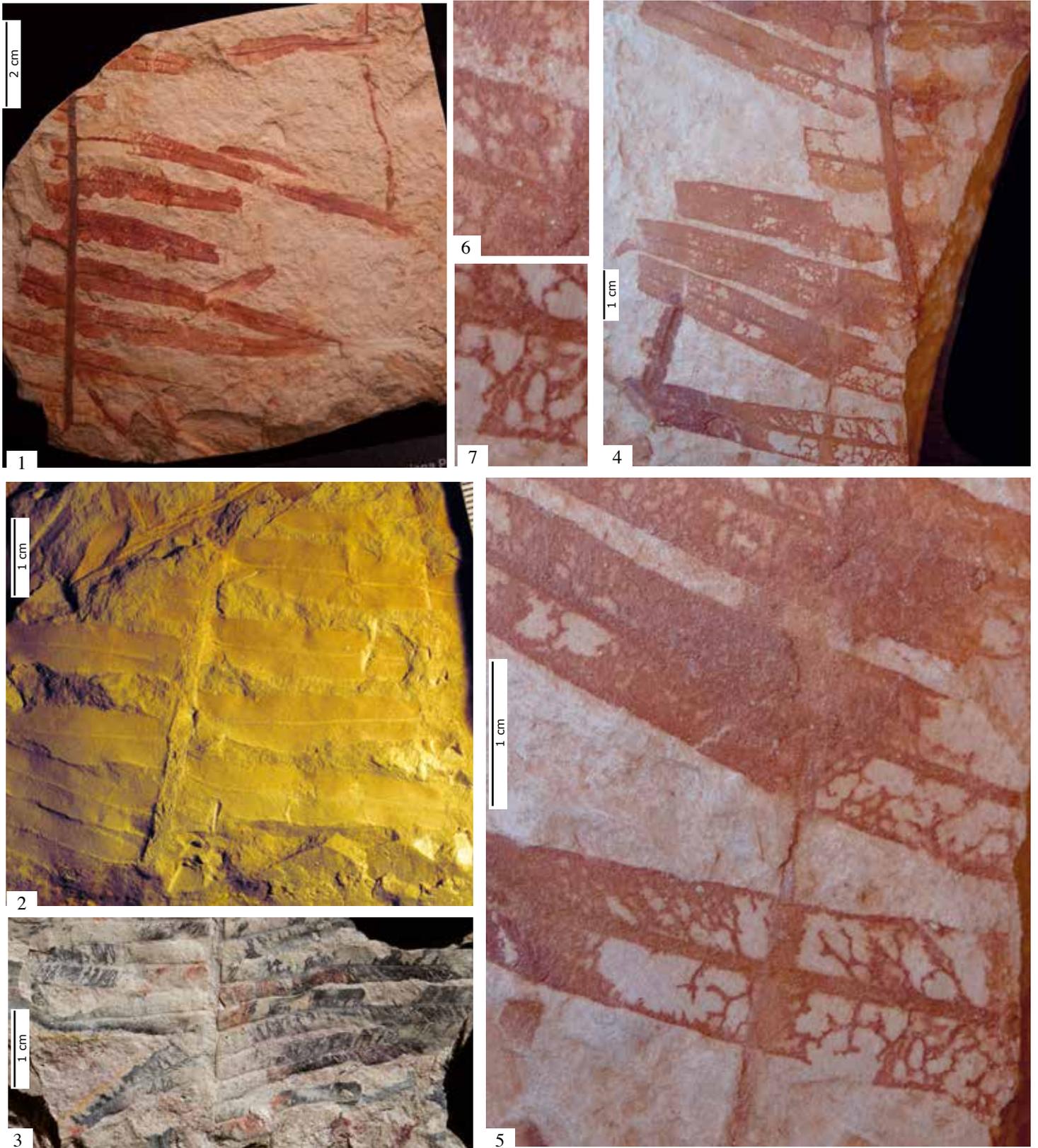
Vorläufer der Dipteridaceen

Die heutige Farngattung *Dipteris* unterteilt sich in sieben Arten, welche in den tropischen bis subtropischen Regionen Ostasiens bis Australien, Samoa und Neuguinea vorkommt. Bekannter sind *Dipteris conjugata*, *Dipteris chinensis*, sowie *Dipteris novoguineensis*. Sie zeichnen sich durch ihre kriechenden, borstenartigen Rhizome aus. Die Blätter oder Wedel ähneln jenen von *Matonia* und sind dichotom geteilt, wobei der mittlere Abschnitt am tiefsten reicht. Die



Laccopteris goepperti. Wedel.

1. Juvenile Pflanze (Pechgraben, Sammlung Stapf, Nierstein); 2. Fieder (PECH 148, Pechgraben, Coll. Wachtler); 3. Fertile Fiedern (BOCK 33, Unterschreez, Ex.Coll. Silberhorn, Coll. Wachtler)



***Laccopteris goepperti*. Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1. Wedel (Unterschreez, Sammlung Hauptmann, Urvwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth); 2. Wedel (Unterschreez, Sammlung Meyer, Lichtentanne); 3. Wedel Ex. Coll. Silberhorn, Dolomythos-Museum (PECH 711); 4-7. Wedel und Detail der Sporangien (Unterschreez, Sandgrube Bocksrück, Ex-Coll. Hauptmann, Sammlung Tischlinger)

kleinen isolierten Sporangien, im Gegensatz zu den markant sich abhebenden Sori der *Matonia*-Farne finden sich verstreut auf der Unterseite der Blätter. Auch die maschenartige Nervatur der Adern bildet eine Charaktereigenheit.

Da Matoniaceen als auch Dipteridaceen schon im Unterjura getrennte Familien bildeten, muss ihre Abspaltung schon früher erfolgt sei. Allerdings sind vom Karbon über den Perm kaum Bindeglieder auszuloten. Im Unterjura Europas finden sich vor allem die relevanten Gattungen *Dictyophyllum*, *Clathropteris*, *Thaumatopteris* sowie die enigmatische *Sagenopteris*, welche allesamt voneinander unterscheidbar sind.

***Dictyophyllum* Lindley & Hutton 1834**

1834 *Dictyophyllum rugosum* Lindley et Hutton, Mitteljura Yorkshire

Dictyophyllum wurde ursprünglich von Braun, 1843 und 1847 als *Diplodictyon* (*acutilobum* und *obtusilobum*) beschrieben, ehe August Schenk 1867 jenen schon im Jahr 1834 von Lindley und Hutton geprägten Namen *Dictyophyllum* übernahm, sodass sich für jene aus dem süddeutschen Raum stammenden unterjurassischen Funde der Name *Dictyophyllum acutilobum* durchsetzte.

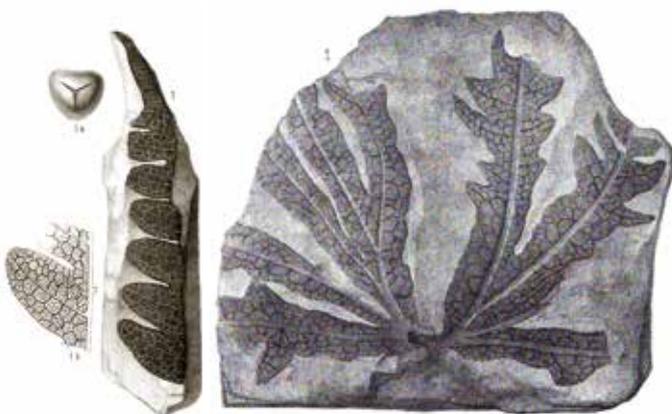
Dictyophyllum acutilobum

1843 *Diplodictyon obtusilobum* Braun in Münster, Beitr. VI. p. 14. Tab. 13. Fig. 11-12

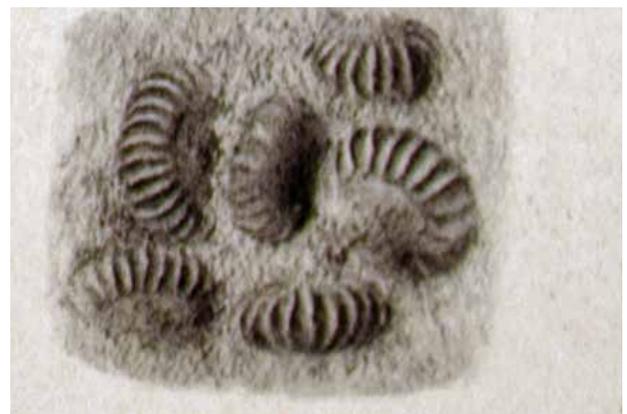
1847 *Diplodictyon acutilobum* Braun, Flora, p. 83

1867 *Dictyophyllum obtusilobum* Schenk Tafel. XVI. Fig. 1, a, b

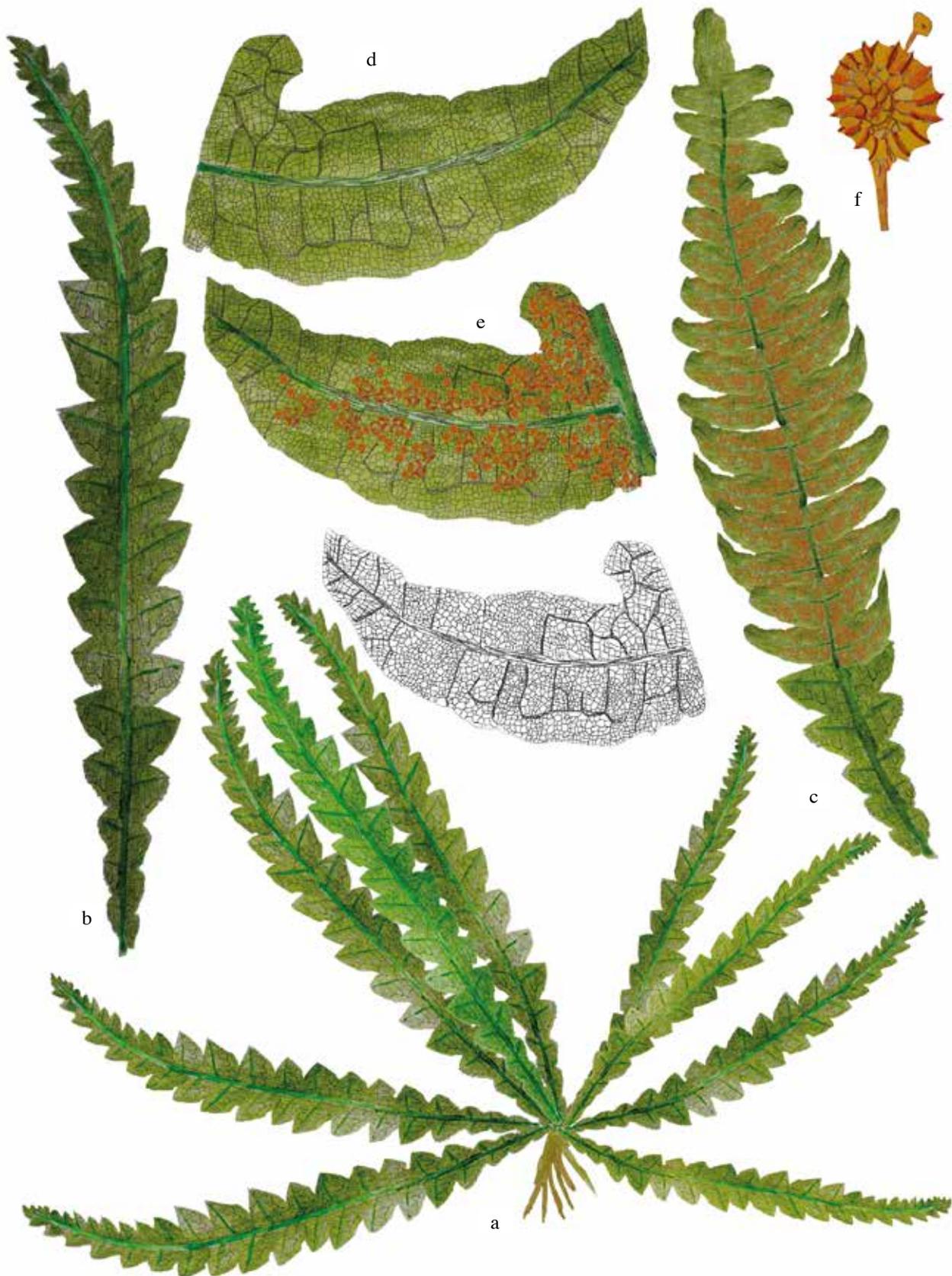
1867 *Dictyophyllum acutilobum* Schenk Tafel. XIX. Fig. 2-5. Tafel. XX. Fig. 1



Aus August Schenk, 1867, Taf. 16. *Dictyophyllum obtusilobum* und Tafel 20, *Dictyophyllum acutilobum*

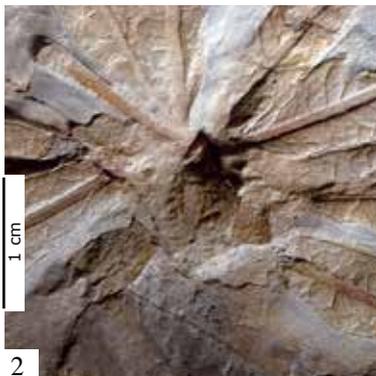


Aus Alfred Gabriel Nathorst 1867, 1906: Taf. 2-3 *Dictyophyllum nilssoni*; Taf. 4 *Dictyophyllum exile*, Taf. 6, Fig. 24, *Dictyophyllum acutilobum*, Sporangien, alle aus dem Unterjura, Hör, Schweden



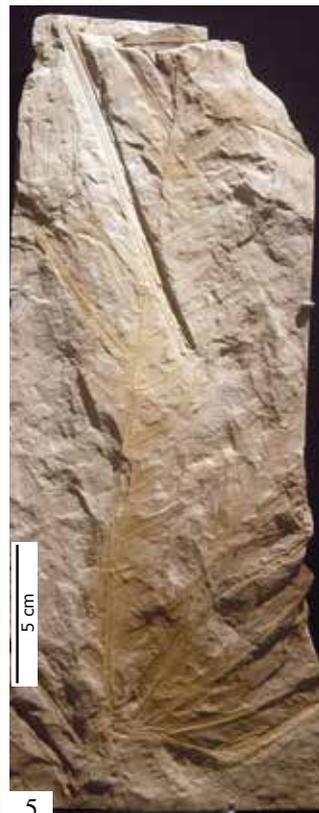
Der Farn *Dictyophyllum acutilobum*. Unterjura. Rekonstruktionen

a. Gesamtpflanze; b. Steriler Wedel; c. Fertiler Wedel; d. Sterile Fieder; e. Fertile Fieder; f. Sporangium mit Sporen, Anulus und Paraphysis-Anhängsel



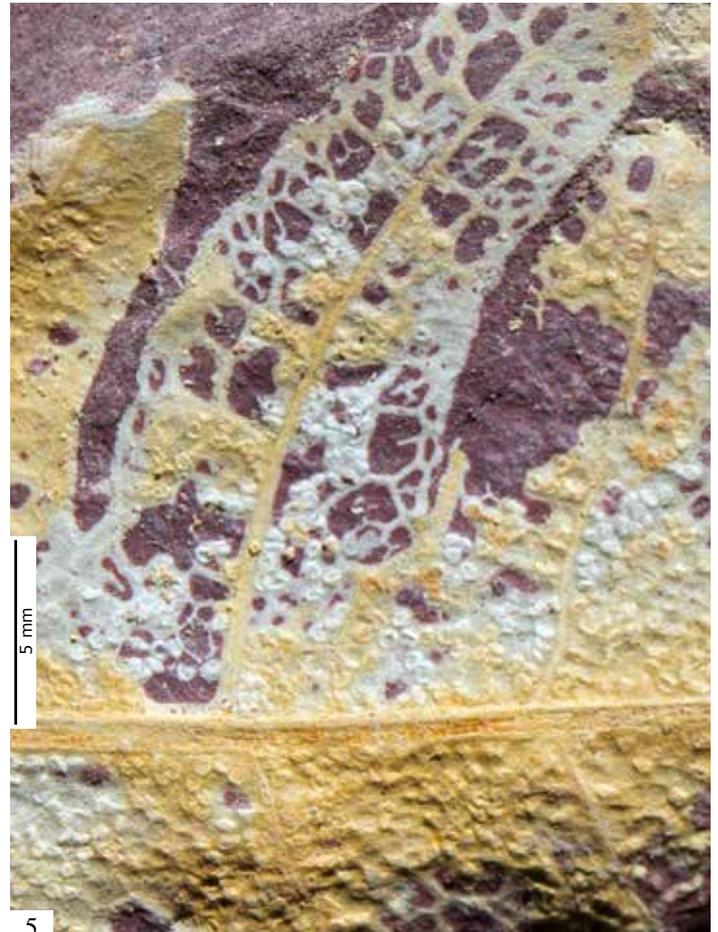
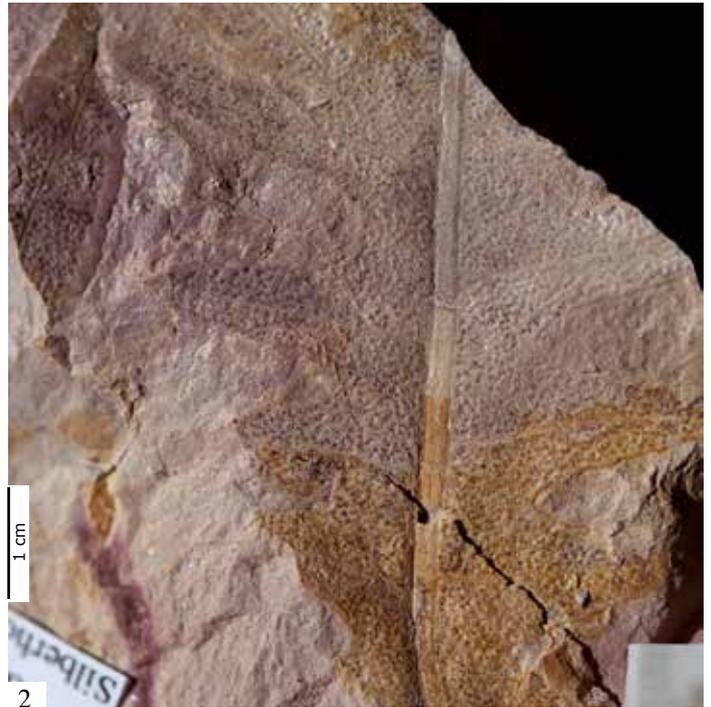
***Dictyophyllum acutilobum*. Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1-3. Komplette Pflanze und Details der Wedel (Pechgraben, Sandgrube Dietz, Sammlung Hauptmann, Urvwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth); 4. Wedelteil (PECH 93, Coll. Wachtler, Dolomythos Innichen)



***Dictyophyllum acutilobum*. Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1. Juvenile Pflanze mit Wurzelbereich; 2. Komplette, juvenile Pflanze; 3-4. Wedel mit langen Fiedern; 5-6. Seitenansicht der Pflanze (Pechgraben, Sammlung Hauptmann, Urwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth)



***Dictyophyllum acutilobum*. Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1. Fertile Fieder (PECH 40, Pechgraben, Coll. Dolomythos); 2-3. Fertile Fiedern (BOCK 11); 4-6. Basaler Wedelteil mit Einzelfieder und Detail der Sporangien sowie der (6) Paraphysis (BOCK 19, Unterschreez, Sandgrube Bocksrück, Ex-Coll. P. Silberhorn, Coll. Wachtler, Dolomythos Innichen)



Jungpflanze von *Dictyophyllum acutilobum* (Pechgraben, Sammlung Hauptmann, Umwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth)

Die Farngattung *Dictyophyllum*, als eine Vorläufergruppe der Dipteridaceen findet sich von der Obertrias bis in die Unterkreide in vielen Teilen der damals tropischen und subtropischen Gebiete. Gut bekannt - aufgrund ihrer Häufigkeit und in nahezu kompletten Wedeln gefunden - sind *Dictyophyllum nilssoni* aus Palsjö im schwedischen Schonen (Nathorst 1876, 1906), auch *Dictyophyllum exile* gehört zu den besser erforschten Arten (Nathorst, 1906, Van Cittert et al. 2020), wobei sie in Schweden schon ab der späten Trias erscheint (Rhaet). In Mitteleuropa fand vor allem *Dictyophyllum acutilobum* eine weite Verbreitung.

Beschreibung

Pflanze: Der Wurzelbereich war schwach entwickelt, wobei sich aus einer fast stängellosen Basis bis zu zwanzig Einzelwedel mit einem pfauenradartigem Aussehen entwickelten. Insgesamt dürften voll ausgewachsene Einzelwedel eine Länge von 30 bis 50 cm erreicht haben. Sie waren an der Achse mit der vollen Fiederseite verbunden, und unregelmäßig mit den anderen Fiedern verschmolzen. Die Einzelwedel liefen spitz

zu, während sie an den Rändern leicht wellig endeten. Der Mittelnerv der einzelnen Fiedern war stärker entwickelt. Die daraus entspringenden Sekundärnerven, welche die Spitze der Fiedern erreichten waren unregelmäßig gefächert, mit teilweise stärkeren und schwächeren Adern, und ein unregelmäßiges Muster, ähnlich einer Maschenaderung ergaben. Zumeist erreichten die Einzelfiedern Höchstbreiten von 5 cm, allerdings gibt es auch Ausnahmen, in denen die schlanken Seitenfiedern beträchtliche Längen von bis zu 20 cm entwickelten. Es ist nicht davon auszugehen, dass es sich um eigene Arten handelte, sondern in der spezifischen Variationsbreite der Pflanze liegen.

Fertile Teile: Die relativ kleinen Sporangien bedeckten unregelmäßig die Unterseite der Spreite bis zur äußersten Spitze der Segmente. Aufgrund ihrer gedrängten Stellung ist selten ihr kreisförmiger, nicht komplett geschlossener, gerippter Anulus-Ring erkennbar, an dessen Innenseite die einzelnen Sporen angesiedelt waren. Charakteristisch für die Gattung waren eigenartige Haargebilde, so genannte Paraphysen, die aus dem Stiel der Sporangien oder zwischen diesen aus dem Rezeptakulum wucherten. Welche Aufgabe sie erfüllten ist unklar.

Bemerkungen

Bei *Dictyophyllum* handelt es sich um eine der wenigen fast gänzlich stängellosen *Dipteris*-Vorläufern, im Gegensatz zu den anderen, welche teilweise kräftige und lange Blattstiele entwickelten, denen die einzelnen Wedel entsprangen. Sie sind von *Clathropteris meniscioides*, durch das Fehlen rechteckiger Segmente auf den Wedeln und durch ihre spitz zulaufenden Einzelfiedern abgrenzbar. Charakteristisch sind auch die rundlichen Sporangien mit ihren Paraphyses-Anhängseln, welche teilweise gut fossil erhalten sind.

Inwieweit sich die mitteleuropäische Art *Dictyophyllum acutilobum* vom schwedischen *Dictyophyllum nilssoni* und *Dictyophyllum exile* unterscheidet, ist schwierig zu sagen und kann erst nach fortschreitendem Erkenntnisstand der Sporendetails geklärt werden. Von den beiden rund um Bayreuth beschriebenen Arten dürfte am Ende nur *Dictyophyllum acutilobum* übrig bleiben und *D. obtusifolium* ein Synonym sein, zu sehr ähneln sie sich untereinander.

***Clathropteris* Brongniart 1828**

Der Namen der Farngattung *Clathropteris* geht auf Adolphe Brongniart (1825) zurück, welcher zuerst *Filicites meniscioides* aus dem Rhät von Hoer in Schweden beschrieb, sie 1828 abbildete und anschließend - im Jahr 1849 - die beiden Gattungen *Camptopteris platyphylla* zu *Clathropteris meniscioides* verschmolz.

Da anzunehmen ist, dass jene aus Bayern eine leicht abweichende Art bildet, somit dürfte jene von Presl in Sternberg im Jahr 1838 abgebildete *Camptopteris muensteriana* als *Clathropteris muensteriana* (Pag. 168, Taf. XXXIII, Fig. 9) Bestand haben. Selbst August Schenk, 1867 verwendete diesen Namen.

Es dürfte sich dabei um einen spätriassischen bis jurassischen Kosmopoliten gehandelt haben. Neben reichlichen Vorkommen von *Clathropteris* an der Originalbeschreibungsfundstelle von Hör in Schweden, sowie den schon seit dem frühen 19. Jahrhundert bekannten Fundstellen in Bayern, aber auch von Pécs (Fünfkirchen) in Ungarn fallen zudem hervorragende Exemplare aus Cerro Bayo in Argentinien, und selbst der Antarktis, auf (Bomfleur & Kerp, 2010b). Selbst Funde aus Nordamerika (New Mexiko, Arizona) sind bekannt (Ash, 1970), genauso wie aus Svalbard, Japan, Malaysia und China (Choo et al. 2016). Aufgrund der Häufigkeit sind das Aussehen und auch die fertilen Teile dieses Farns gut bekannt.

***Clathropteris muensteriana* Presl in Sternberg 1838**

1825 *Filicites meniscioides* Brongn., p. 218; pl. 11

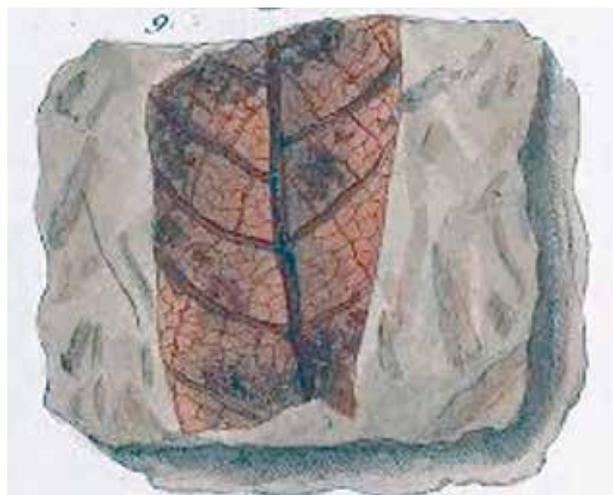
1828 *Clathropteris meniscioides* Brongn., p. 62

1838 *Camptopteris muensteriana* Presl in Sternberg, Flora der Vorw. II. p. 168. Tab. XXXIII. Fig. 9.

1867 *Clathropteris muensteriana* Schenk Taf. 17; Taf. 16

Beschreibung

Pflanze: Einem kräftigen Stiel entsprossen eine Mehrzahl (8-12) von an der Basis miteinander verbundener, fächerförmiger Einzelwedel. Die einzelnen Felder der Blätter wurden durch regelmäßig von der zentralen Rhachis abzweigende, starke Seitennerven durchzogen. Diese unterteilten sich in rechteckige Felder, die sich wiederum durch zarte Nervaturen maschenartig verbanden. Die Wedel



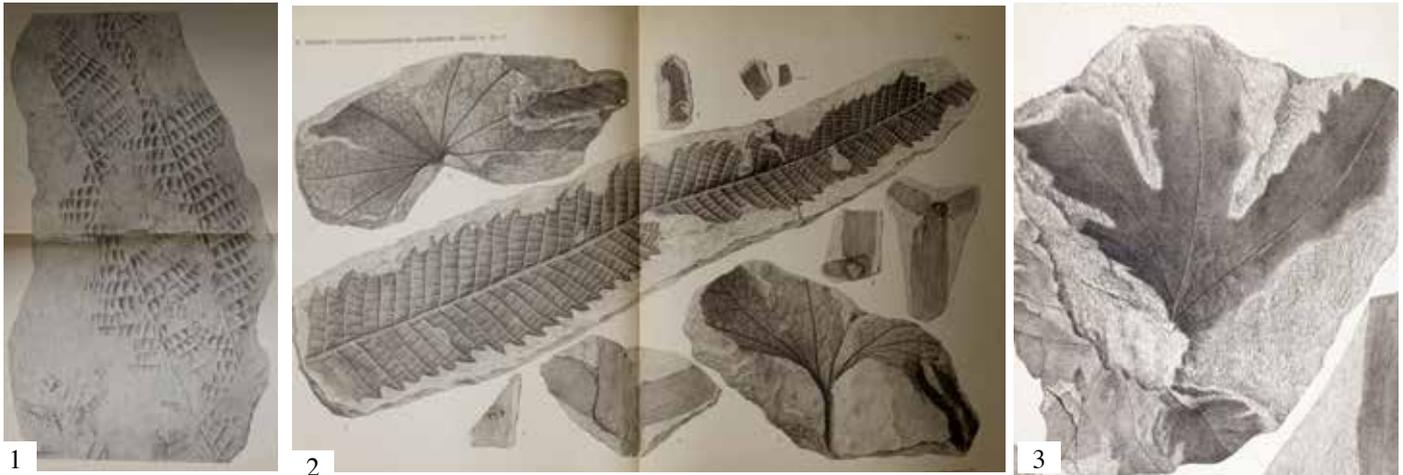
Aus Presl in Sternberg, 1838 *Camptopteris muensteriana*, Taf. XXXIII, fig. 9. Das Fossil stammt aus Strullendorf bei Bamberg. Der richtige Name dürfte *Clathropteris muensteriana* lauten.



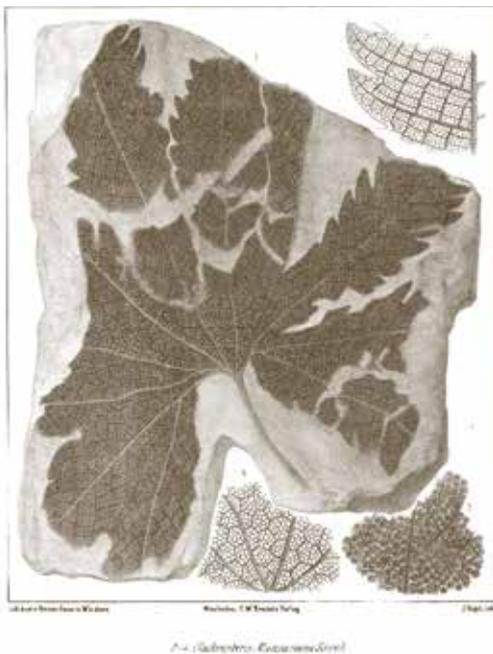
Clathropteris muensteriana, juveniler Wedel, Sammlung Hauptmann, Umwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth

verschmälerten sich Richtung Spitze, sodass die rechteckigen Segmente dementsprechend kleiner wurden und so an den Blatträndern ein leicht gezähntes Aussehen bekamen. Die einzelnen Seitenwedel konnten Längen von 30 bis 45 cm, bei einer Breite von 10 cm erreichen.

Fertile Wedel: Die kleinen Sporangien (etwa 0,2 bis 0,5 mm im Durchmesser) verteilten sich ungleichmäßig auf der Unterseite der Blätter, ohne augenscheinliche Verbindung mit den rechteckigen Hauptadern, wobei sie



Clathropteris meniscioides. 1. Nach Nathorst, 1906, der Holotyp von Brongniart aus Hoer (Bossagrafven) in Schonen (Schweden); 2. Adulte und juvenile Exemplare; 3. Juveniler Wedel (Hoer)



Aus Schenk 1867:
Links Taf. 17, *Clathropteris muensteriana* mit Details der kleinen Sporangien;
Rechts Taf. 16. *Clathropteris muensteriana* mit Vergrößerung der Sporangien

eine Tendenz zur Anordnung in Richtung Wedelrand zeigten. Die Sporen befanden sich innerhalb eines nicht vollkommen geschlossenen ringartigen Anulus, und wurden bei der Reife in ihrer Vielzahl herausgeschleudert.

Bemerkungen

Ausführlich befasste sich A. G. Nathorst, 1906, mit seiner Aufarbeitung, sowie detaillierten Beschreibungen, selbst seiner Wurzelbereiche. Sie waren horizontal kriechend und wiederholt gegabelt.

Es ist erstaunlich, dass es ab der Obertrias zur weltweiten Verbreitung von Pflanzenfamilien kam, während diese vorher nicht annäherungsweise gefunden wurden. Die

Gründe hierfür müssen erst noch geklärt werden. Natürlich konnten sich die Sporen von Farnen durch Wasser und Wind leichter über große Strecken bewegen, als die relativ schweren Samen der Gymnospermen. Doch finden sich, was die nördliche Hemisphäre betrifft, ähnlich gelagerte Beispiele. So reicht das Verbreitungsgebiet der Koniferen *Swedenborgia* und *Podozamites* von Europa bis nach China, wobei diese es nicht schafften, in die südliche Hemisphäre zu gelangen. Die Dipteridaceen und Matoniaceen allerdings sind heute vor allem auf der südlichen Halbkugel angesiedelt, wie auch die im Perm und der Trias auf der Nordhalbkugel reichlich vorkommen Araukarien.



Der Farn *Clathropteris muensteriana*. Unterjura. Rekonstruktionen

a. Juvenile und adulte Gesamtpflanze; b. Einzelwedel; c. Teil eines sterilen Wedels; d. Fertiler Wedelteil; e. Detail der Sori



***Clathropteris muensteriana*. Sterile Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1-3. Komplette Pflanzen (Pechgraben, Sandgrube Dietz, alle Sammlung Hauptmann, Umwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth); 4. Detail eines Wedels (Pechgraben, Sandgrube Dietz, Ex-Sammlung Hauptmann, Sammlung Tischlinger, Stammham)



1



2



3

***Clathropteris muensteriana*. Sterile Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1-2. Kompletter Wedel (BT 014981.00, Sandgrube Dietz, Sammlung Hauptmann, Urvwelt-Museum Oberfranken, Bay-reuth); 3. Detail eines fertilen Wedels (Pechgraben, Sandgrube Dietz, Ex-Sammlung Hauptmann, Sammlung Tischlin-ger, Stammham)



***Clathropteris muensteriana*. Fertile Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1-2. Fertile Wedelteile mit den einzelnen Fächern übersät mit kleinen Sporangien (Pécs, Fünfkirchen, Ungarn, Ex-Sammlung Perner, Sammlung Wachtler, Dolomythos)

***Thaumatopteris* Göppert 1841**

In der reichhaltigen unterjurassischen Farn-gesellschaft der Dipteridaceen-Vorläufer findet sich eine weitere Gattung: *Thaumatopteris*. Sie wurde erstmals von H. R. Göppert, 1841, oberflächlich als *Thaumatopteris muensteri* beschrieben. Es war der schwedische Paläobotaniker A. G. Nathorst, der im Jahr 1907 die reichhaltigen Funde, vor allem aus Stabbarp, bekannt machte und die neue Art *Thaumatopteris schenkii* einführte.

Von Anfang an zeigte sich, dass es bedeutende Unterschiede im Aufbau und Anordnung der Sori und Sporangien gab und zwar jene, welche mehr den *Matonia*-Vorläufern zuzurechnen sind (*Phlebopteris* und *Laccopteris*) und andere, welche Ähnlichkeiten mit heutigen Dipteridaceen aufwiesen. Deshalb war es sinnvoll *Thaumatopteris* im Sinne von

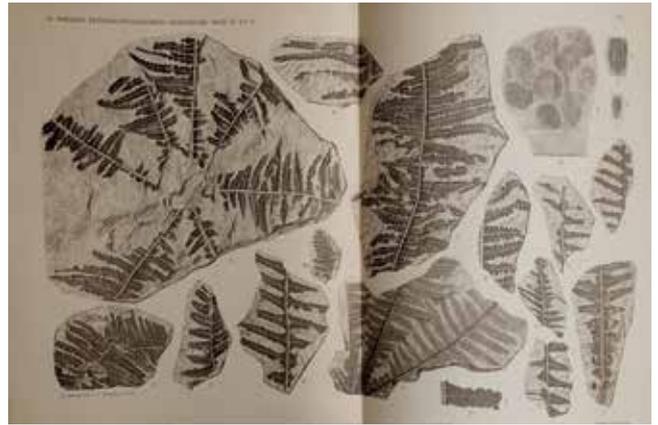
Nathorst (1907) zu interpretieren, also eine den *Dipteris*-Farnen nahe stehende Gattung mit einer Vielzahl von kleinen Sporangien, welche sich unregelmäßig an der Unterseite der Wedel verteilen. Somit wurde *Thaumatopteris brauniana* (Popp 1863, Schenk, 1867) dem Farn *Laccopteris goepperti* zugeordnet. *Thaumatopteris schenkii* dagegen wurde aufgrund der Maschenaderung der kleinen Fiederchen und den arttypischen Sporangien belassen, da sie ohnehin in den Sandgruben Oberbayerns selten vorkommt.

***Thaumatopteris schenkii* Nathorst 1907**

1841 *Thaumatopteris muensteri* Göppert, Gattungen fossile Pflanzen. Taf. I. fig. 1, Taf. II. Fig. 1-6.

1876 *Thaumatopteris brauniana*, Nathorst, p. 30, Taf. 8 fig. 1

1907 *Thaumatopteris schenkii* Nathorst, Taf. 1 fig. 1-11, Taf. 2, fig. 1-18



Aus Nathorst, 1907. *Thaumatopteris schenkii* Tafel 1 + 2. Helsingborg, Palsjö, Schweden

Beschreibung

Pflanze: Lang gestielte Basisstängel, dem auf gleicher Höhe etwa 7 bis 10 Einzelwedel entsprungen. Die Blätter waren fieder- teilig segmentiert, was jedoch nicht immer klar erkennbar ist, da sie eng miteinander verwachsen sein konnten. Die Fiedern waren basal am kleinsten, erweiterten sich bis zur Mitte, um sich in Richtung Spitze langsam zu reduzieren. Die Mittelrippe war ausge- prägt, die Hauptader der Fiederchen kaum wahrnehmbar und unregelmäßig mit einer schwachen Maschenaderung versehen.

Fertile Teile: Fiederchen gleich wie die ste- rilen. Sori an der Unterseite der Fiederseg- mente von locker bis dicht gedrängt ange- siedelt. Anulus vielgliederig ringförmig, nicht abschließend, Sporangien im Innenhof des umschließenden Anulus.

Bemerkungen

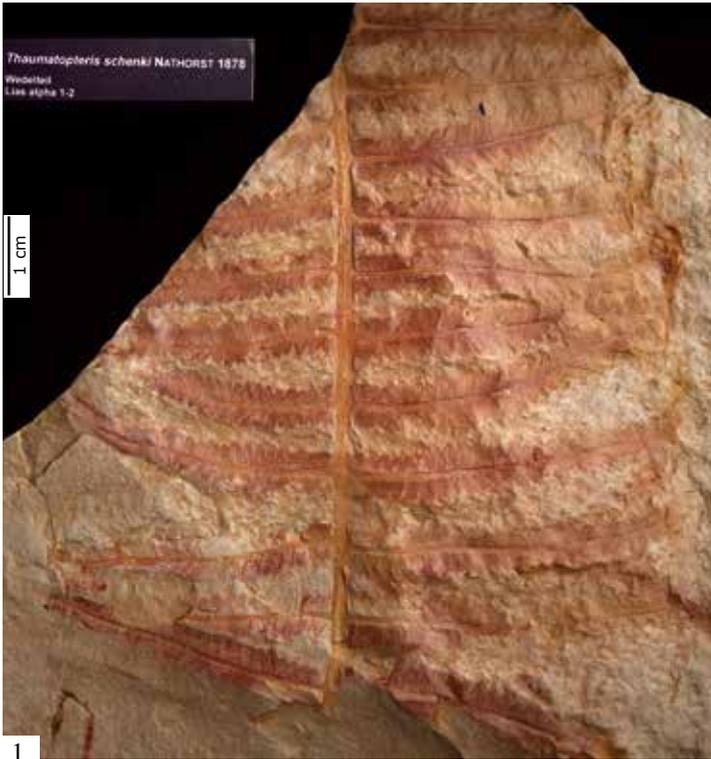
Die Farngattung *Thaumatopteris* findet sich an den Fundgebieten Oberfrankens relativ selten und steht weit hinter der Häufigkeit der schwedischen Lokalitäten, wo vor allem *Thaumatopteris schenkii* vorkommt (Nat- horst 1907). Die Maschenaderung der Fie- dern ist schwach und bei weitem weniger ausgeprägt als bei *Dictyophyllum* oder *Chla- thropteris*. Bei jenem von A. Schenk (1867) als *Laccopteris (Thaumatopteris) muensteri* beschriebenen Exemplaren handelt es sich um Synonyme von *Dictyophyllum* (Nathorst 1875). Ein Nathorst (1907) auffallender Un- terschied war, dass *Thaumatopteris*-Wedel mehr aufrecht standen und weniger basal verbunden waren, während sie sich bei *Dic- tyophyllum* weit ausladend waren. Die Au- ßenkanten der Wedel zeigten sich bei *Thau-*

matopteris nach unten gerollt. Dies trifft besonders bei den fertilen Wedeln zu.

Sagenopteris Presl in Sternberg, 1938

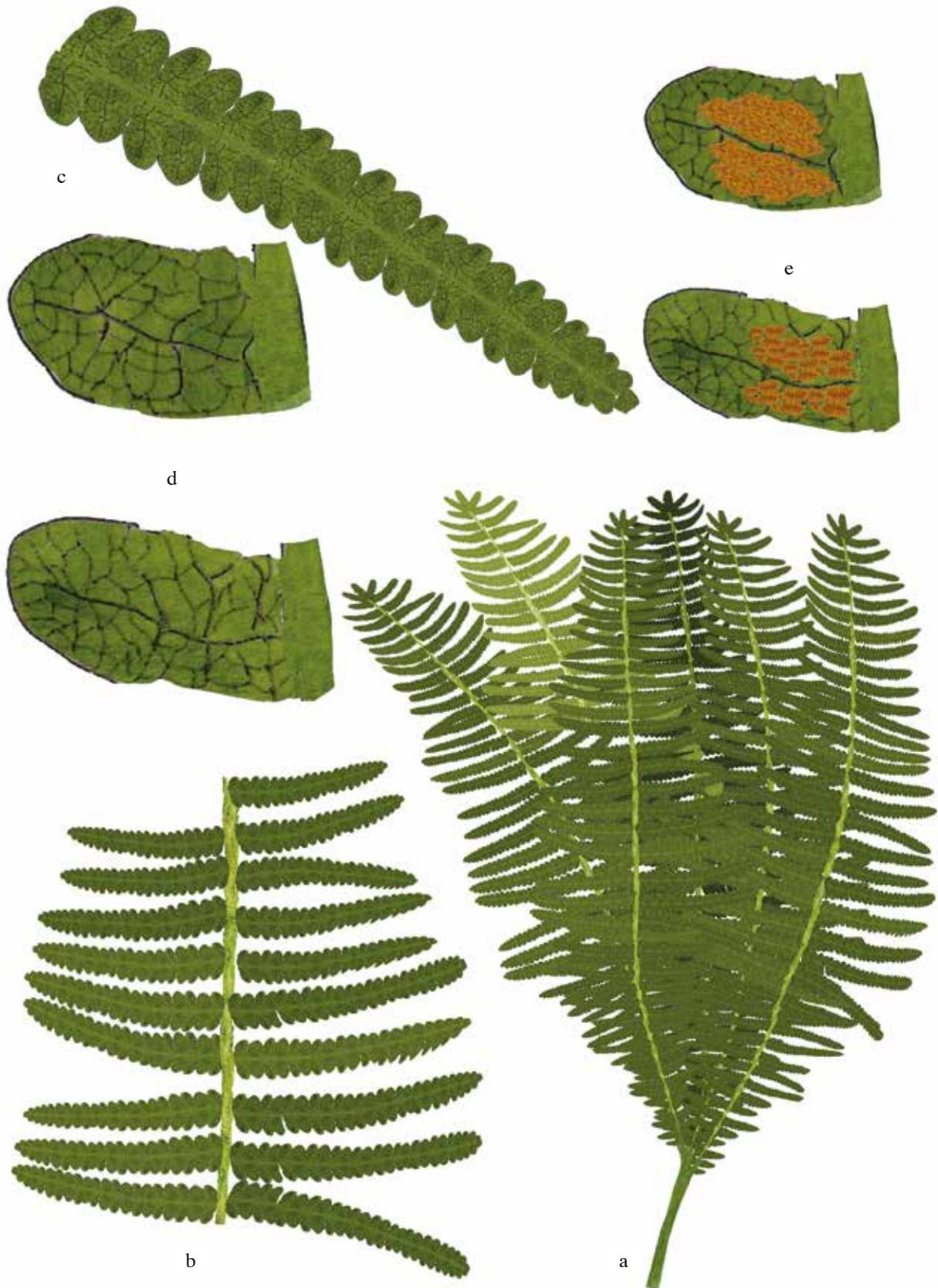
Eine Farngattung aus der Gruppe der Dipte- ridaceen-Vorläufer mit einer wechselvollen Erforschungsgeschichte stellt *Sagenopteris* dar. Sie wurde erstmals 1824 von Adolphe- Théodore Brongniart als *Filicites nilsonianus* beschrieben und ein Jahr später abgebil- det. Der tschechische Paläobotaniker Karel Bořivoj Presl verwendete im Jahr 1838 in Sternbergs Monografie "*Versuch einer geo- gnostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt*" den Namen *Sagenopteris* und führte eine Mehrzahl von Arten, hauptsäch- lich aus der Lokalität Strahlendorf (Strul- lendorf) bei Bayreuth ein. Die Artnamen *S. rhoifolia* und *S. acuminata* waren allerdings schon 1824 von Brongniart's *Filicites nils(s) onianus* aus Schweden besetzt worden, so- dass sich der Name *Sagenopteris nilssonia- na* für jene aus dem Unterjura Oberbayerns durchsetzte. Der schwedische Naturforscher Sven Nilsson (1787- 1883) war der erste, der im Sandstein bei Hör systematisch nach Pflanzenfossilien suchte und diese sowohl an Brongniart als auch an Sternberg sand- te und deshalb geehrt werden sollte. Aller- dings unterlief Brongniart bei „*nilsonianus*“ ein Transkriptionsfehler, der später richtiger- weise in *Sagenopteris nilssoniana* korrigiert wurde, genauso wie der Name Nils(s)onia für eine in diesen Schichten weit verbreitete Cycadeengattung.

Sagenopteris wurde vielfach unter die Fa- milie der Caytonales eingeordnet, und zu den Samenfarne gestellt, da in mittelju-



***Thaumatopteris schenkii*. Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1. Teil eines Wedels; 2. Fiederchen; 3. Fertiger Wedel und Detail der Fiederchen (Forkendorf, Sammlung Hauptmann, Umwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth)



Der Farn *Thaumatopteris schenkii*. Unterjura. Rekonstruktionen

a. Gesamtpflanze; b. Teil eines Wedels; c. Fiederchen; d. Einzelfiedern; e. Fertile Fiederchen

rassischen Ablagerungen der Cayton Bay im nordenglischen Yorkshire, Pollenorgane (*Caytonanthus*, Harris, 1941), sowie Samenanlagen (*Caytonia*, Thomas, 1925) in den gleichen Schichten gefunden wurden und daraus geschlossen wurde, dass sie *Sagenopteris* zugerechnet werden konnten. Vermutlich gehörten diese allerdings zum enigmatischen und überall häufig vorkommenden Farn *Thinnfeldia* (*Pachypteris*), wobei die vermeintlichen Pollenorgane juvenile Entwicklungsstufen, während es sich bei den so genannten Samenanlagen um adulte Sporophylle handeln dürfte.

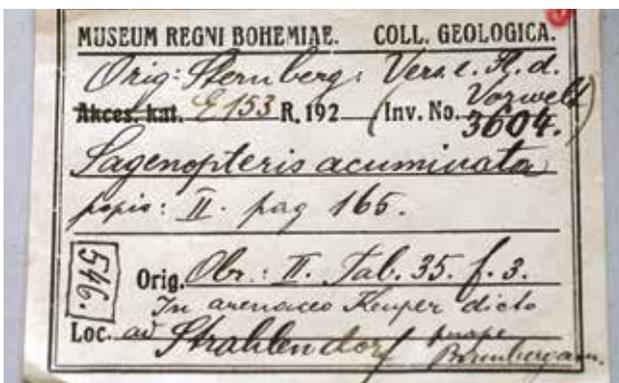
Sagenopteris nilssoniana

- 1825 *Filicites nilsonianus* Brongniart, pl. 12. fig. 1
 1838 *Sagenopteris rhoifolia* Presl in Sternberg, vol. II, 7/8, p. 164, vol. II, 7/8: 165, pl. 35, fig. 1
 1838 *Sagenopteris nilsoniania* (Brongniart) Ward = *Sagenopteris rhoifolia* Presl in Sternberg
 1838 *Sagenopteris acuminata* Presl in Sternberg, vol.

- II, 7/8: 165, pl. 35, fig. 3
 =1838 *Sagenopteris diphylla* Presl in Sternberg, vol. II, 7/8: 165, pl. 35, fig. 4
 =1838 *Sagenopteris semicordata* Presl in Sternberg, vol. II, 7/8: 165, pl. 35, fig. 2
 1841 *Sagenopteris elongata* Göpp., Gatt. foss. Pf. p. 114. Tab. 15. 16. Fig. 1-7
 1867 *Sagenopteris rhoifolia* Schenk Taf. XII. Fig. 1-6, Taf. XIII. Fig. 4-10
 1900 *Sagenopteris nilssoniana* (Brongniart) Ward, 352

Beschreibung

Pflanze: Der Farn zeichnete sich durch seine spitz bis gerundet zulaufenden, ganzrandigen mit einer markanten Maschenaderung versehenen Blätter aus, welche zu viert einer langen, zentralen Spindel entsprangen. Insgesamt konnte die Pflanze bis zu 20 Zentimeter Länge erreichen, wobei der Stiel, sowie die Blätter in etwa die Hälfte Länge einnahmen. An der Basis waren die Blätter etwas zusammengezogen und der Mittelnerve der einzelnen Segmente trat deutlich



Rechts: Abbildung von *Sagenopteris rhoifolia* aus C. Presl in Sternberg's "Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt" (1838). Das Exemplar ging in den Wirren des Zweiten Weltkriegs verloren.

Links: Erhalten blieb aber *Sagenopteris acuminata* aus Strallendorf (richtig Strullendorf), einer Gemeinde im oberfränkischen Landkreis Bamberg. Sie dürfte ein Synonym von Brongniarts *Filicites nilsonianus* darstellen.



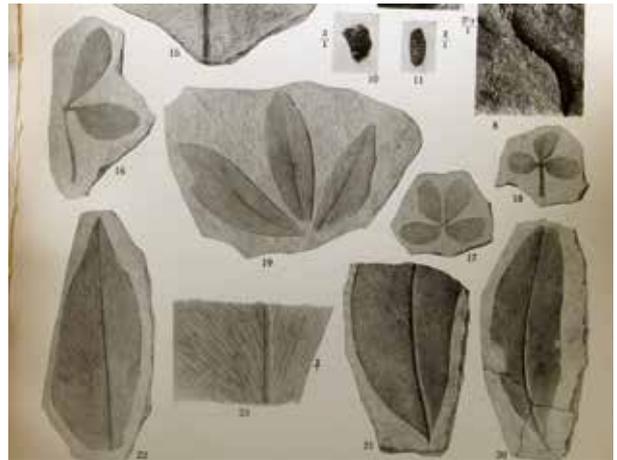
Aus Schenk, 1867 Pl. XII, *Sagenopteris rhoifolia*. Sie stammen hauptsächlich aus der damals besonders ergiebigen Fundstelle Strullendorf bei Bamberg

hervor, um gegen die Spitze hin graduell zu verschwinden. Die aus dem Mittelnerv unter spitzem Winkel abzweigenden Seitennerven verliefen schief aufsteigend bis zum Rande, gabelten sich während ihres Verlaufes wiederholt, verbanden sich wieder untereinander, wodurch ein aus länglichen Maschen bestehendes Nervennetz entstand. Die mittleren Segmente waren zumeist länger als die beiden lateralen.

Fertile Teile: Die Sporangien verteilten sich ungleichmäßig und manchmal auch spärlich auf der Unterseite der Blätter, ohne augenscheinliche Verbindung mit den Hauptadern. Die Sporen befanden sich innerhalb eines halb bis drei viertel geschlossenen ringartigen Anulus. Die Gesamtgröße des Sorus betrug weniger als 1 mm.

Bemerkungen

Bei *Sagenopteris* handelt es sich um einen Farn aus der Gruppe der Dipteridaceen-Vorläufer, worauf die auf der Blattunterseite verstreuten, kleinwüchsigen und unregelmäßig verteilten Sori hinweisen. *Sagenopteris* tritt gesichert ab der unteren Mitteltrias der



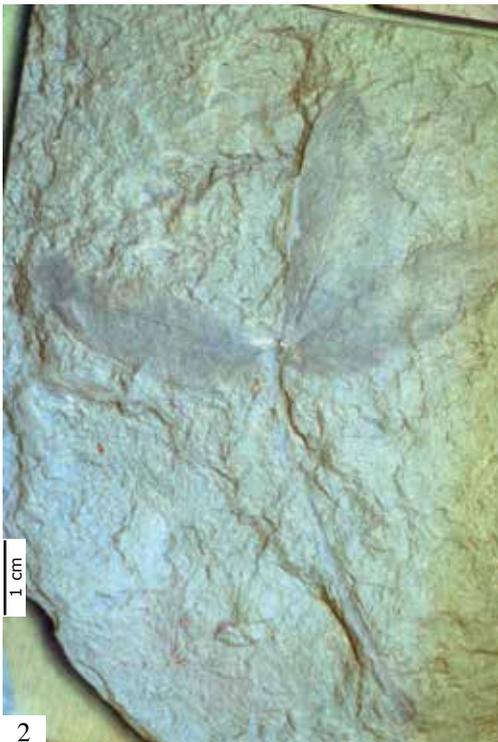
Aus Halle, 1910. *Sagenopteris nilssoniana* aus dem schwedischen Hör

Dolomiten (*Sagenopteris keilmannii*, Wachtler, 2016) sowie in etwa gleichaltrigen Lagerstätten der Balearen (*Sagenopteris naldali*, Juárez & Wachtler, 2015) auf, wobei es sich hier um wohl einen halben Meter Höhe erreichende, einige Male sich verzweigende Farne handelte. Die vierteiligen Wedel erreichten ohne Petiole Größen von 15 Zentimeter, welche später nie mehr erreicht wurden. *Sagenopteris* verschwand ab der Mitteltrias bis in die Obertrias weitgehend, wohl auch aufgrund der Raibl-Katastrophe, welche zu einer allgemeinen Ausdünnung der Farnvegetation führte und erschien wieder im Unterjura und diesmal auf gesamteuropäischer Ebene, finden sich doch Belege in Schweden, Deutschland als auch in Ungarn. Allerdings gehörte sie immer zu den selteneren Pflanzenelementen. Sie fehlt in den sonst so ergiebigen Schichten am Pechgraben bei Neudrossenfeld in manchen Schichten gänzlich. Eigermaßen häufig kommt *Sagenopteris* in Unterschnee, in der dortigen Sandgrube Pross vor. Vollständig erhaltene Wedel mit vier Blattsegmenten finden sich allerdings selten.

Sagenopteris nilssoniana aus dem Unterjura weist mit ihren einem Stängel aufsitzenden vierblättrigen Wedel Ähnlichkeiten mit der heutigen *Dipteris conjugata* auf.

Nicht zu *Dipteris*- oder *Matonia*-Vorläufern gehörende Farne

Darüber hinaus finden sich in den Fundlokalitäten Bayerns noch weitere Farne, welche an Häufigkeit gegenüber den anderen



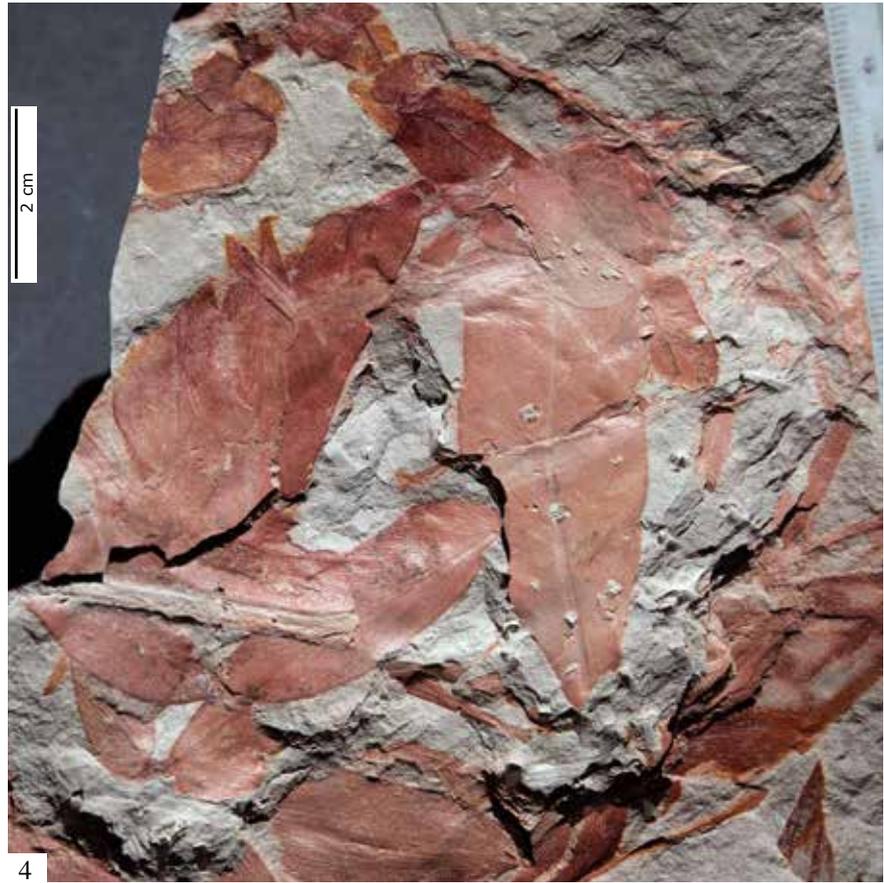
***Sagenopteris nilssoniana*. Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1-2. Vierlobige Wedel 1.(Forkendorf, Sandgrube Schmidt, Ex-Coll. Hauptmann, Sammlung Tischlinger; 2. Sammlung Hauptmann, Urvwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth); 3-4. Fast komplette Wedel (Forkendorf, Sammlung Meyer, Lichtenantenne; 5-6. Einzelblätter (Sammlung Hauptmann, Urvwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth; Ex-Coll. Hauptmann, Sammlung Tischlinger)



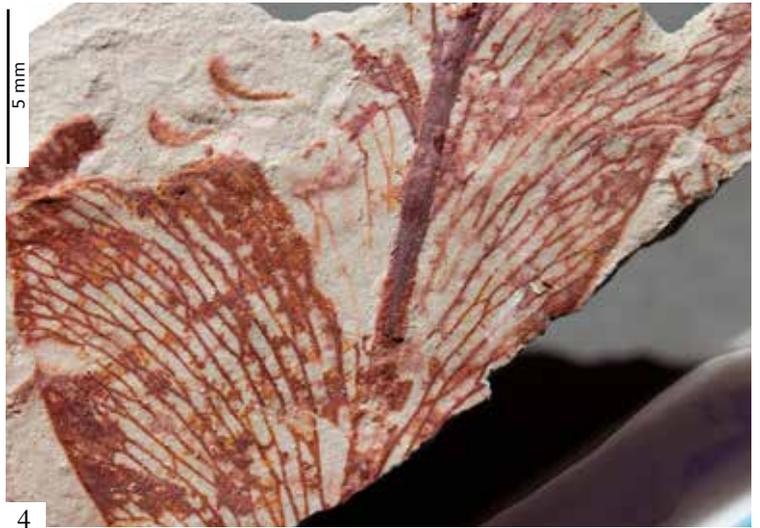
***Sagenopteris nilssoniana*. Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1-2. Wedel (FORK_BT_015513.00; FORK_BT_015511.00, Forkendorf, Sammlung Hauptmann, Urvwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth); 3-4. Juvenile Wedel (Sammlung Hauptmann, Urvwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth); 5-6. Detail der Wedel und der Maschenaderung (BOCK_BT_014338.00, Sammlung Hauptmann, Urvwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth)



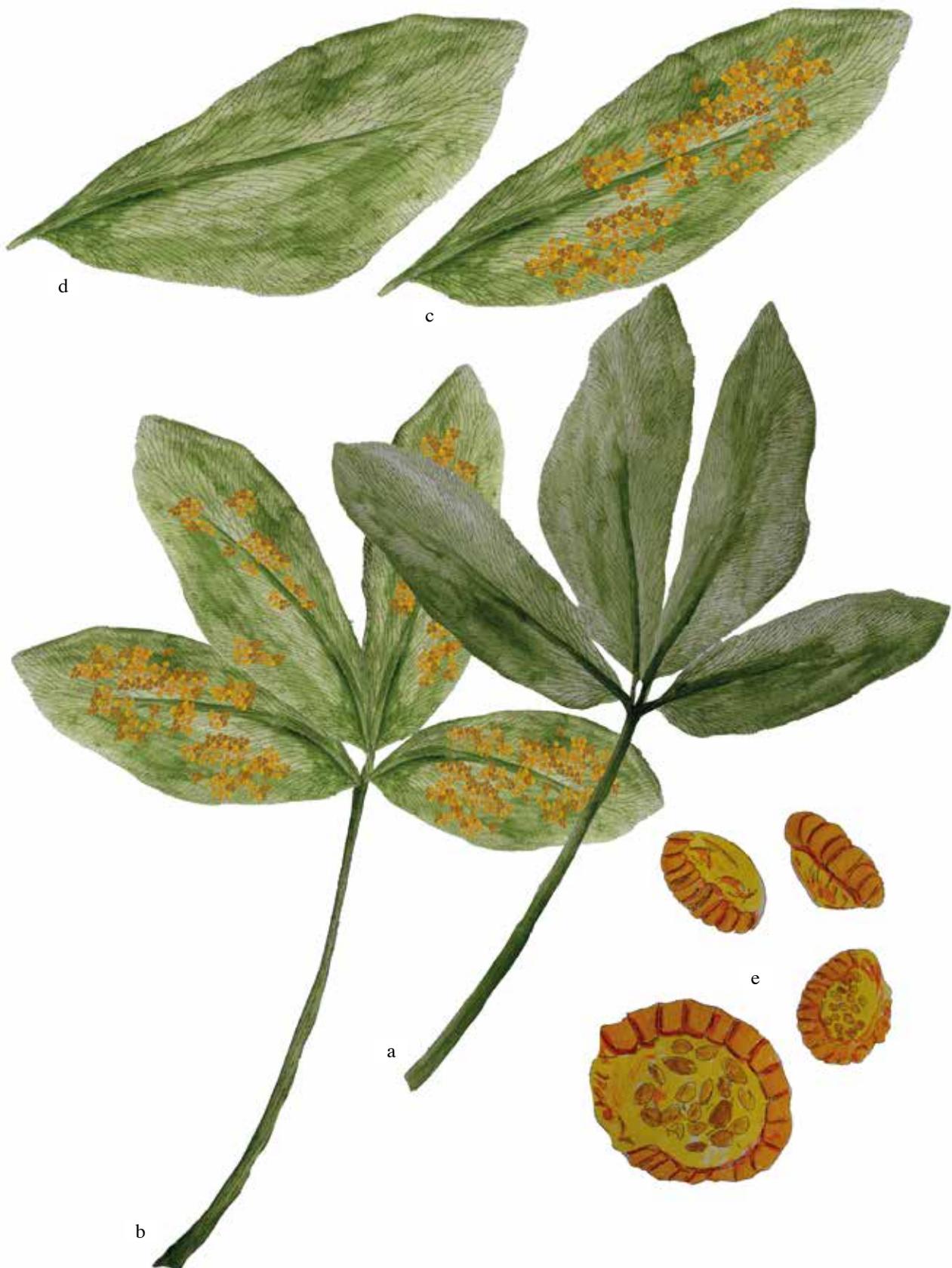
***Sagenopteris nilssoniana*. Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1-3. Einzelblätter (SCHR 05, BOCK 32, BOCK 22, Unterschreez, Sandgrube Bocksrück, Ex-Coll. Silberhorn, Sammlung Wachtler-Dolomythos); 4-5. Ansammlung von Blätter und fertiles Einzelblatt (Unterschreez, Sandgrube Bocksrück, Ex-Coll. Friess, Sammlung Wachtler-Dolomythos)



***Sagenopteris nilssoniana*. Fertile Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1-3. Fertile Einzelblätter und Detail der Sporangien (SCHR 03, SCHR 09 Unterschreez, Sandgrube Bocksrück, Ex-Coll. Friess, Sammlung Wachtler-Dolomythos); 4-5. Fertiles Einzelblatt mit exzellent erhaltener Maschenaderung sowie Detail adulter Sporangien (Unterschreez, Sandgrube Bocksrück, Ex-Coll. Friess, Sammlung Wachtler-Dolomythos)



Der Farn *Sagenopteris nilssoniana*. Unterjura. Rekonstruktionen

a. Steriler Wedel; b. Fertiler Wedel; c. Fertiler Einzelblatt; d. Steriles Einzelblatt; e. Sporangien und Sporen

zurücktreten, und nicht unbedingt zu den Dipteris- oder Matonia-Vorfahren gehören müssen. Sie zeichnen sich durch ihre kleinen an der Unterseite der Fiedern angesiedelten Sporangien aus.

Otozamites Braun 1843

Ein schwierig einzuordnender Farn stellt *Otozamites* dar. Die Gattung wurde im Jahr 1843 vom Bayreuther Apotheker und Paläobotaniker Carl Friedrich Wilhelm Braun benannt. Er charakterisierte sie mit „Blätter gefiedert; Fiederblättchen abwechselnd und gedrängt, gehört und nur mit einem Theil der Basis angeheftet; Nerven von der Anwachsstelle an strahlenförmig zum Blattrand verlaufend.“

Er zählte dazu mehrere *Zamites*-Arten, unter anderem eine *Zamites brevifolius* und bildete diese auch ab. Schenk, 1867, versuchte den Namen in *Otopteris* umzuändern, da er aufgrund ihrer Eigenheiten eine Verwandtschaft mit den Cycadeen ausschließen wollte. Schlussendlich setzte sich trotzdem der von Braun gewählte Name *Otozamites brevifolius* durch.

Schenk bildete auf Tafel 29 unter 8 und 8a einen vermeintlich fertilen Wedel ab und verglich den Aufbau und die Anordnung der Sporangien mit jenen der heutigen Farn-gattung *Lindsaea* oder auch mit heutigen *Adiantum*-Farnen. Es scheint aber, dass die Sporangien die Unterseite der Fiedern be-

deckten und nicht randständig angeordnet waren. Zwar weist das Aussehen der Fiedern eventuell in die Nähe heutiger Anemiaceen, eine vor allem in den Neotropen vorkommenden Farn-gattung mit Schwerpunkten in Nordamerika bis zum nördlichen Teil Südamerikas, aber das Fehlen von getrennten Sporo- und Tropophyllen widerspricht dieser Einordnung. Die an der Unterseite der Fiedern spärlich angesiedelten Sporangien mit typischen fast kreisrunden Anulus und Sporen im Innenkreis können zudem anderen heute vorkommenden leptosporangiaten Farn-gattungen zugeordnet werden.

Otozamites brevifolius Braun 1843

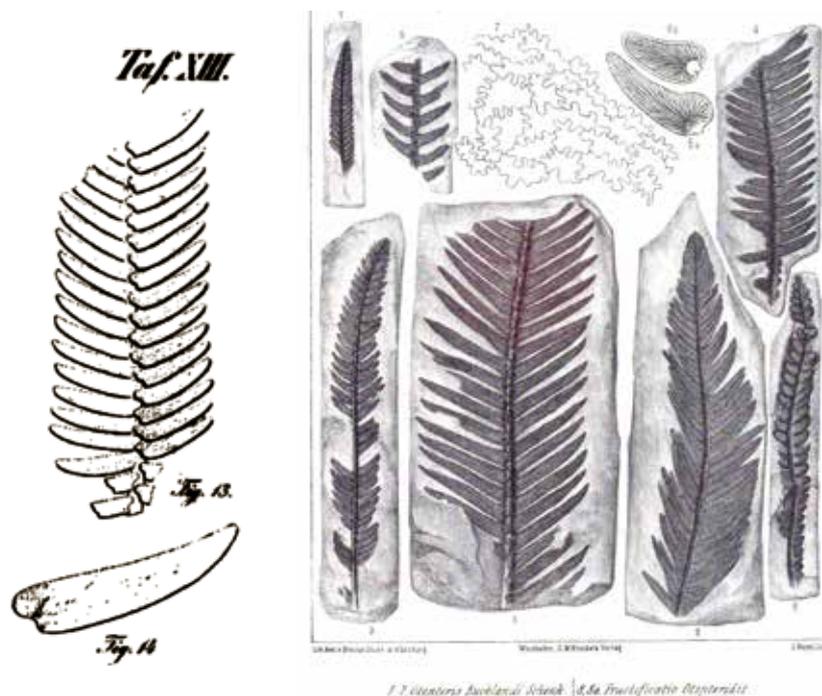
1843 *Otozamites brevifolius* Braun in Münster, Beitr. p. 36

1843 *Zamites brevifolius* Braun in Münster, Beitr. Heft VI. p. 29, Taf. 13. Fig. 13-14

1867 *Otopteris bucklandii* Schenk, Fossile Flora, Taf. XXXI Fig. 2-3; Taf. XXXIII, fig. 2-3; Taf. XXXIV, Fig. 1-8

Beschreibung

Pflanze: Wedel dicht mit manchmal überlappenden, lang gezogenen, spitz bis stumpf zulaufenden Fiedern bedeckt. Diese manchmal auch bis zu 10 cm Länge und 1 cm Breite erreichend. Fiederchen gegenständig, nur teilweise mit der Rhachis verbunden. Blatt-nerven strahlenförmig basal ausgehend, ohne einen ausgeprägten Mittelnerven zu bilden. Die Nerven verzweigen sich manchmal



Tafel XIII. Aus Braun 1843, *Zamites brevifolius*, Tafel XXXIV. Aus Schenk, 1867 *Otopteris bucklandii*. Schenk bildet unter 8 und 8a vermeintlich fertile Fiedern ab.



***Otozamites brevifolius*. Farn. Unterjura (Hettangium)**

1. Mehrere Wedel (Coll. Hauptmann, Urweltmuseum Oberfranken, Bayreuth); 2-8. Verschiedene Wedel (PECH 261, PECH 50, PECH 237, PECH 56, PECH 207, PECH 23, PECH 61); Alle Pechgraben, Sandgrube Küfner, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum



***Otozamites brevifolius*. Farn. Unterjura (Hettangium)**

1-2. Fertiler Wedelteil mit Detail der Sporangien(PECH 254); 3-4. Fertiler Wedelteil (PECH 203); 5. Wedel mit Detail der Aderung (PECH 594) Alle Pechgraben, Sandgrube Kűfner, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum

dichotom und laufen frei am Fiederchenrand aus.

Fertile Wedel: An der Unterseite der Fiedern angesiedelte kleine, von 0,1 bis 0-3 mm Größe erreichende Sporangien. Diese kreisrund mit einem fast schließenden Anulus an der Außenseite versehen, während sich die Sporen im Innenhof befanden.

Bemerkungen

Otozamites brevifolius kommt zwar in genügender Anzahl im Lias Frankens vor, häufiger ist sie dagegen in der Obertrias Norditaliens. Sowohl Braun, als auch Schenk stellten diese Pflanzengattung zu den Farnen, wohl auch wegen ihrer sich dichotom gabelnden Nerven, was sie von den Cycadeen unterscheidet.

Acrostichites princeps Göppert 1841

Noch schwieriger gestaltet sich Einordnung einer weiteren selten vorkommenden Farn-gattung. Sie ist zwar in ihrer Gesamtheit bekannt, auch die an der Unterseite der Fie-

derchen angesiedelten Sporangien ähnlich jenen vieler Dipteris-Arten, aber weitere Folgerungen lassen sich schwer ziehen.

Zwar unbefriedigend wird sie hier als *Acrostichites princeps*, Göppert 1841 eingeordnet. Sie wurde erstmals 1838 als *Sphenopteris princeps* von Presl in Sternberg benannt und abgebildet und später von Göppert in *Acrostichites princeps* umgeändert, aber alle früheren Abbildungen weisen in keine klare Richtung und lassen viele Deutungen und Fragestellungen zu.

1838 *Sphenopteris princeps* Presl in Sternberg, vol. II, 7/8, p. 126, pl. 59, figs 12, 13,

1867 *Acrostichites princeps* Schenk Tafel VII. Fig.3 —5. Tafel VIII. Fig.1a.

Beschreibung

Gesamtpflanze. Wedel ungefähr zu acht einer Basis entspringend und bis zu 25 cm lang. Gegen die Spitze verschmälert. Einzelfiederchen bis zu 5 cm Länge erreichend, mit zentralen Mittelnerv von denen sich die

Der Farn *Otozamites brevifolius*.

a. Einzelwedel; b. Steriles Fiederchen; c. Fertile Fiederchen; d. Sporangien; e. Gesamtpflanze



Seitenvenen zweimal dichotom bis zum Blat-
tende teilen.

Fertile Wedel. Ähnlich den sterilen. Frucht-
haufen in zwei Reihen entlang der Mittel-
rippe angeordnet und nicht eingesenkt.
Sporangien an der Unterseite unregelmäßig
verstreut mit vielgliedrigem Anulus-Ring mit
den Sporen in der Mitte.

***Marattiopsis* Schimper 1869**

Ein prägender Farn aus dem Unterjura stellt
Marrattiopsis dar. Wilhelm Philipp Schimper
(1869) verwendete den Gattungsbegriff für
einen aus dem Untermiozän Tschechiens
stammenden Farn als *Marattiopsis dentata*.
Anschließend stellte sich heraus, dass die-
ser eher den Blechnaceen zuzurechnen sei
(Bomfleur et a., 2013). Allerdings wurde
gleichzeitig von Schimper (1869) auch *Angio-
pteridium muensteri*, diesmal sogar aus
den Unterjura-Schichten von Bayreuth be-
schrieben und abgebildet.

Zweifel könnten bestehen, ob diese den
Marattiales nahestehende Gattung als *Ma-
rattiopsis* oder *Angiopteridium* bezeichnet
werden sollte. Es stimmt zwar, dass alle
Charaktereigenschaften Ähnlichkeiten mit
heutigen *Angiopteris*-Farnen nahelegen,
trotzdem gibt es auch *Marattia*-Farne mit
ähnlichen Ausprägungen, sodass der mitt-
lerweile etablierte Name *Marattiopsis* (*inter-
media*) wohl Bestand haben dürfte.

***Marattiopsis intermedia* Münster 1836**

1836 *Taeniopteris intermedia* Münster in Bronn und
Leonhard, Jahrb. für Mineralogie. p. 510-511

1867 *Taeniopteris intermedia*, Schenk, pl XX, Fig. 2-8

1869 *Marattiopsis dentata* Schimper

1874 *Angiopteridium muensteri* Schimper, Traité de pa-
léontologie végétale, pl XXXVIII, fig. 1-6

1874 *Angiopteridium hoerense* Schimper, Traité de pa-
léontologie végétale, pl XXXVIII, fig. 7

1919 *Marattiopsis hoerensis* Antevs, pl. 2, Fig. 2-13;
Taf. 6 Fig. 40

In der Gegend von Bayreuth fiel dieser Farn
erstmals Graf Münster (1836, S. 510-511)
als *Taeniopteris intermedia* auf, wobei er
ohne Abbildungen auf die bruchstückhaften
Funde, sowie die randständigen, lang ge-
zogenen Fruktifikationen hinwies. August
Schenk, 1867, Taf. XX, bildete diesen als
Taeniopteris intermedia ab, während Philipp
Wilhelm Schimper (1874) ihn als *Angiopte-
ridium muensteri* klassifizierte. Zudem kam



***Acrostichites princeps*. Wedel. Unterjura**

1-2. Gesamtpflanzen (Pechgraben, Sammlung Haupt-
mann, Urvwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth); 3. Ge-
samtpflanze mit fast kompletten Wedeln (Forkendorf,
Sammlung Meyer, Lichtentanne)



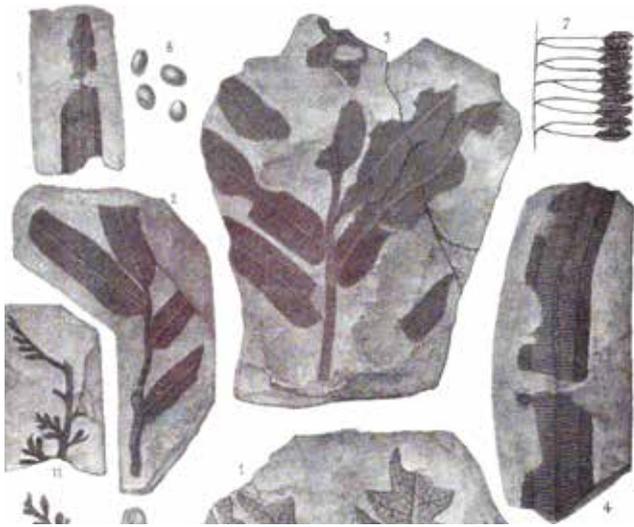
***Acrostichites princeps*. Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1-2. Gesamtpflanze mit Sporangien (Forkendorf, Sammlung Hauptmann, Urvelt-Museum Oberfranken, Bayreuth); 3. Wedel (Forkendorf, Sammlung Meyer, Lichtentanne)



Der Farn *Acrostichites princeps*. Unterjura. Rekonstruktionen

a. Fertile Gesamtpflanze; b. Sterile Gesamtpflanze; c. Steriler Wedel; d. Fiederchen e. Fertiler Wedel; f. Detail der fertilen Fiedern



Aus August Schenk, 1867, Taf. XX, *Taeniopteris (Marattiopsis) intermedia*



Aus Wilhelm Schimper, 1874, *Traité de paléontologie végétale*, *Angiopteridium muensteri* pl XXXVIII, fig. 1-6, Fundort Theta bei Bayreuth, sowie *Angiopteridium hoerense*, pl. XXXVIII, fig. 7

aus dem schwedischen Hettangium noch eine weitere Art *Marattiopsis (Angiopteridium) hoerense* hinzu (Schimper, 1874, Antevs, 1919).

Beschreibung

Pflanze: Sporotrophylle, mit ausladenden doppelt gefiederten Wedeln. Einzelfiedern

bis 30 cm lang, 2-3 cm breit, spitz zulau-
fend, an der Basis abgerundet konkav, mit
ausgeprägter Mittelrippe. Seitenadern im
unteren Teil einmal gabelnd, um dann unge-
teilt sich bis zum Rand fortzusetzen.

Fertile Wedel: Sporangien zu etwa 2-3 mm
langen und maximal 1 mm breiten Synan-
gien verwachsen und an der randseitigen
Unterseite der Fiedern angesiedelt. Sie sind
kapselartig, in Segmente zerteilt und spran-
gen bei der Reife auf, um die Sporen zu ent-
lassen.

Bemerkungen

Heutige Marattiales finden sich vor allem in
den subtropischen und tropischen Regen-
wäldern der Erde. Sie setzen sich aus Blatt-
wedeln zusammen, welche bis zu 5-6 Me-
ter Länge erreichen können (die größten im
Pflanzenreich) und meist ein- bis mehrfach
gefiedert sind. Sie werden in die Haupt-
gruppen *Marattia* und *Angiopteris*, zudem
in die verwandtschaftlich weiter entfernten
Danaea, *Christensia*, *Ptisana* und *Eupodium*
eingeteilt.

Fossil sind sie zumindest aus dem Oberkar-
bon *Marattiopsis stopesae* und *Danaeites*
perneri (Wachtler, 2023f), weiters aus dem
Perm mit *Angiopterites murchinsonii* (Wacht-
ler, 2021) bekannt, wobei sie damals schon
auf mehrere Familien aufgespalten waren.
Interessant ist, dass sich im Oberkarbon die
später lang gezogenen Einzelfiedern aus ei-
ner Ansammlung von eng aneinander wach-
senden und miteinander verschmelzenden
Fiederchen bildeten. Dies gilt sowohl für die
Marattia- als auch die Danaea-Vorläufer.

Marattiopsis intermedia findet sich relativ
häufig im Hettangium Oberfrankens, mit
Schwerpunkten am Pechgraben, wobei kom-
plette Wedel weitgehend fehlen. Sie ist aber
aufgrund der charakteristischen Synangien
leicht von anderen Farnen zu unterscheiden.

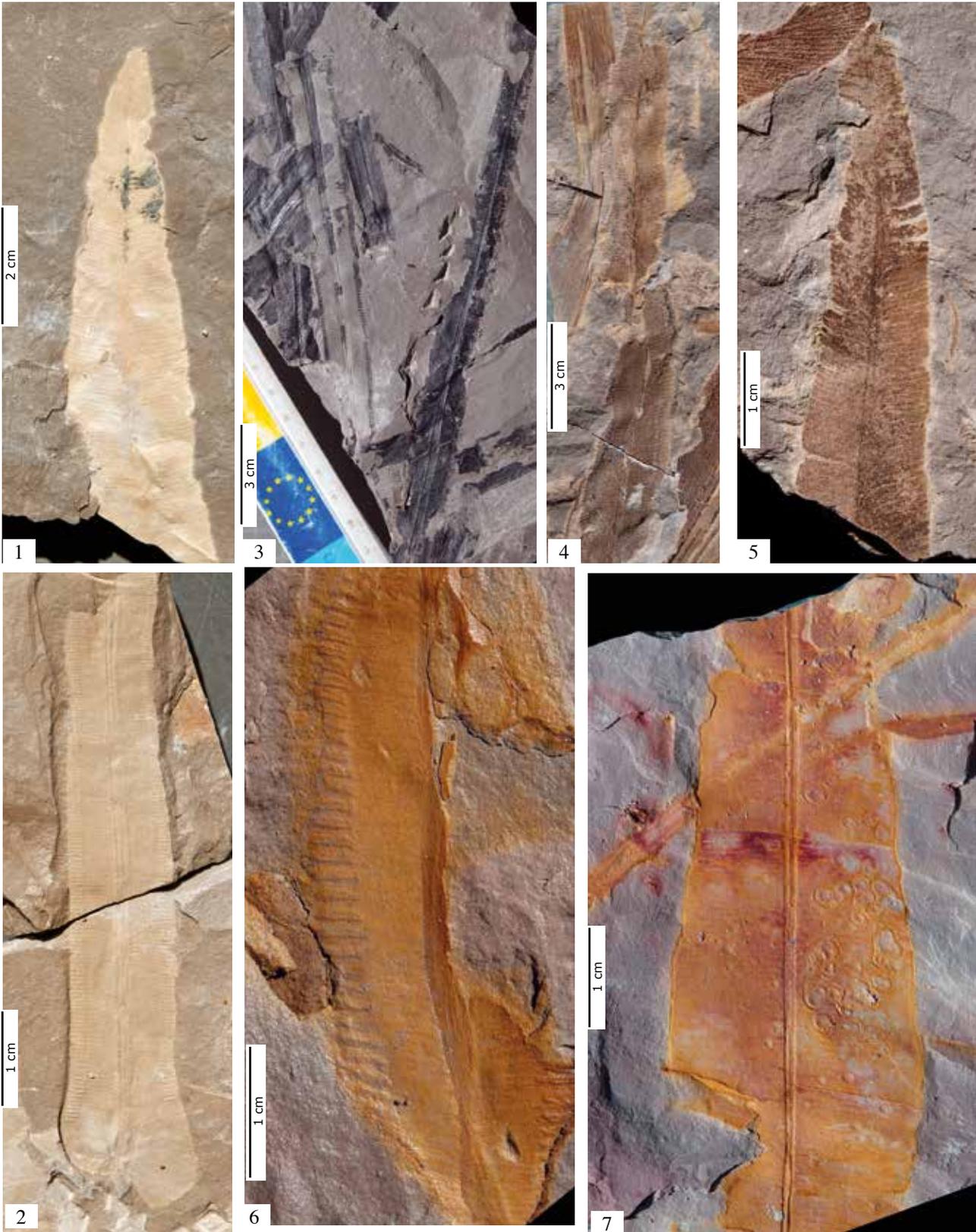
Cyatheites Goeppert 1836

Beherrschten *Dipteris*- und *Matonia*-Vorfar-
ren, neben den Marattiales und vor allem die
enigmatische *Thinnfeldia* die Farnlandschaf-
ten des Unterjura, geraten Baumfarne etwas
in den Hintergrund, was auch auf uferferne
Bestände zurückgeführt werden könnte. Der
deutsche Botaniker und Paläontologe Johann
Heinrich Göppert (1800-1884) erkannte als
erster die Ähnlichkeit fossiler Farne, mit je-
nen zum Baumfarn *Cyathea* und benannte
diese im Jahre 1836 *Cyatheites*.



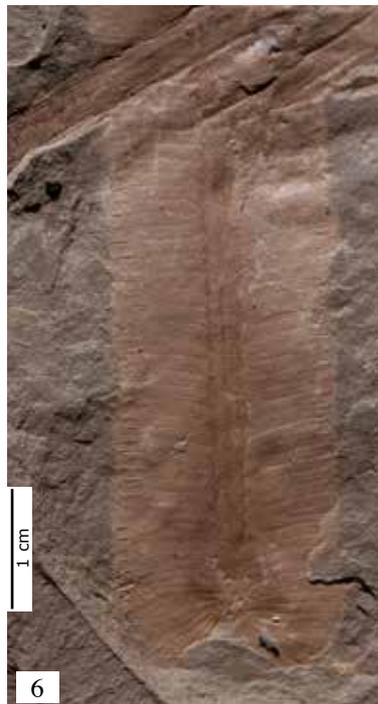
Der Farn *Marattiopsis intermedia*. Unterjura. Rekonstruktionen

a. Gesamtpflanze; b. Gesamtwedel; c. Fertiler Wedelteil; d. Sterile Fieder; e. Fertile Fieder; f. Detail der fertilen Fieder; g. Synangien; h. Sporen



***Marattiopsis intermedia*. Fertile Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1. Apikaler Teil eines Wedels (PECH 286); 2. Basaler Teil (PECH 284); 3-5. Verschiedene Wedelteile (PECH 394, PECH 198, PECH 250); 6. Fertiler Teil (PECH 360); 7. Wedelteil mit Insekten Spuren (PECH 350); Alle Pechgraben, Sandgrube Küfner), Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum



***Marattiopsis intermedia*. Fertile Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1-3. Details der Synangien (PECH 249, PECH 50, PECH 394); 4. Fast komplettes fertiles Fiederchen (PECH 526); 5-6. Basale fertile Fiederchen (PECH 525, PECH 626) Alle Pechgraben, Sandgrube Küfner, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum



1



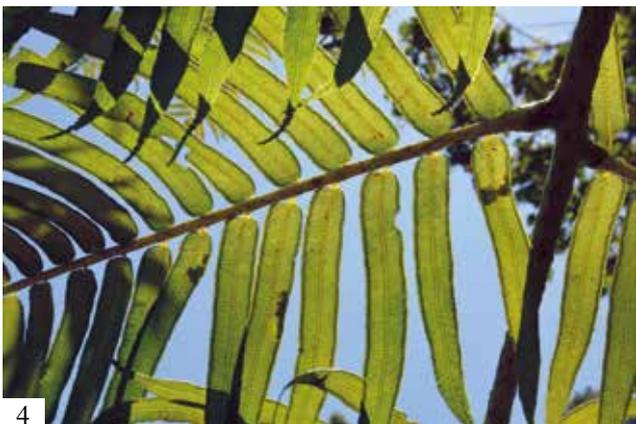
2



3



6



4



7



5



8

Marattiaceae

1-3. *Marattia fraxinea*. Pflanze, Wedel und Detail der Synangien; 4-8. *Angiopteris evecta*: Wedel, juvenile und adulte Synangien

Darunter reihte er Farne, welche vom Karbon (*Cyatheites schlotheimii*) bis in den Jura reichten. Mit dabei war eine *Cyatheites asterocarpoides* aus der klassischen, oberbayerischen Lokalität Strullendorf bei Bamberg. Ein Belegstück war ihm vorab von Graf Sternberg gezeigt worden und von Presl (in Sternberg, 1838) mit dem Namen *Gutbieria angustiloba* versehen worden. Das Original-exemplar ging in den Wirren des Zweiten Weltkrieges verloren, die Abbildungen deuten aber eher auf *Phlebopteris* hin. Nichtsdestotrotz weisen Wedel und fertile Organe aus dem Unterjura Oberfrankens hin, dass zumindest ein Baumfarn präsent war. Deshalb wird für diese Art der Name *Cyatheites asterocarpoides* beibehalten und in die lange Liste der vom Karbon bis in die Jetztzeit reichenden Cyatheaceen eingeordnet.

Cyatheites asterocarpoides, Goeppert 1836

1836 *Cyatheites asterocarpoides* Göppert, Syst. fil foss. p. 327

1838 *Gutbieria angustiloba* Presl in Sternberg

Beschreibung

Gesamtpflanze: Mehrfach sich verzweigende Wedel mit gegenständig bis versetzt wachsenden Fiedern. Die einzelnen, glattrandigen Fiederchen saßen konkav der Rhachis auf und entwickelten sich gegenständig bis leicht versetzt. Apikal endeten sie gerundet bis leicht spitzförmig zulaufend und erreichten eine Länge von etwa 0.5 cm bei einer Breite von 0.2-0.3 cm. Die Mittelvene der Fiederchen war deutlich ausgeprägt, die Seitenadern waren schwächer entwickelt und gabelten sich unregelmäßig von ein- bis dreimal. Die Stämme waren unverzweigt und baumförmig, und fielen durch ihre Schlankheit sowie den Abrissstellen abgestoßener Wedel auf.

Fertile Wedel: Ähnlich den sterilen, wobei sie an ihrer Unterseite in zwei Reihen links und rechts der Mittelader rundliche Sori trugen. Die Fiederchen zeigten sich an den Außenkanten leicht abwärts gekrümmt.

Bemerkungen

Heutige Cyatheaceen fallen durch ihre schlanken, hoch wachsende Stämme, sowie durch typische Narbenkissen abgefallener Wedel auf, was auch in der Vergangenheit der Fall gewesen sein dürfte. Heute finden



Marattia kaulfussii. Marattiaceae

1. Fiederchen mit Sori; 2. Wedelteile



Der Farn *Cyatheites asterocarpoides*. Unterjura. Rekonstruktionen

a. Gesamtpflanze; b. Fertiler Wedel Unterseite; c. Fertiler Wedel Aufsicht; d. Fertile Fieder, Aufsicht und Unterseite; e. Fertile Einzelfiederchen, Aufsicht und Unterseite; f. Sori; g. Sterile Fieder und Einzelfiederchen



1



3



2



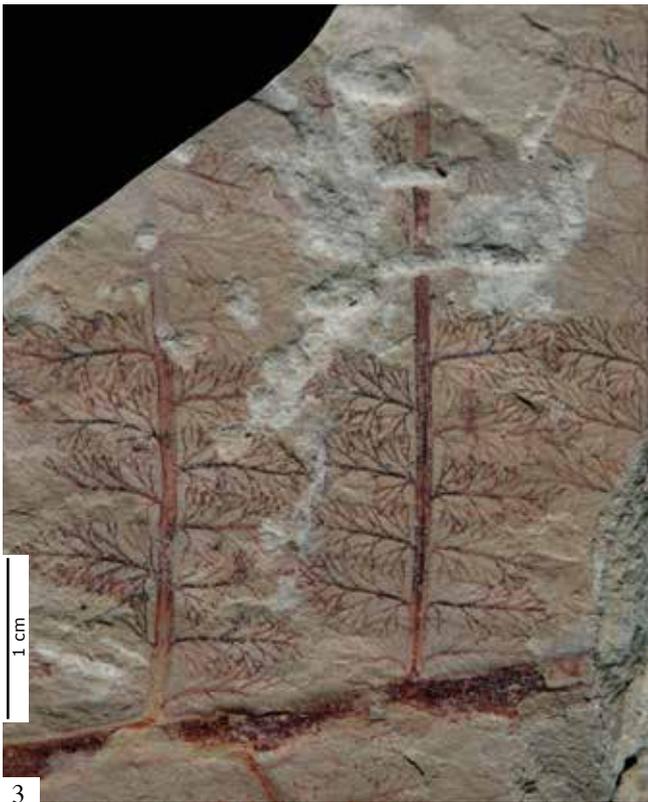
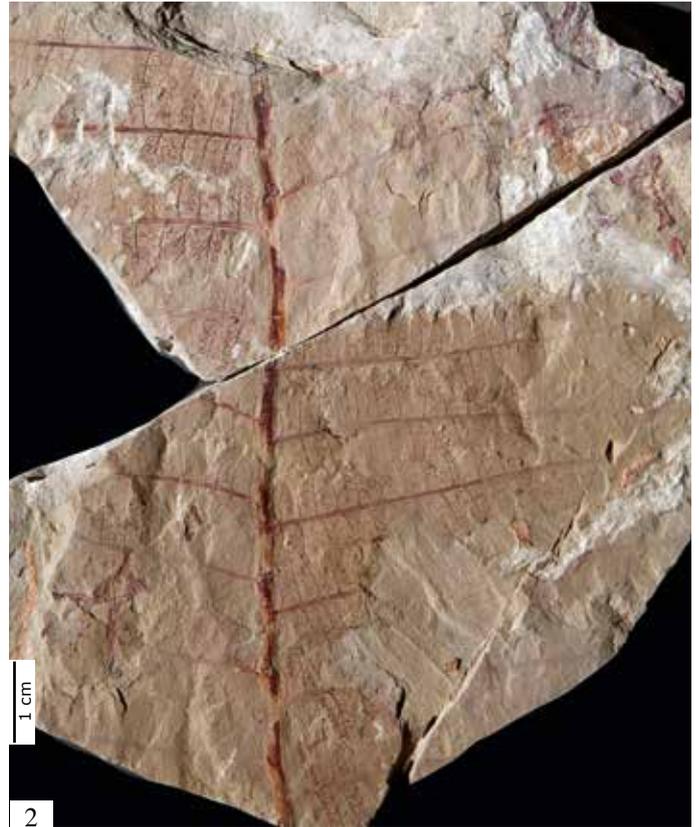
4



5

Cyatheaceae

1. *Cyathea fortunei*. Gesamtpflanze; 2. *Cyathea australis*. Stammteil; 3. *Cyathea medullaris*. Steriler Wedel; 4-5. *Cyathea brownii*. Fertiler Wedel, Ober- und Unterseite



***Cyatheites asterocarpoides*. Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1. Teil des Hauptstammes (Sammlung Hauptmann, Urwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth); 2-3. Teil eines Wedels (SCHN 07, Schnabelwaid, Ex-Coll. Silberhorn, Coll. Wachtler, Innichen); 4. Detail der Fiederchen (PECH 123, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos)



***Cyatheites asterocarpoides*. Fertile Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1. Teil eines fertilen Wedels Oberseite (PECH 150, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos) 3-4. Fertile Fiederchen (Sammlung Hauptmann, Urvwelt-Museum Oberfranken, Bayreuth)

sich Baumfarne in den tropischen und subtropischen Gebieten der Erde, was ein Indikator für das vorherrschende Klima im Unterjura ist. Im Gegensatz zum Karbon, wo prachtvolle Wedel und fast vollständig erhaltene Stämme in großer Anzahl gefunden wurden, was vielfach auf eine allochthone Einbettung in den ausgedehnten Sumpfbereichen der damaligen Zeit zurückgeführt werden kann, finden sich fossile Baumfarne mit gut erhaltenen Wedeln in der Trias und im Jura weit weniger und wenn, nur als relativ kleine Bruchstücke.

Der Transport bis zur Einbettung dürfte über größere Strecken erfolgt sein, zudem könnten sie aufgrund ihrer Größe eher das Hinterland besetzt haben. Ihre zweireihigen, längs der Mittelvene angeordneten rundlichen und ausgeprägten Sori, als auch - wo fossil erhalten - ihre markanten Stämme mit den Abrissstellen der Wedel machen sie von den Dipteridaceen oder den Marattiaceen der gleichen Schichtpakete relativ leicht unterscheidbar.

***Thinnfeldia* Ettinghausen 1852**

Einer der häufigsten und doch rätselhaftesten Farne im Unterjura stellt *Thinnfeldia* (*rhomboidales*) dar. Eine paläobotanische Einordnung ist, wie bei vielen anderen Pflanzen, nicht leicht. Dies deshalb, weil es selten gelang, fertile Teile in einen Zusammenhang mit den äußerst variablen Blattgestalten zu bringen. Zumeist wurde *Thinnfeldia* in die Gruppe der Peltaspermales eingeordnet und zu den Samenfarne gestellt (Taylor et al., 2006), wobei überzeugende Überlegungen auf getrennte Pollen- und Samenanlagen nie konsequent geführt wurden. Zudem bildeten die Peltaspermales im Laufe der Zeit einen Bottich von Farnen mit unterschiedlichsten fertilen Anlagen, welche von *Callipteridium* im Karbon, *Autunia* und *Callipteris* im Perm, über *Scytophyllum* in der Trias und eben *Thinnfeldia* im Unterjura reichen.

Selbst der Name *Thinnfeldia* ist mit Zweifeln behaftet. Im Jahr 1828 beschrieb der Begründer der französischen Paläobotanik Adolphe Brongniart *Pachypteris lanceolata* sowie *Pachypteris ovata* aus dem Mitteljura von England. Somit gebührte ihm Priorität, wenn nicht die Blattgestalten und der Pflanzenaufbau beträchtlich von jenen aus dem Trias-Jura-Übergang abwichen und somit diese Nomenklatur auf den Mitteljura be-

schränkt blieb. Auch setzte sich dieser Name nie in den mitteldeutschen Hauptfundgebieten durch.

Im Jahr 1852 prägte der österreichische Paläobotaniker Constantin Freiherr von Ettinghausen (1826-1897), nachdem er altersgleiche Ablagerungen aus dem Unterjura von Bayreuth, Frankreich, England, sowie dem heutigen rumänischen Steierdorf (Anina, Kreis Caraş-Severin, Banat) untersucht hatte, den Namen *Thinnfeldia*. Aufgrund kleiner Unterschiede der Wedelgestalten benannte er sie als *Thinnfeldia rhomboidales*, *Th. speciosa*, *Th. münsteriana* und *Th. parvifolia*. Damit kam Ettinghausen, dem in Bayreuth lebenden und wirkenden Carl Friedrich Wilhelm Braun (1800-1864) um zwei Jahre zuvor, der 1854 verschiedene ähnliche Belaubungen aus seiner unmittelbaren Umgebung mit *Kirchneria* (*decurrens*, *ovata* und *polymorpha*) beschrieb.

***Thinnfeldia rhomboidales* Ettinghausen 1852**

1852 *Thinnfeldia rhomboidales* Ettinghausen Tafel I. Fig. 4-7

1854 *Kirchneria* Braun in Münster, p. 87

1867 *Thinnfeldia rhomboidalis* Schenk Tafel XVII. Fig. 1-8

= *Thinnfeldia decurrens* Schenk Taf. XXVI Fig. 1-5

= *Thinnfeldia obtusa* Schenk Tafel XXVI Fig. 6-8

= *Thinnfeldia saligna* Schenk Tafel XXVII Fig. 9-12

= *Thinnfeldia laciniata* Schenk Tafel XXVIII Fig. 1-4

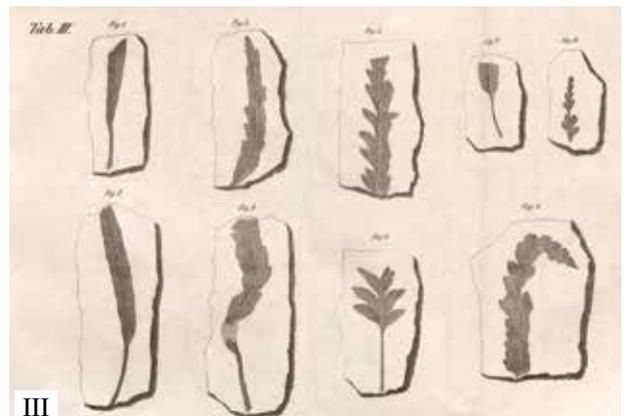
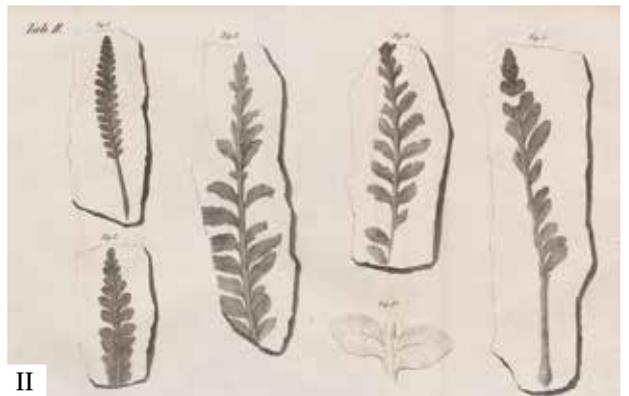
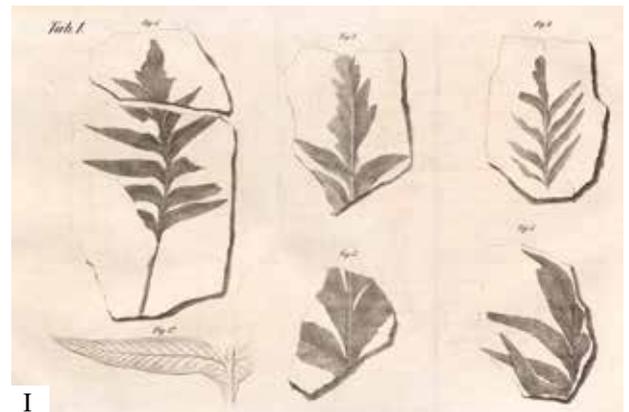
Es war der Paläobotaniker und Geologe Walter Gothan (1879-1954 in Berlin), der 1912 in einer monothematischen Arbeit (*Über die Gattung Thinnfeldia* Ettinghausen), anhand ihm überlassener und selbst aufgesammelter Funde Ordnung zu bringen versuchte, und jenen von Ettinghausen angeführten Vorschlag übernahm. Somit fand diese so häufig im Unterjura rund um Bayreuth vorkommende Art als *Thinnfeldia rhomboidales* Eingang in die Geschichte.

Allerdings kranken die Beschreibungen, dass Zusammenhänge mit den fertilen Organen kaum aufgearbeitet oder bekannt wurden. Einen Versuch wagten Kirchner und Müller (1992), als sie mit Funden aus dem Mittelfranken Bayerns (Großbellhofen) eine vermeintliche Samenanlage (*Umkomasia franconica*), sowie das Pollenorgan *Pteruchus septentrionalis* der Gattung *Thinnfeldia* zordneten. Während das vermeintliche Samenanlage aufgrund anhaftender

Blattnadeln, Zapfen der Konifere *Hirmeriella* darstellt (deren Mitvorkommen in den gleichen Schichten von den beiden Autoren bestätigt wird), kann *Pteruchus septentrionalis* als adultes Sporophyllteil von *Thinnfeldia* angenommen werden.

Kirchner und Müller (1992) beschrieben *Pteruchus* als „Männliche Fruktifikation, bestehend aus einer 5-7 cm langen, knapp 1 cm breiten Hauptachse, von der ringsherum 1-2 cm lange Stiele abgehen, an denen ovale bis kreisförmige, bis 1,5 cm x 0,7 cm messende Köpfe sitzen, dorsal mit pustulöser Oberfläche, ventral mit zahlreichen Pollensäcken von 3,00 bis 6,3 mm Länge und 0,5-2,2 mm Breite bedeckt, die marginal über die Köpfe herausstehen, so daß ein gesamter Sporophyllkopf 2,3 cm x 1,5 cm einnimmt.“ Als assoziierte Sporen wurden *Alisporites thomasii* genannt.

Die Abbildungen auf Tafel 3, fig. 1-6, entsprechen jenen relativ häufig aus dem Pechgraben, Sandgrube Kufner gefundenen Sporophyllständen. Allerdings ordneten Kirchner und Müller (1992) *Thinnfeldia* unter die Gruppe der *Corystospermaceae* (*Umkomasiaceae*), was bedenklich erscheint, da die Erstbeschreibung von *Umkomasia*, aber auch von *Pteruchus* von Harris 1933 für triassisch-jurassische Fossilien aus Südafrika, einem früheren Teil des Gondwana-Kontinents Südafrika vorgenommen wurden. Sie wurden genauso aus Australien beschrieben (Anderson et al. 2019). Gerade diese Zusammenhänge sind schwer nachvollziehbar, da der einstige Südkontinent Gondwana, als auch Euramerika, oder die sibirische Angaralandmasse, seit dem Devon-Karbon eigene Kontinentalmassen bildeten. Allerdings spielen diese Benennungen keine Rolle, da ohnehin *Thinnfeldia* als Gattungsname, auch für die fertilen Organe zum Tragen kommt. Zudem wurden in Oberfranken weitere Fruktifikationen mit dem Namen *Stachyopitys preslii* gefunden und als Pollenorgane der Ginkgoales beschrieben (van Konijnenburg-van Cittert J.H.A., 2010). Da die einzelnen Sporangien aus einem segmentierten teilweise geöffneten, fast kreisrunden Anulus mit Sporen im Innenteil bestehen, ist eine Klassifizierung als männliche Ginkgo-Organen obsolet, da sie den Farnen zugerechnet werden müssen. Es dürfte sich um juvenile, in der Entwicklung befindliche Sporophylle



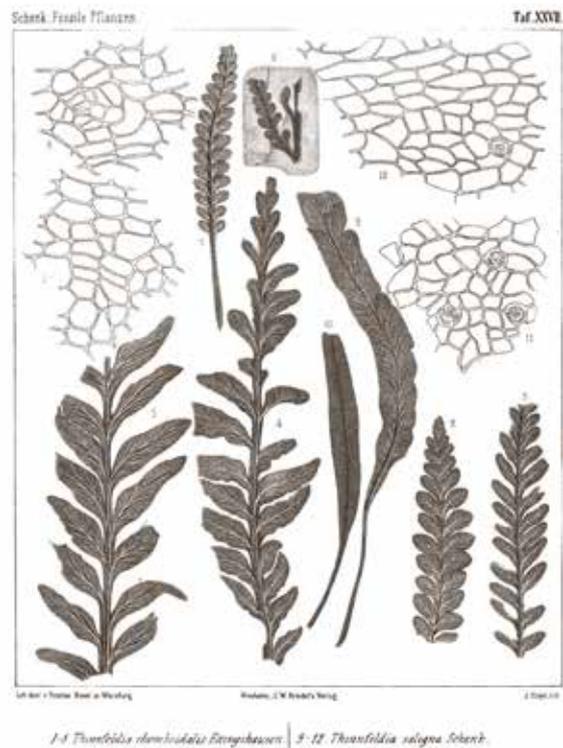
Aus Braun, 1854. „Beiträge zur Urgeschichte der Pflanzen“. Im Prinzip entsprechen alle als *Kirchneria* beschriebenen Pflanzen *Thinnfeldia* sodass Ettinghausen, 1852, Vorrang hat.

Tafel I: *Kirchneria decurrens*. Lias-Sandstein Eckersdorf bei Schloss Fantasie in der Nähe von Bayreuth

Tafel II: *Kirchneria ovata*. Lias-Sandstein Teufelsloch in der Nähe von Bayreuth

Tafel III: *Kirchneria polymorpha*. Lias-Sandstein Teufelsloch in der Nähe von Bayreuth

von *Thinnfeldia* handeln. Ein weiterer Meilenstein gelang dem aus dem benachbarten Hof in im Nordosten Bayerns stammenden Sammler Sepp Hauptmann, welcher einen kompletten *Thinnfeldia*-Wedel bergen konn-



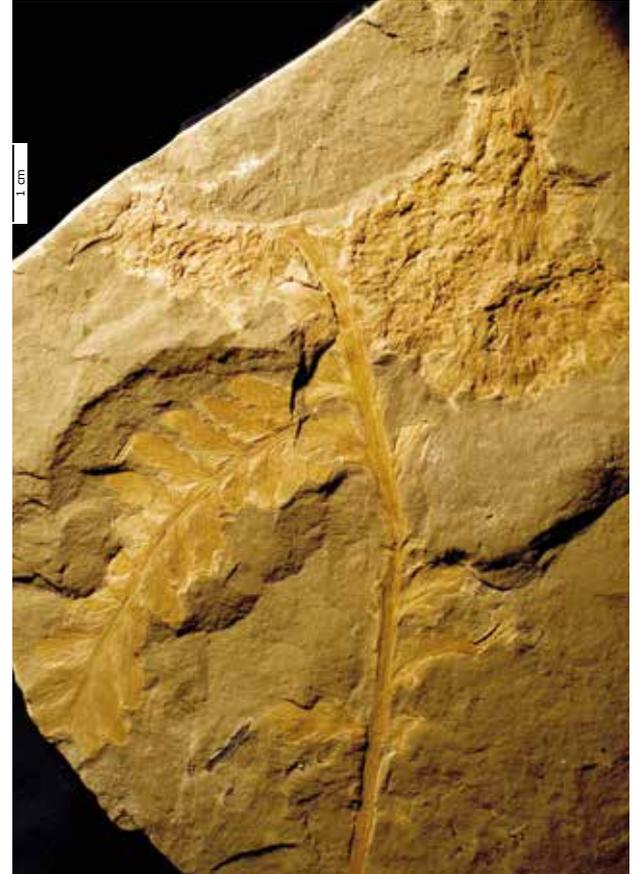
Aus Schenk 1867: Tafel XXVI. *Thinnfeldia decurrens* (Fig. 1-5); *Thinnfeldia obtusa* (Fig. 6-8); Tafel XXVII *Thinnfeldia rhomboidales* (Fig. 1-8); *Thinnfeldia saligna* (Fig. 9-12). Alle aus verschiedenen Sandgruben rund um Bayreuth. Es gibt keine zwingenden Gründe die Blattgestalten auf so viele Arten aufzuspalten.

te, dem im Zusammenhang, die fertilen Elemente aufsaßen (heute Sammlung Jürgen Meyer). Weitere Funde von schildförmigen Sporophyllständen machten im Jahr 2022 Manfred Fuchs und Michael Wachtler. Alle zeichnen sich durch segmentierte, schildförmige Aggregate aus, welche von härchenartiger Beblätterung fast komplett überdeckt werden. An deren Unterseite befanden sich über fast die gesamte Laminalänge leptosporangiate Sporenbehälter. Diese stellen somit keine Samenanlagen dar. Diesbezüglich ist das Aussehen der fertilen Organe, sowohl im juvenilen als auch adulten Stadium von *Thinnfeldia* geklärt, und sie weisen in die Gruppe der getrennte Sporophylle und Tropophylle entwickelnden Farne, ähnlich den Osmundaceen oder noch mehr den Schizaeales, bestehend unter anderem aus den Gattungen *Anemia*, *Schizaea* oder *Lygodium*. Keine einzige Gattung, kann als identisch oder als erkennbarer Nachfahre von *Thinnfeldia* angenommen werden, aber kombiniert man die Beblätterung und Teile der Sporophylle zum Beispiel von *Anemia phyllitidis* oder die Sporophylle von *Schizaea bifida*, erhält man einen guten Gesamteindruck des unterjurassischen Farns *Thinnfeldia*.

Beschreibung

Pflanze: Niedrig wachsender Farn mit auffallender Gliederung in fertile und sterile Wedel. Diese mit variabler Blattgestalt, sowie wechsel- bis gegenständig angeordneten, kurz gestielten bis fast sitzenden Fiedern. Teilweise entwickelten sie lederartig bis starre, wie auch papierdünne Beblätterungen. Die Rhachis findet sich von massiv verholzt bis dünne Stängel ausbildend. Das Aussehen der Fiedern reicht von ganzrandig, lang gezogen abgestumpft, manchmal spitz zulaufend bis hin zu segmentierten, bauchig elliptischen, aber auch stumpf zulaufenden Rändern. Die Adern sind dünn, zumeist kaum wahrnehmbar, an der Basis vereint auslaufend, dann abzweigend und entweder einfach bleibend oder sich zumeist einmal in Richtung Blattrand teilend.

Fertile Organe: Hochmodifizierte separate Sporophyllwedel. Sie bildeten sich in einer Vielzahl an einer eigenen Achse entspringend und waren mit einem Stiel mit der Hauptrhachis verbunden. Fertile Gebilde im juvenilen Stadium zusammengesetzt aus losen paarigen Sori. Im Laufe der Reife bilden diese viele schildförmig runde, teilweise auch übereinander gelagerte Sporophyllstände, welche zumeist 1 bis 2 cm Größe



Beblätterung von *Anemia phyllitidis* und *Thinnfeldia rhomboidales* aus dem Unterjura vom Pechgraben gesammelt von Sepp Hauptmann, (Urweltmuseum Franken (oben) und Sammlung Jürgen Meyer, Lichtentanne, Sachsen). Man erkennt einen beblätterten Wedel dem eine Vielzahl übereinander gelagerter schildförmige Sporophylle entspringen



1



2



3



4

Schizaea bifida, 1. Fertile Wedel, Außenseite, 2. Fertile Wedel Innenseite mit Sporangien und sterilen Härchen; 3. Sporangien und 4. Detail; Courtesy University of Auckland, New Zealand



1



2



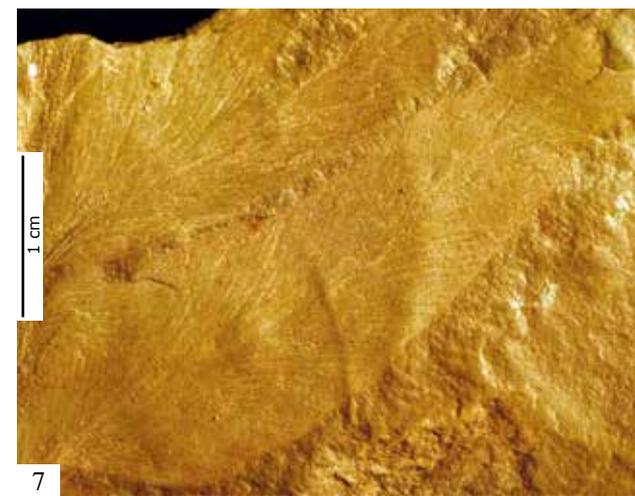
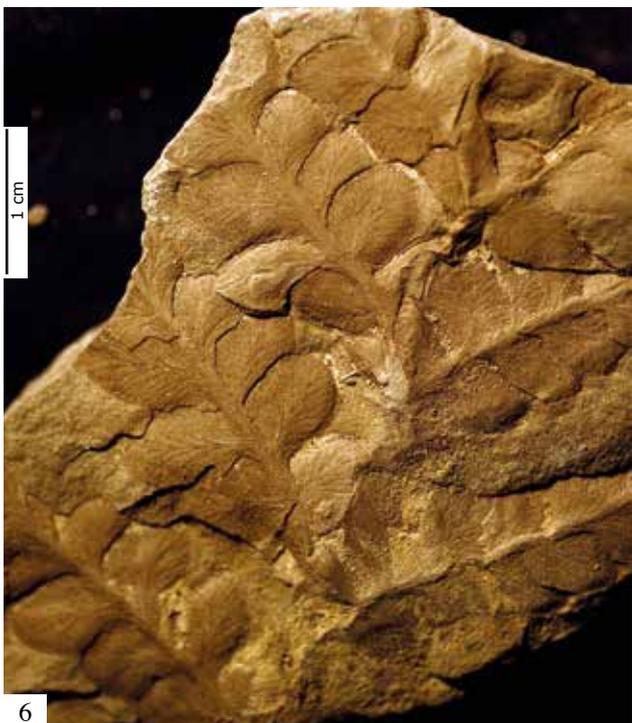
3

Thinnfeldia rhomboidales, 1. Sporophyll (PECH 657); 2. Sporophyll (PECH 675); 3. Detail einzelner Sporophylle mit umgebenden Härchen (PECH 661), Pechgraben, Küfner, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum



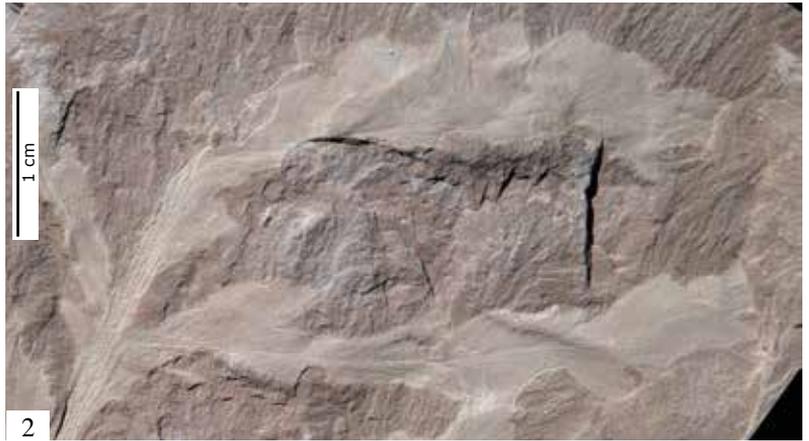
***Thinnfeldia rhomboidales*. Wedel. Unterjura (Hettangium)**

1-7. Verschiedene Arten von Wedeln (PECH 393, PECH 27; PECH 260; 4-5. PECH 1021, PECH 1007, Coll. Gerasch, thomaseum; 6-7. PECH 368; PECH 257; alle außer 4-5: Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum



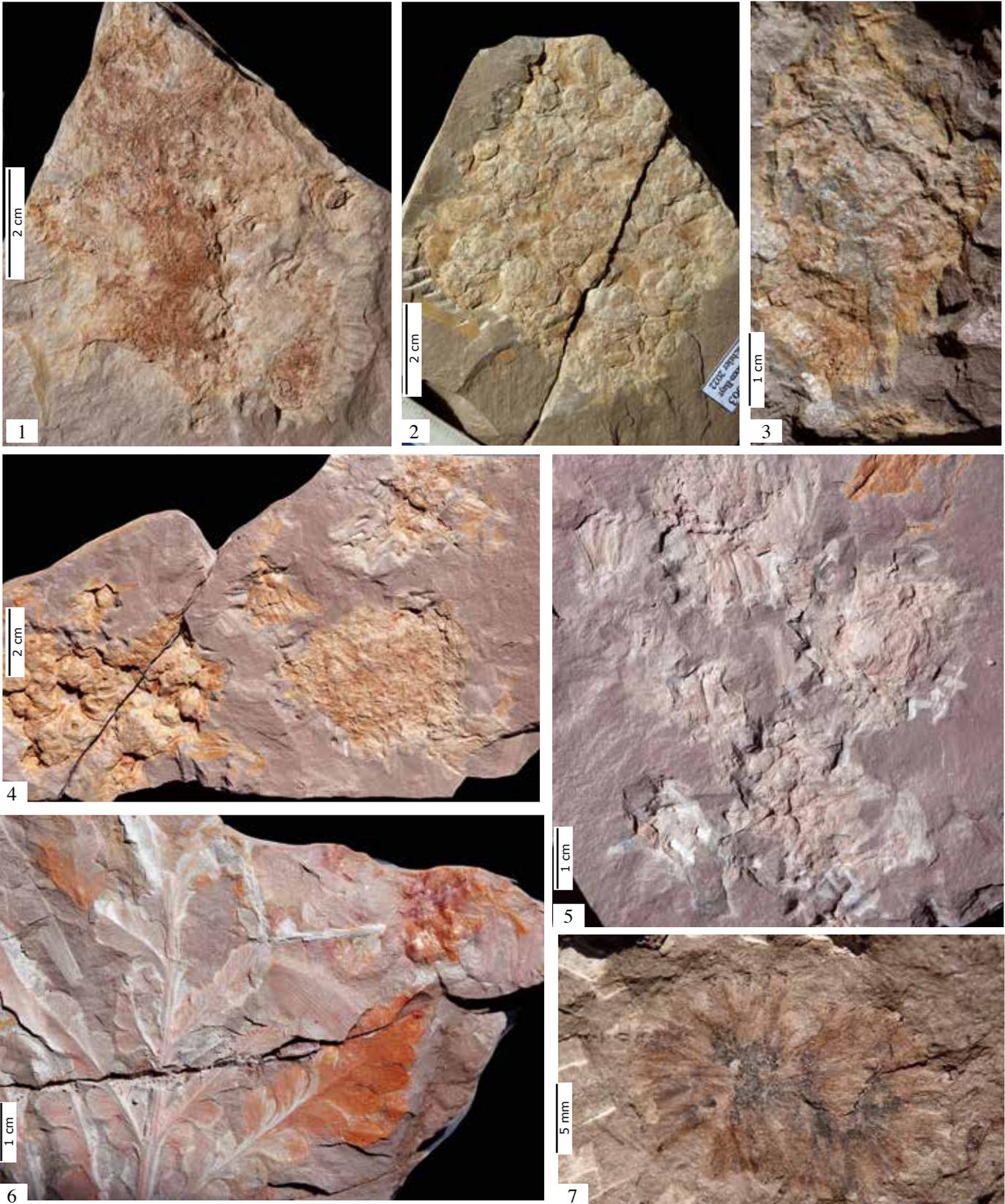
***Thinnfeldia rhomboidales*. Wedel. (Hettangium)**

1-2. Losgelöste Kutikel (Coll. Sepp Hauptmann, Urwelt-Museum Oberfranken); 3. Losgelöste Kutikel (PECH 395); 4-5. Details der Fiederchen (PECH 299, PECH 390, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum); 6-7. Wedel und Detail der Fiederchen (Beide: Ex. Coll. Sepp Hauptmann; Coll. Jürgen Meyer Lichtentanne)



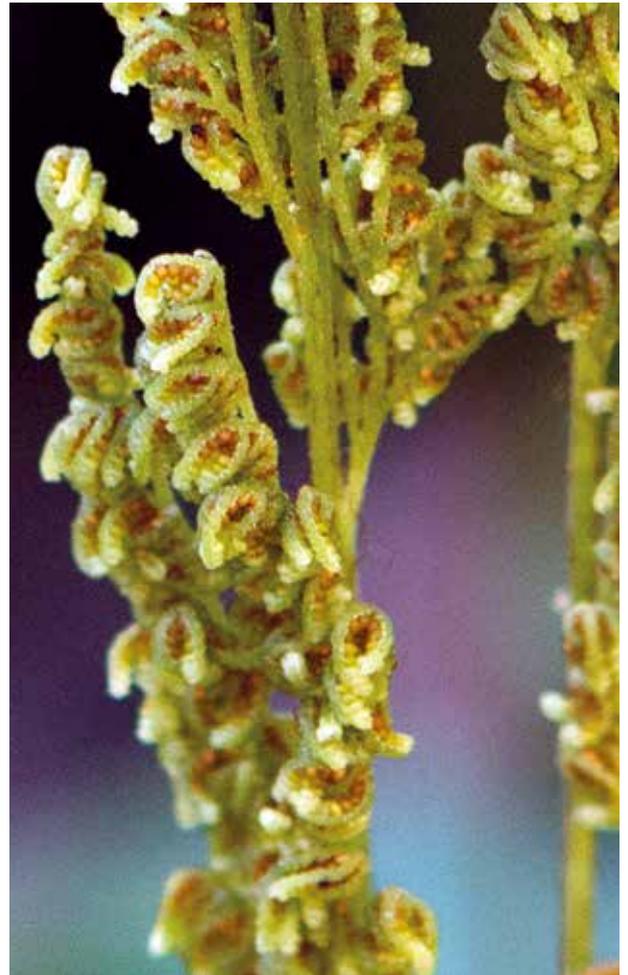
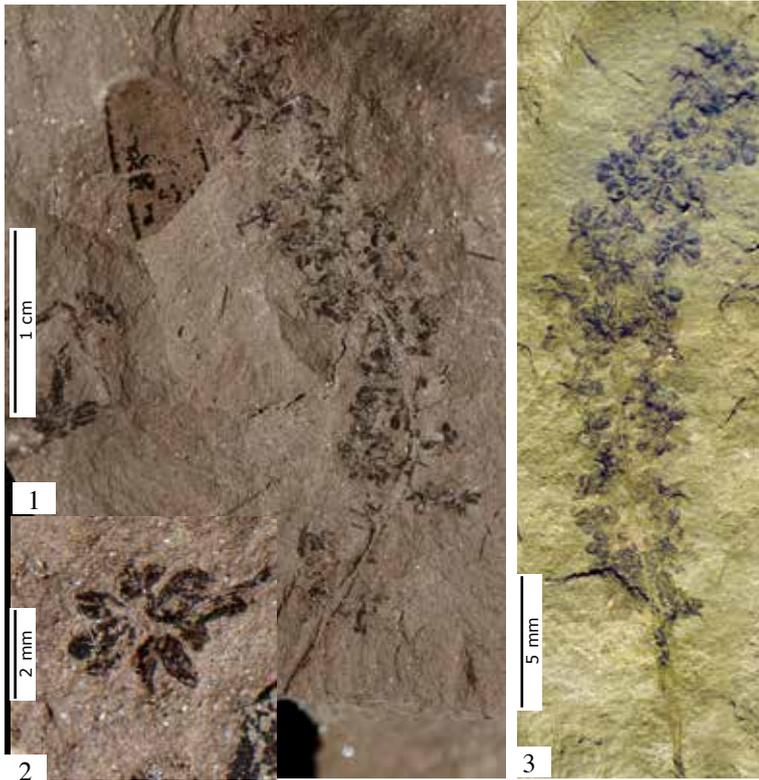
***Thinnfeldia rhomboidales*. Fraßspuren Unterjura (Hettangium)**

1-5. Fiederchen mit Fraßspuren (PECH 293, PECH 110, PECH 346, PECH 359, PECH 106, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum)



***Thinnfeldia rhomboidales*. Sporophylle. Unterjura (Hettangium)**

1. Sporophyllschopf (PECH 669); 2-3. In Auflösung begriffene Sporophyllschöpfe (PECH 663, PECH 680); 4-5. Isolierte Sporophylle (PECH 665, PECH 666); 6. Wedel mit Sporophyllen (PECH 664); Mehrere aggregierte Sporophylle (PECH 652); Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum)



***Thinnfeldia rhomboidale*. Juvenile Sporophylle**

Stachyoptys preslii. 1-2. Juveniler Sporophyllstand und Detail (PECH 131); 3. Juveniler Sporophyllstand (Coll. Meyer, Lichtentanne); 4-5. Juvenile Sporophyllstände (PECH 631, PECH 10); Alle Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos,

Thinnfeldia rhomboidales hat in manchen Belangen Ähnlichkeiten mit dem rezenten Farn *Anemia phyllitidis* aus der Gruppe der Schizaeales. Juvenile und adulte Sporophylle ähneln sich.



1



2



3



4



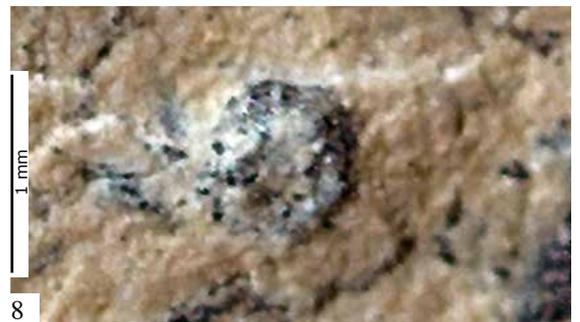
5



6



7



8

***Thinnfeldia rhomboidales*. Adulte Sporophylle. Unterjura (Hettangium)**

1, Wedel mit isoliertem Sporophyll und Haikapsel (*Palaeoxyris muensteri*) (PECH 675); 2-4. Verschiedene Sporenträger (PECH 367a, PECH 367b, PECH 659); 5-6. Bifide Sporophyllteile (PECH 367); 7-8. Sporangien (PECH 676, PECH 684); Alle Pechgraben, Sandgrube Küfner, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum

erreichten. Diese waren unterteilt in mehrere, bis zu 6-8 Segmente, die sich von einer zentralen Achse sternförmig ausbreiteten. Die Blattlamina war auf der sterilen Seite dicht mit härchenartigen Blättchen bedeckt. Auf der fertilen Seite, welche teilweise vor der Reife mit einem Indusium bedeckt sein konnten entwickelten sich eine Vielzahl von Sporangien, die innerhalb eines ringförmigen Anulus die Sporen trugen. Im adulten Stadium wurden diese im Katapultmechanismus entlassen.

Bemerkungen

Da Gesamtpflanzen von *Thinnfeldia* mit einer Verbindung von sterilen und fertilen Wedeln höchst selten gefunden wurden, blieb über Jahrzehnte, der wahre Charakter dieser häufigen Gattung im Dunkeln. Mittlerweile kann bestätigt werden, dass es sich um Farne mit eindeutiger Trennung in Sporo- und Trophophylle handelte. In ihrem Aufbau ähnelte *Thinnfeldia* heutigen Schizaeaceen und zwar von der Belaubung *Anemia*-Blütenfarne aus dieser Familie und Sporophyllständen ähnlich *Schizaea*. Einige wie *Schizaea bifida* sind genauso an der sporangienlosen Oberfläche der Lamina fast vollkommen von härchenartigen Wucherungen überdeckt, welche teilweise bis auf die Unterseite der Sporangien tragenden Fläche reichen. Heute kommen die etwa 140 bis 160 bekannten Arten aufgeteilt auf 4 bis 5 Gattungen in den Tropen und Subtropen vor.

Phialopteris Presl in Sternberg, 1838

***Phialopteris heterophylla* (Sternberg ex Göppert) Van Konijnenburg-Van Cittert, Pott, Kustatscher, Schmeissner, Dütsch et Van der Burgh, comb. nov. 2018**

1836 *Asterocarpus heterophyllus* Göppert, p. 382

1838 *Phialopteris tenera* C.Presl in Sternberg, p. 114, pl. 31, figs 1a-6

1841 *Sphenopteris braunii* Göppert, p. 69, pl. 10, figs. 1, 2

1867 *Coniopteris braunii* (Göppert) Schenk, p. 36, pl. 6, figs 6-8

1958 *Phialopteris tenera* C.Presl in Sternberg; Kräusel, p. 70, pl. 3, fig. 8

1968 *Phialopteris tenera* Presl in Sternberg; Weber, p. 45, pl. 4, figs 43-45, pl. 5, figs 46-49

2018 *Phialopteris tenera* Presl in Sternberg; Weber, p. 45, pl. 4, figs 43-45, pl. 5, figs 46-49

2018 *Phialopteris heterophylla* Sternberg ex Göppert) Van Konijnenburg-Van Cittert, Pott, Kustatscher, Schmeissner, Dütsch et Van der Burgh, comb. nov. Pl. 1-3

Ein unscheinbarer und seltener Kletterfarn ist *Phialopteris heterophylla*. Gefunden wurden sowohl fertile als auch sterile Wedel. Aufgrund des Aufbaus der Sporangien, kann auch dieser Farn unter die Schizaeaceen eingeordnet werden (Van Konijnenburg-Van Cittert et al., 2018), und ähnelt hier besonders dem rezenten *Lygodium*.

Gesamtpflanze: Mehrfach sich verzweigender, lianenartiger Farn mit zarten Fiedern. Fiedern bis zu 2,5 cm Länge erreichend mit dünner Rhachis und mehrfach gezacktem Rand.



Der Farn *Lygodium* hat große Ähnlichkeit mit *Phialopteris heterophylla* aus dem Unterjura. Oben fertile Teile, unten Wedel, *Lygodium japonicum*; (Wikipedia)



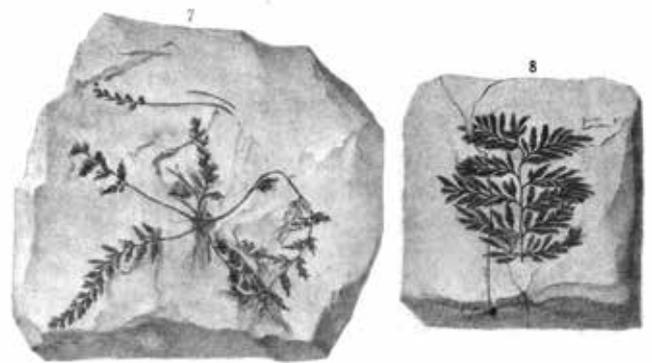
***Thinnfeldia rhomboidales*. Unterjura (Hettangium)**

a. Pflanze mit Sporophyllschopf; b. Verschiedene Arten von Wedeln; c. Juveniles Sporophyllaggregat; d. Detail eines juvenilen Sporophylls; e. Sporophyllaggregat von außen; f. Sporophyllaggregat mit Sporangien; g. Bifider Sporenträger von innen und (h) außen mit Detail der Sporangien.

Fertile Teile: Einzelne gerundete Sporangien in zwei Reihen an einer dünnen Lamina angesiedelt und damit ein ährenförmiges Aussehen erhaltend. Diese von 0,5 bis 0,7 cm Länge erreichend.

Bemerkungen

Phialopteris heterophylla wird selten, wohl aufgrund des unscheinbaren Aussehens gesammelt. Die größten Übereinstimmungen unter den heutigen Farnen finden sich mit *Lygodium* aus der Gruppe der Schizaeales, welche in den tropischen afroasiatischen Regionen bis in einige subtropische Gebiete anzutreffen sind. Dort tritt *Lygodium* als unscheinbarer Kletterfarn in Erscheinung, welche auf benachbarte Pflanzen zur Stütze angewiesen ist, was auch für die Funde aus dem Unterjura rund um Bayreuth anzunehmen ist. Sie entwickeln im Gegensatz zu anderen Farnen kein begrenztes Wachstum der Rhachis sondern ein unbegrenztes Spitzenwachstum.

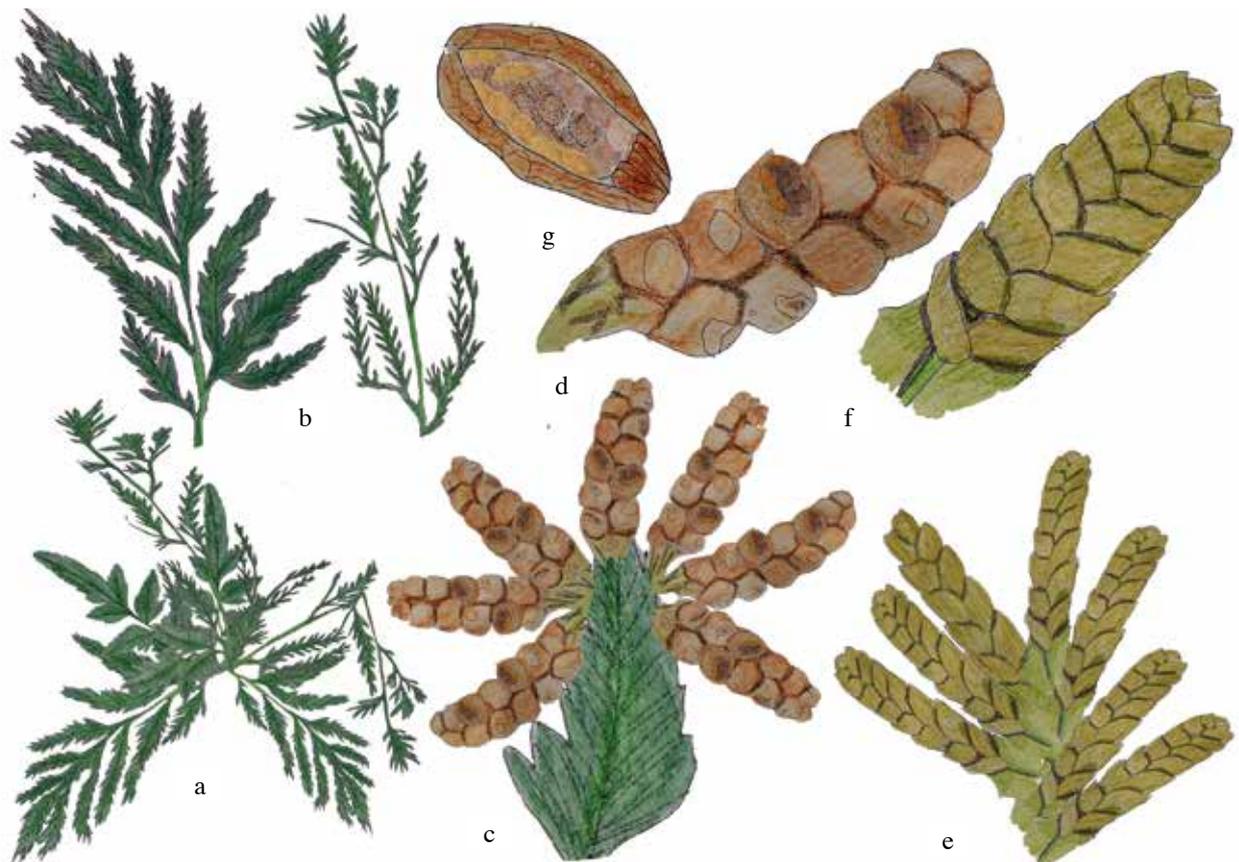


Aus Schenk, 1867, Pl. 6, Fig. 7-8, *Coniopteris braunii* (*Phialopteris heterophylla*)

Literatur

Ash, S.R., 1970. Ferns from the Chinle Formation (Upper Triassic) in the Fort Wingate area, New Mexico. US Geol. Surv. Prof. Pap. 613-D 52 pp.

Bomfleur B., Kerp, H., 2010b. The first record of the dipterid fern leaf *Clathropteris Brongniart* from Antarctica and its relation to *Polyphacelus stormensis* Yao, Taylor et Taylor nov. emend. Review of Palaeobotany and Palynology. DOI: 10.1016/j.revpalbo.2010.02.003



Phialopteris heterophylla. Unterjura (Hettangium)

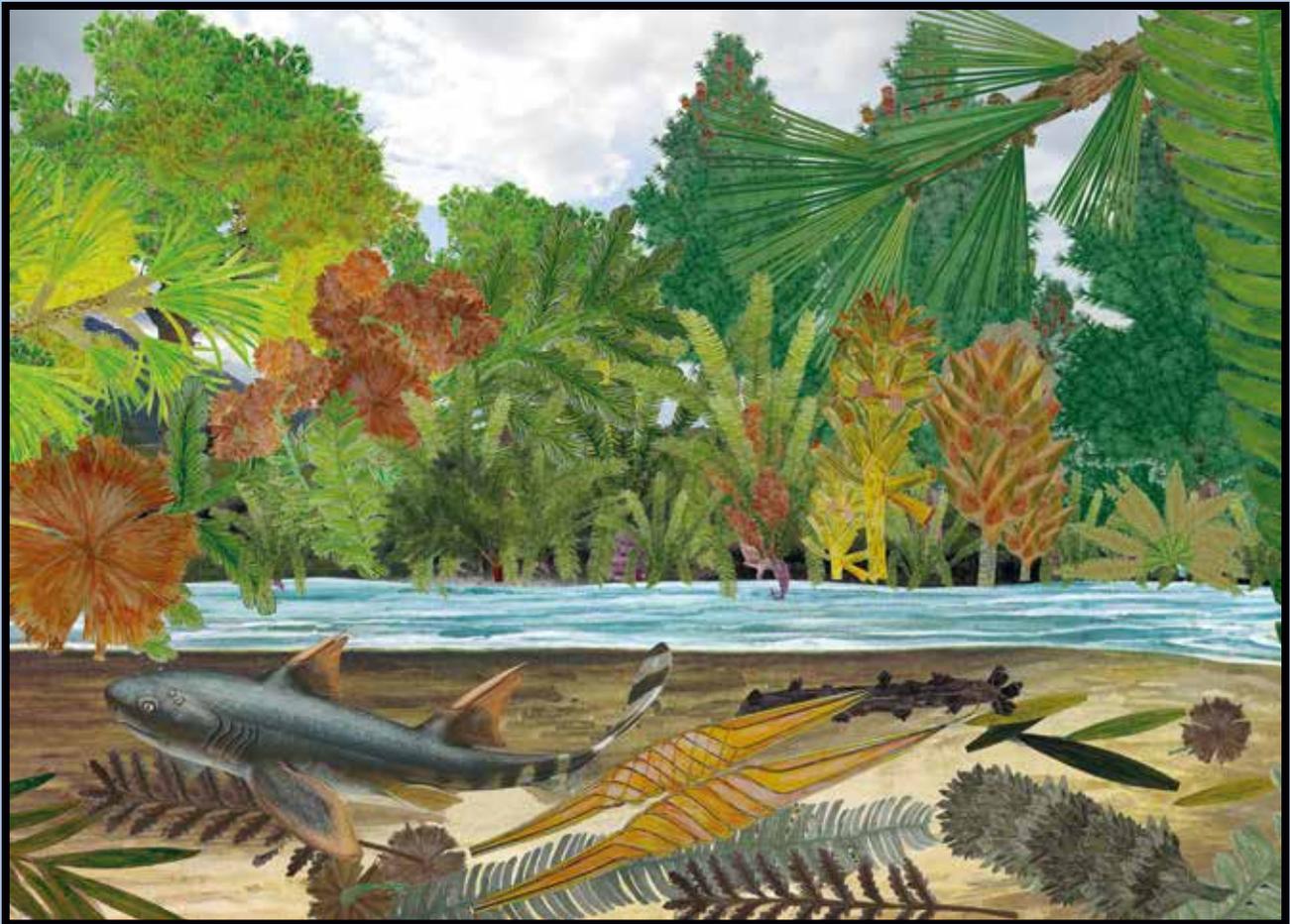
a. Gesamtpflanze; b. Verschiedene Art der Belaubung; c. Adulter Sporophyllstand; d. Adulte Sporophylle; e. Juveniler Sporophyllstand; f. Juvenile Sporophylle; g. Sporenkapsel



***Phialopteris heterophylla* Farn. Unterjura (Hettangium)**

1. Original aus Schenk, 1867, *Coniopteris braunii*, Taf. 6, Abb. 8, Eckersdorf, Inv. 759); 2. Original aus Sternberg, 1838, Taf. 32, Abb. 1, Reindorf/Bamberg; Beide Urweltmuseum, Oberfranken); 3. Juvenile Gesamtpflanze (PECH 589), 4-5. Detail eines Wedels (PECH 708); 6. Wedel (PECH 590); Sandgrube Küfner, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum)

- Bomfleur B., Escapa, I. H., Taylor Edith L., Taylor T. N. 2013. Proposal to conserve the name *Marattiopsis* (fossil Marattiaceae) with a conserved type, *Taxon* 62 (3), 637–638
- Braun, C. F. W., 1843. Beiträge zur Urgeschichte der Pflanzen. 1. Heft. in: Münster: Beiträge zur Petrefactenkunde. Als Programm zum Jahresbericht der Königl. Kreis – Landwirtschafts- und Gewerbeschule zu Bayreuth, F. C. Birner, Bayreuth
- Brongniart, A. 1825. Observations sur les végétaux fossiles renfermés dans les Grès de Hoer en Scanie. – *Annls. Sci. nat.*, 4: 200–224
- Brongniart, A., 1828. *Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles*, F. G. Levrault, Paris
- Brongniart, A. 1849. *Tableau des genres de végétaux fossiles considérés sous le point de vue de leur classification botanique et de leur distribution géologique*. Dictionnaire Universel Histoire Naturelle, Paris Tableau 32
- Bronn, H. G., 1858. Beiträge zur triasischen Fauna und Flora der bituminösen Schiefer von Raibl, nebst Anhang über die Kurr'sche Sippe *Chiropteris* aus dem Lettenkohlen-Sandsteine, Schweizerbart'sche Verlagshandlung, Stuttgart
- Choo, T.Y.S., Escapa, I.H., and Bomfleur, B., 2016. Monotypic colonies of *Clathropteris meniscioides* (Dipteridaceae) from the Early Jurassic of central Patagonia, Argentina: implications for taxonomy and palaeoecology. *Palaeontographica Abt. B.*, 294(1-4): 85–109
- Ettingshausen, C. Freiherr von, 1852. Begründung einiger neuen oder nicht genau bekannten Arten der Lias- und der Oolithflora, Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien, 1, 3 (3): 1–9
- Fukarek F. 1992. *Urania Pflanzenreich*, Moose, Farne, Nacktsamer, Leipzig
- Harris, T. M. 1941. *Caytonanthus*, the Microsporophyll of Caytonia. *Ann. Bot.* 5, pp. 47–58
- Göppert, H. R., 1841. Die Gattungen der fossilen Pflanzen verglichen mit denen der Jetztwelt und durch Abbildungen erläutert. *Les genres des plantes fossiles*. Bonn Henry & Cohen
- Gothan, W., 1912. Über die Gattung *Thinnfeldia* Ettingshausen. In: *Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg*. Band 19, Heft 3, 1912, S. 67–80, Tafel 13–16, (Nachtrag in: *Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg*. Band 19, Heft 4, 1914, S. 87–88
- Konijnenburg-van Cittert, J H A., Morgans, H S. 1999. *The Jurassic Flora of Yorkshire*. Published by The Palaeontological Association, London, ISBN 10: 0901702641
- Van Konijnenburg-van Cittert, J. H. A., Pott, C., Kustatscher, E., Schmeissner, S., Dütsch, G., Van der Burgh, J., 2018. *Phialopteris heterophylla* (Sternberg ex Göppert, 1836) comb. nov., a rare Schizaeaceae fern from the Early Jurassic of Bavaria, *Fossil Imprint*, 74(1-2): 55–64, Praha. ISSN 2533-4050
- Konijnenburg-van Cittert J.H.A. 2010. The Early Jurassic male ginkgoalean inflorescence *Stachyopitys preslii* Schenk and its in situ pollen. *Scripta Geologica. Special Issue*, Volume 7 p. 141–149
- Juárez, J., Wachtler M., 2015. Early-Middle Triassic (Anisian) Fossil Floras from Mallorca (Spain), *Dolomythos*, Innichen, p. 1–49
- Kirchner, M., Müller, A., 1992. *Umkomasia franconica* n. sp. und *Pteruchus septentrionalis* n. sp. Fruktifikationen von *Thinnfeldia* Ettingshausen. *Palaeontographica B*, 224(1/3): 63–73
- Lindley, J., Hutton, W., 1833–1835. *The fossil flora of Great Britain*. II. James Ridgway and sons, London, p. 208
- Münster G., 1836. Über einige neue Pflanzen in der Keuper-Formation bei Bayreuth. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie Geologie und Petrefactenkunde* 7:509–517
- Nathorst A. G. 1906. Über *Dictyophyllum* und *Campopteris spiralis*, *Svenska vetenskapsakademiens handlingar*, Kungliga Svenska Vetenskapsakademien Stockholm, Almqvist & Wiksells boktr., 1906
- Nathorst A. G. 1906. Bemerkungen über *Clathropteris meniscioides* Brongniart und *Rhizomopteris cruciata* Nathorst. – *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, 41: 1–14
- Nathorst, A.G., 1907. Über *Thaumatopteris Schenkii* Nath. *Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, 42(3): 3–9, Stockholm
- Popp, O., 1863. Der Sandstein von Jagersburg bei Forchheim und die in ihm vorkommenden fossilen Pflanzen. *Neues Jb. Miner. Geol. Palaontol.*: 399–417
- Schenk, J. A. 1865–1867. *Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias Frankens* [part 1]. C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden
- Schimper, W. P., 1869. *Traité de Paléontologie Végétale, ou la Flore de Monde primitif dans ses rapports avec les formations géologiques et la flore du monde actuel*. J. B. Baillièrre et Fils, Paris; Hyppolyte Baillièrre, Londres; C. Bailly-Baillièrre, Madrid 1: 740 pp.
- Schmeißner, S., Dütsch, G. Kustatscher, E. 2020. Ferns and fern allies in the Rhaetian flora of Wüstenwelsberg, Bavaria, Germany, *Review of Palaeobotany and Palynology*, volume 273
- Sternberg, C., 1820–1838. *Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt*. Leipzig and Prag, p. 220, pls. 1–68
- Taylor, E.L., Taylor, T.N. T, Kerp, H., Hermsen E.J. 2006. Mesozoic seed ferns: Old paradigms, new discoveries. *Journal of the Torrey Botanical Society*, Band 133, S. 62–82
- Thomas, H. H., 1925. The Caytoniales: A New Group of Angiospermous Plants from the Jurassic Rocks of Yorkshire. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*. 213, pp. 299–363
- Wachtler M., 2016. Triassic Seed ferns from the Dolomites (Northern Italy). In: Wachtler M., Perner T., *Fossil Triassic Plants from Europe and their Evolution*, Volume 2: Lycopods, horsetails, ferns, Dolomythos Museum, Innichen, South Tyrol, Italy, p. 3–16
- Wachtler M., 2023f. Ferns from the Alpine Late Carboniferous; in Wachtler M., Wachtler N. (eds.), ISSN 2974-7376, *Dolomythos_ Innichen* (Italy); pp. 105–154
- Wachtler M. 2021. Upper Permian floras of the Dolomites; p. 165–240; in: Wachtler M., Wachtler N. (eds.): *Permian Fossil Floras and Faunas from the Dolomites*, ISBN 978-88-9441100-6-8
- Zijlstra, G, van Konijnenburg-van Cittert. J. H A., 2019. Proposal to conserve the name *Thaumatopteris* (fossil Pteridophyta: Dipteridaceae) with a conserved type, *Taxon*, Utrecht, doi.org/10.1002/tax.12010



Ein Aufblühen einer neuen Pflanzenwelt vor 200 Millionen Jahren

Nach einem katastrophalen Rückgang der Vegetation in der Obertrias kam es in Richtung Unterjura zu einem Aufblühen der Flora. Allerdings fehlte die heute dominierende Familie, die Blütenpflanzen, zur Gänze und selbst eventuelle Vorfahren lassen sich nicht ausmachen. Im Unterjura dominierten Koniferen wie Podozamites, Swedenborgia und Hirmeriella, allesamt heute nur in Rückzugsgebieten Ostasiens vertreten durch die Goldlärche (*Pseudolarix*), die Schirmtanne (*Sciadopitys*), sowie *Taiwania*, und Ginkgovorläufer (*Ginkgoites*). Häufig waren auch die Cycadeen mit der zweisamigen *Nilssonia* und *Ctenis*, sowie die vielsamige *Macrotaeniopteris*. Erstaunlicherweise spielten heute fast verschwundene Farne wie *Matonia*- (*Phlebopteris*, *Laccopteris*) und *Dipteris*-Vorfahren (*Thaumatopteris*, *Chlathropteris*, *Dicytophyllum*, *Sagenopteris*, *Otozamites*) eine bedeutende Rolle. Häufig war ein weiterer Farn, *Thinnfeldia*, welcher aufgrund seiner voneinander verschiedenen Tropo- und Sporophyllwedel in die Großgruppe der Schizaeales einzuordnen ist. Auch *Marattiales*-Vorläufer (*Marattiopsis*) waren zahlreich, seltener fanden sich Baumfarne (*Cyatheites*). Die Schachtelhalme waren durch *Equisetites* und *Schizoneura* vertreten. Eine nicht unbeträchtliche Rolle spielten eigenartige Bärlappe wie *Bernetia*, *Bavarostrobus* oder *Lepacyclotes*. Überzeugende Nachfahren fehlen hier. Insgesamt handelte es sich um eine reichhaltige Lebewelt inmitten eines warmen subtropischem Klimas.

Mit über 800 Fotos und Zeichnungen

Dolomythos-Museum
 39038 Innichen, P. P. Rainerstr. 11 (BZ), Italy
 Registrierung 36542 vom 24/04/2021 - ISSN 2974-7376. Herausgeber: Michael Wachtler
 e-mail michael@wachtler.com www.dolomythos.com

Inhalt

Wachtler M., 2024. Die Pflanzenwelt im Unterjura Europas	1
Wachtler M. 2024. Hai-Eier im Unterjura Nordbayerns.....	19
Wachtler M. 2024. Die Koniferen im Unterjura	25
Wachtler M. 2024. Ginkgos aus dem Unterjura Mitteleuropas.....	55
Wachtler M. 2024. Die Cycadeen im Unterjura	67
Wachtler M. 2024. Die Schachtelhalme im Unterjura Süddeutschlands	93
Wachtler M. 2024. Die Farne im Unterjura	103
Wachtler M. 2024. Enigmatische Bärlappgewächse im Unterjura	171

Euro 98,00
Seiten 192