

Die Koniferen im Unterjura

Michael Wachtler

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

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

Drei Koniferengattungen dominierten weite Landstriche der nördlichen Hemisphäre im frühen Jura. Am häufigsten fand sich *Podozamites distans*, mit ihren charakteristischen Kurz- und Langtrieben. Sie zeigt Verwandtschaftsverhältnisse mit der heute noch in einigen Gebieten Ost- und Zentralchinas vorkommenden Goldlärche (*Pseudolarix*). Ausgedehnte fossile Blatteppiche weisen darauf hin, dass sie wohl saisonal ihre Blätter verlor. Häufig ist *Swedenborgia liaso-keuperianus*, welche durch ihre fünfzipfeligen Samenschuppen als prägendes Element auffiel. Seltener erhalten sind ihre nadelförmigen Blattschöpfe. Rückschlüsse als Vorfahre der auf einigen japanischen Inseln vorkommenden Schirmtanne (*Sciadopitys verticillata*) lassen sich ziehen. Weiters kam noch die kleinnadelige *Hirmeriella muensteri* vor. Sie ist von den anderen Nadelbäumen aufgrund ihrer in Masse vorkommenden kleinen rundlichen Pollenzapfen unterscheidbar. Vergleiche mit *Taiwania cryptomerioides*, welche heute auf einige Reliktzonen Ostasiens, beschränkt ist bieten sich an. Mit den gleichfalls vorkommenden Ginkgos finden sich Nacktsamerfamilien, welche heute allesamt vorhanden sind, aber nur mehr ein Randda-sein führen.

März 2024

Schlüsselworte: Hettangium, Jura Flora, *Podozamites*, *Swedenborgia*, *Hirmeriella*



Die Koniferen im Unterjura Süddeutschlands. Links findet sich *Swedenborgia liaso-keuperianus* mit ihren fünfzipfeligen Samenschuppen. In der Mitte zeigt sich der am häufigsten vorkommende Nadelbaum *Podozamites distans* mit weiblichem und männlichen Zapfen; rechts wächst *Hirmeriella muensteri*. Sie zeigt kleine rundliche Pollenzapfen, sowie Samenschuppen mit zwei Flügelsamen.

Die Gymnospermen im europäischen Unterjura fallen durch ihre Menge, allerdings aufgeteilt auf wenige Arten auf. Interessanterweise fehlen die Vorfahren heute dominierender Koniferenfamilien wie Tannen, Fichten, Kiefern, Wacholder gänzlich, während in Reliktarealen Ostasiens vorkommende monotypische Nachfahren wie die Schirmtannen (*Sciadopitys*), Goldlärchen (*Pseudolarix*), *Taiwania*, mit den Ginkgos eine eigenartige Nacktsamervegetation bildeten, welche zudem reichlich Cycadeen beinhaltete.

Erschwert wird die Kenntnis der fossilen Lebenswelt vor 200 Millionen Jahren durch die Tatsache, dass zwar vielfach Blätter und Nadeln gefunden, fertile Teile wie die Pollenzapfen oder Samenanlagen beim Aufheben kaum beachtet wurden. Weitere Eigenheiten kommen hinzu, wie das heute noch vorkommende saisonale Abwerfen der Blattnadeln, damals besonders ausgeprägt bei *Podozamites distans*, welche eine genaue Einordnung erschwert. Dies trifft in anderer Beziehung auf *Swedenborgia* zu, wo zwar häufig vielzipfelige Samenschuppen

oder Zapfen gefunden werden, die zarten Nadeln aber selten im Zusammenhang mit Ästen geborgen werden, weil sie während der Ablagerung zersplitterten.

Zudem ist in Betracht zu ziehen, dass sich bei einigen Koniferen, wie *Swedenborgia liaso-keuperianus* die Zapfen schon am Baum oder hernach am Boden auflösten, sodass isolierte Samenschuppen in einer Vielzahl angetroffen werden, während andere, wie *Hirmeriella muensteri* zum größten Teil Gesamtzapfen abwarfen. Eine vernachlässigte Mimikry-Arbeit bildet das Aufspüren eventueller Flügelsamen, welche selten unbeschädigt erhalten blieben.

Interessanterweise lassen sich viele dieser heute auf Reliktzonen reduzierten Koniferen von der Obertrias bis in den Jura auf der gesamten nördlichen Hemisphäre, und zwar von Europa bis nach Kirgistan, China und die Mongolei verfolgen (Wachtler, 2024). Dazu gehören *Podozamites* und *Swedenborgia*. Eine charakteristische und leicht von den anderen unterscheidbare Konifere im Lias Bayerns bildete *Hirmeriella muensteri*.

Hirmeriella Hörhammer 1933

Hirmeriella muensteri (Schenk 1867) Jung 1968

1828 *Brachyphyllum mamillare* Brongniart II, p. 335
1867 *Brachyphyllum muensteri* Schenk, Foss. Fl. Keup. Frankens pl. XLIII. Fig. 1-12

1867 *Brachyphyllum affine*, Schenk, Foss. Fl. Keup. Frankens pl. XLIII. Fig. 13-20

1870 *Cheirolepis muensteri* (Schenk) Schimper, pp. 247-248, pl. 75, figs. 8-10

1914 *Cheirolepis muensteri* Schenk; Gothan, p. 64, pl. 30, figs 5-6; pl. 31/32, fig 5; pl. 39, fig. 3

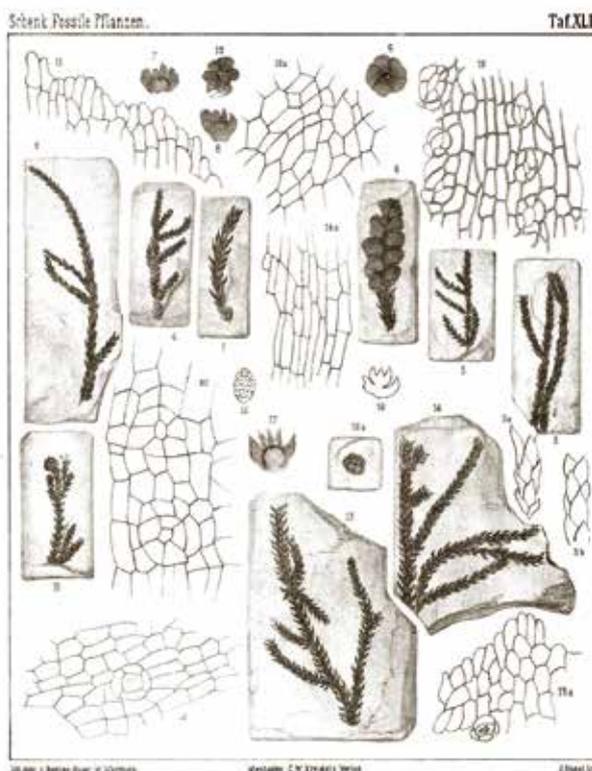
1933 *Hirmeriella rhaetoliassica* Hörhammer, Bibliotheca Botanica, 107: 29-33, pls. 5-7

1933 *Cheirolepis muensteri* Schenk; Hörhammer, pp. 1-28, pls 1-4

1968 *Hirmerella muensteri* (Schenk) Jung nov. comb., Palaeontographica 55-93, pls. 15-19

Hirmeriella muensteri ist aufgrund ihrer sich vielfach verzweigenden Äste, den kurzen, spitzen nadelförmigen Blättern, sowie kleinen, rundlichen Pollenzapfen und den aus wenigen Samenschuppen bestehenden weiblichen Zapfen leicht unterscheidbar.

Die Erforschungsgeschichte ist, wie bei vielen Pflanzenfossilien vielfältig. August Schenk (1867) beschrieb und bildete zwei Arten von



1-12 a. *Brachyphyllum muensteri* Schenk. | 13-20. *Brachyphyllum affine* Schenk.

Aus Schenk, 1867, Tafel 43. *Brachyphyllum muensteri* und *Brachyphyllum affine*, heute *Hirmeriella muensteri*



Die Konifere *Taiwania cryptomerioides*

Taiwania cryptomerioides findet sich heute vor allem auf Taiwan, sowie einem zusammenhängenden Gebiet zwischen Südchina, Myanmar und Vietnam. Früher war sie auf der gesamten nördlichen Hemisphäre weit verbreitet. Funde von Fossilien, die sich nicht von *Taiwania cryptomerioides* unterscheiden lassen, sind bis zu 110 Millionen Jahre alt. Zweige, weiblicher Zapfen, Samenschuppe, sowie männliche Zapfen von *Taiwania*.

Brachyphyllum (*muensteri* und *affine*) aus Eckersdorf bei Bayreuth ab. Da der Koniferenname *Brachyphyllum* (*mamillare*) schon vorher von A. Brongniart für eine mitteljurassische Koniferenbelaubung verwendet wurde, und diese eine Vielzahl von Deutungen zuließ, verwendete Ludwig Höhrhammer (1933) den Namen *Hirmeriella rhaetoliassica*, mit dem er seinen Kollegen, den deutschen Botaniker Max Hirmer (1893-1981), ehrte. Einen größeren Teil dieser Arbeit widmete er allerdings einer *Cheirolepis muensteri*, wobei der 1870

von Schimper gebildete Gattungsname nicht anwendbar war, da er schon vorher (1849) von einer rezenten Asteraceae besetzt wurde. Zudem erwies sich, dass sowohl *Hirmeriella rhaetoliassica*, als auch *Cheirolepis muensteri*, beide in Großbellhofen bei Nürnberg gefunden, eine einzige Art darstellen. Selbst die Abbildung der fertilen Teile erwies sich als nicht zielgerichtet.

Es war dem deutschen Paläobotaniker Walter Jung vorbehalten, der im Jahre 1968 anhand von Zapfenfunden aus dem Unterjura



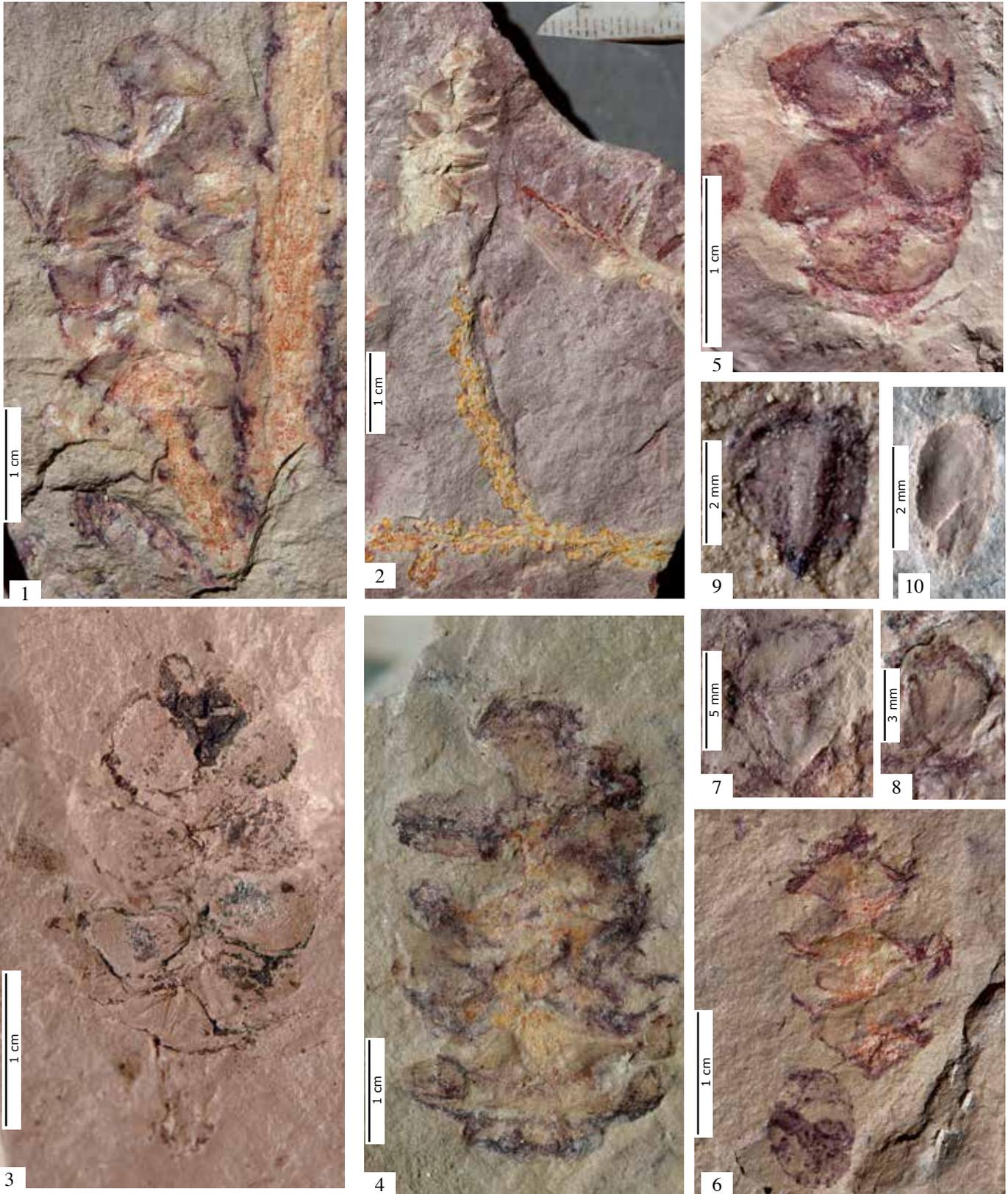
Die Konifere *Hirmeriella muensteri*. Unterjura. Zweige

1. Pflanzenbett mit Zweigen und männlichen Zapfen (BT 0130009, Urweltmuseum Oberfranken, Bayreuth); 2. Detail eines Zweiges (SCHN 06); 3. Ast (SCHN 30); 4-5. Ast und Detail der männlichen Zapfen (SCHN 11); 6. Weit gefächertes Zweig (SCHN 03); Schnabelwaid, Ex. Coll. P. Silberhorn; Coll. Wachtler, Dolomythos Museum



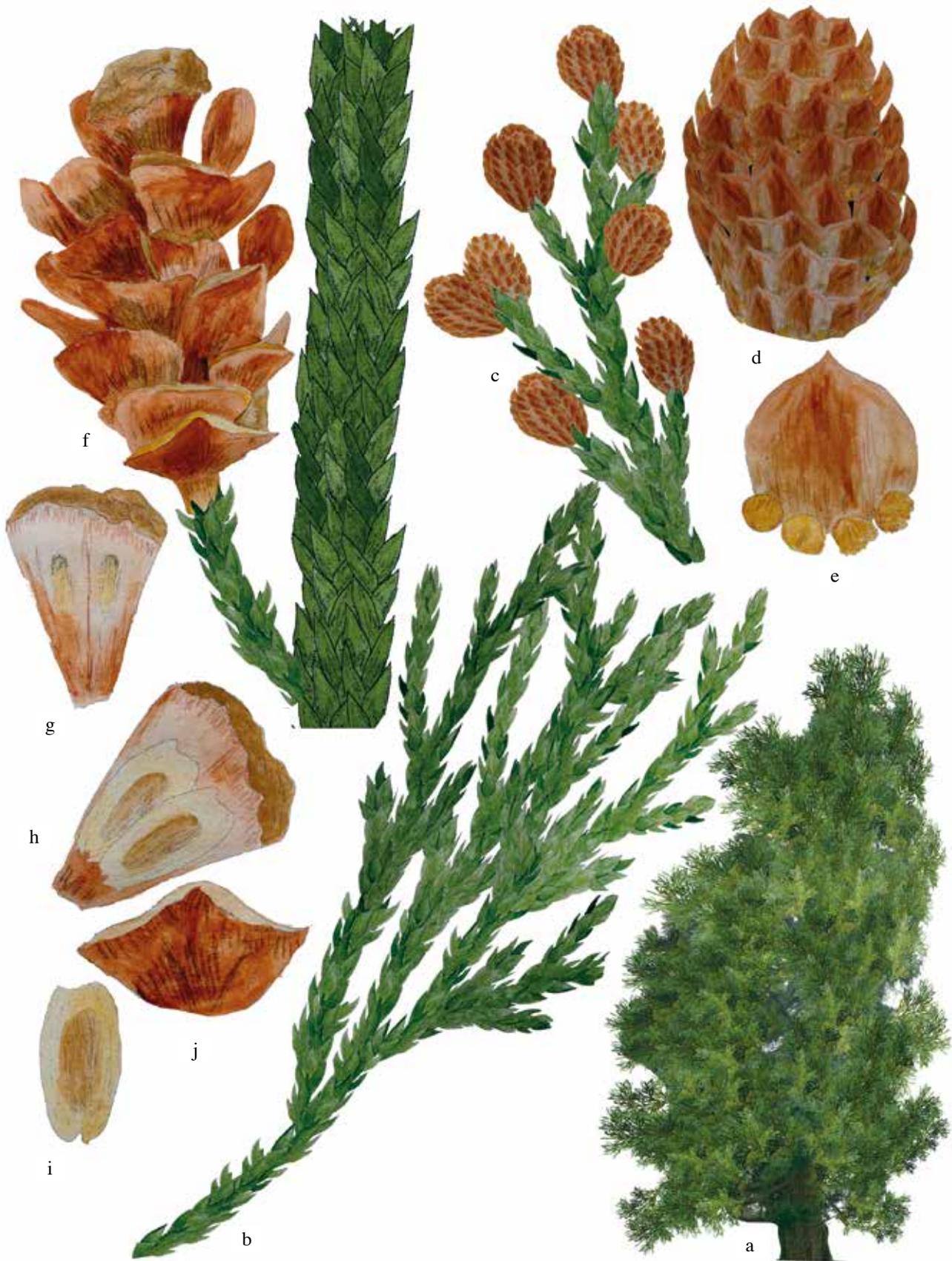
Die Konifere *Hirmeriella muensteri*. Unterjura. Männliche Zapfen

1. Zweig mit Aufsicht Pollenzapfen (SCHN 22); 2. Seitenansicht eines männlichen Zapfens (SCHN 05); 3. Zwei Pollenzapfen an einem Ast, sowie mittig ein weiblicher (SCHN 30); 4. Detail eines männlichen Zapfens (SCHN 01); 5. Aufsicht männlicher Zapfen (SCHN 12); Schnabelwaid, Ex. Coll. P. Silberhorn; Coll. Wachtler, Dolomythos Museum



Die Konifere *Hirmeriella muensteri*. Unterjura. Weibliche Zapfen

1. Weiblicher Zapfen an einem Ast (SCHN 04); 2. Samenzapfen am Zweig (SCHN 13); 3. Samenzapfen (Coll. Tischlinger); 4. Weiblicher Zapfen (SCHN 39); 5-6. Juvenile weibliche Zapfen (SCHN 23, SCHN 34); 7-8. Samenschuppen Detail (SCHN 56, SCHN 53); 9-10. Flugsamen (SCHN 51, SCHN 54); Schnabelwaid, Ex. Coll. P. Silberhorn; Coll. Wachtler, Dolomythos Museum



Die Konifere *Hirmeriella muensteri*. Unterjura. Rekonstruktionen

a. Baum; b. Steriler Zweig; c. Zweig mit Pollenzapfen; d. Männlicher Zapfen; e. Mikrosporophyll; f. Weiblicher Zapfen; g. Samenschuppe mit herausgefallenen Samen; h. Samenschuppe mit zwei doppelt geflügelten Samen; i. Doppelt geflügelte Samenschuppe; j. Samenschuppe Außenseite

Bayerns die Art *Hirmer(i)ella muensteri* mit Schenks Original (pl 43, fig. 6) aus Eckersdorf typisierte. Im gleichen Zusammenhang wurden andere Bezeichnungen wie *Cheirolepidium* oder *Cheirolepis muensteri* als Synonyme ausgeschieden (Doweld, 2020).

Beschreibung

Pflanze: Baum mit vielfach verzweigten Ästen. Blätter schuppenförmig anliegend bis abstehend, zumeist kaum 1 cm Länge, bei unter 0,1 cm Breite erreichend. Nadeln ganzrandig spitz, die jüngeren eng anliegend und eiförmig, die adulten länglich linear.

Pollenorgane: Den Zweigen in einer Vielzahl aufsitzend. Etwa 1 cm Länge erreichend, von kreisrund bis leicht länglich gezogen und leicht gestielt. Mit einer Vielzahl an kleinen und eng anliegenden Mikrosporophyllen versehen. Hüllblättchen spitz zulaufend und leicht gezähnt, Pollensäcke zu dritt bis viert an der Unterseite anhaftend.

Samenanlagen: Zapfen zylindrisch, einzeln an der Spitze der Zweige, bis zu 5 cm Länge erreichend. Samenschuppen fleischig, und locker übereinanderliegend. Sie sind ganzrandig und stumpf zulaufend; auf dem Rücken gewölbt, auf der Oberseite glatt. Samen zu zweit auf jeder Schuppe mit beidseitigen Flügeln, invers herabhängend.

Bemerkungen

Da sich bei der Unterjurakonifere *Hirmeriella muensteri* kaum verwandtschaftliche Beziehungen zu heutigen Kiefern (*Pinus*), Tannen (*Abies*), Fichten (*Picea*), Lärchen (*Larix*) und

auch nicht zu den Araukarien herstellen lassen, und somit die größten Nadelbaumgruppen als Nachfahren wegfallen, bleiben kaum homogene Gruppen mit teilweise zwei und auch mehr Samenschuppen, welche in den Bottich der Zypressen (Cupressaceae) fallen, übrig. Da hier selbst die Wacholdergewächse und die Gattung *Cupressus* kaum vergleichbar sind, vermindert sich der Kreis möglicher Verwandtschaftsverhältnisse weiter.

August Schenk, 1867 stellte Vergleiche mit der heutige Schuppenfichte (*Athrotaxis*) einer typischen Südhalbkugelkonifere, mit einem Verbreitungsgebiet vor allem in Tasmanien, sowie der Afrikazypresse *Widdringtonia*, welche sich auf das südliche Afrika beschränkt an, also beide typische Pflanzen des einstigen Gondwana-Kontinentes.

Naheliegender bei *Hirmeriella muensteri* sind Anlehnungen an die monotypische Art *Taiwania cryptomerioides*, die im späteren Jura und Eozän auf der gesamten nördlichen Hemisphäre eine weite Verbreitung fand, und sich jetzt nur mehr auf einige Reliktzonen Ostasiens, von China über Japan und Vietnam beschränkt. Die Art der Belaubung, mit ihren kleinen stehenden Nadeln, die kleinen Pollenzapfen oder die beidseitig ausgebildeten Flügelsamen ermöglichen Vergleiche in diese Richtung.

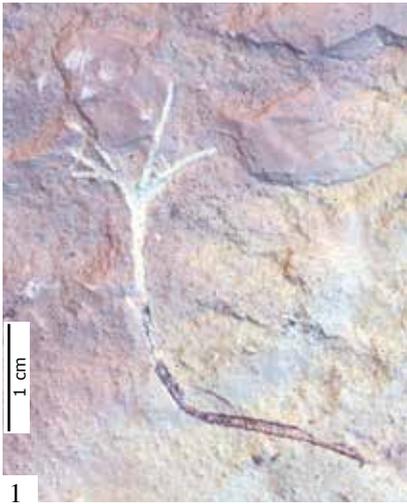
Podozamites distans Braun 1843, Presl in Münster 1838

1838 *Zamites distans* Presl in Sternberg, Flora der Vorw. II. p. 196. Tab. 41. fig. 1

1838 *Preissleria antiqua* Presl in Sternberg, Flora der Vorw. II. p. 192. Tab. Fig. 5. 10



1-2. *Podo(Zamites) distans*, aus Sternberg/Presl 1838, Tafel XLI, Fig. 1 mit Originalexemplar; 3. *Podo(Zamites) distans*, Tafel 1, Fig. 3. von Steierdorf aus der Sammlung Ettinghausen; 4. Aus Schenk, 1867. *Zamites distans* (später *Podozamites distans*). Schenk stellte die Pflanze zu den Cycadeen, Taf. 36



Keimlinge von *Podozamites distans* (Pechgraben) und zum Vergleich *Pseudolarix amabilis*

1. Sammlung Hauptmann, Urweltmuseum Oberfranken; 2-4. PECH 696, PECH 352, PECH 635 (Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum); 5. *Pseudolarix amabilis*, Herbarium of the Arnold Arboretum, Harvard University; 6. Keimling.

1843 *Podozamites distans* Braun in Münster, Beitr. Heft VI. p. 28. 36

1867 *Zamites distans* Schenk, Tafel XXXV. Fig. 10, Tafel XXXVI. Tafel XXXVII. Fig. 1

1876 *Podozamites distans* Nathorst, Tafel 13, Fig. 6

Ab der späten Trias und noch mehr am Übergang zum Jura finden wir auf der nördlichen Hemisphäre eine Koniferengattung, welche - obwohl seit Anfang 1800 bekannt - immer noch zu den unbekanntesten Pflanzen gehört: *Podozamites*. Besonders am Übergang zum Jura (Hettangium) dominierte sie vor allem in Mitteleuropa weite Landstriche.

Die Beschreibungsgeschichte von *Podozamites* ist komplex. Im Jahr 1838 beschrieb der tschechische Naturforscher und Arzt Karl Borsiwj Prešl (1794-1852) in Graf Kašpar Maria Sternberg's „*Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt*“ Vol. 2/September 1838 auf Seite 196 eine *Zamites distans*, und bildete sie auf Tafel XLI, Fig. 1 in einer Zeichnung, sowie einem handkoloriertem Beleg in schlechter Qualität ab. Schon Jung (1974) folgerte: „Obgleich auf der Rückseite der einen Platte ein handschriftlicher Vermerk Münsters an-

gebracht ist, daß es sich um das Original zu oben genannter Abbildung handle, läßt sich keine größere Übereinstimmung zwischen Zeichnung und Fossil konstatieren. Man muß vielmehr vermuten, daß die Zeichnung aus Druck und Gegendruck kombiniert ist, was bereits Schenk nach dem Studium unseres Münchner Materials annahm (1864a, S. 64).“ Damit ist über dieses Fossil, welches aus Strullendorf bei Bamberg stammte und durch Original-Etikette aus der Sammlung Georg Graf zu Münster (1776-1844) bezeugt wird, vieles gesagt.

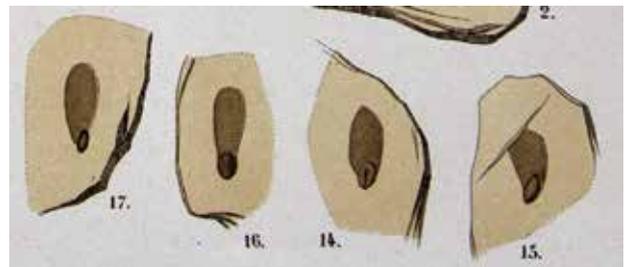
Trotzdem wurden Versuche gestartet (Doweld, 2022) einen weiteren Gattungsnamen, *Preissleria antiqua* (Vol. 2: 192, pl. XXXIII, Fig. 5, 10, September 1838) aus der Lokalität Steindorf bei Bamberg - für diese Charakterpflanze des frühen Jura zu legitimieren, obwohl diese, wie aus den Abbildungen hergeht, keine Ähnlichkeit aufwies und es sich eher um einen Farn handelte.

Zielführend waren die Überlegungen des gleichfalls wie Graf Münster aus Bayreuth stammenden Botanikers Karl Friedrich Braun (1800-1864). Er wandelte in den von Graf Münster herausgegebenen „Beiträge zur Pterefakten-Kunde“, (1843, sechstes Heft, Seite 36) den von Presl vorgeschlagenen Namen *Zamites distans* in *Podozamites distans* um. Eine logische Entscheidung, da der Name *Zamites* für Cycadeen-ähnliche Beblätterungen vorbehalten war, während es sich bei *Podozamites* aufgrund der schopfartigen Kurztriebe um eine Konifere handelte. In der Folge versuchten verschiedene Autoren (Etinghausen (1852), Schenk (1867), Nathorst (1876), Gothan (1914), Langer (1945), Jung (1972), Nosova et al. 2017) Licht über den Lebenszyklus, das Aussehen oder den Aufbau der fertilen Teile wie eventueller Evolutionslinien in die Gegenwart zu bringen.

Beschreibung

Gesamtpflanze: Baumförmig, wohl etwa 10 bis 15 Meter hoch werdend, Rinde furchig. Äste zeigen eine deutliche Differenzierung in Kurz- und Langtriebe. Kurztriebe seitlich in einer Ebene. Langtriebe apikal.

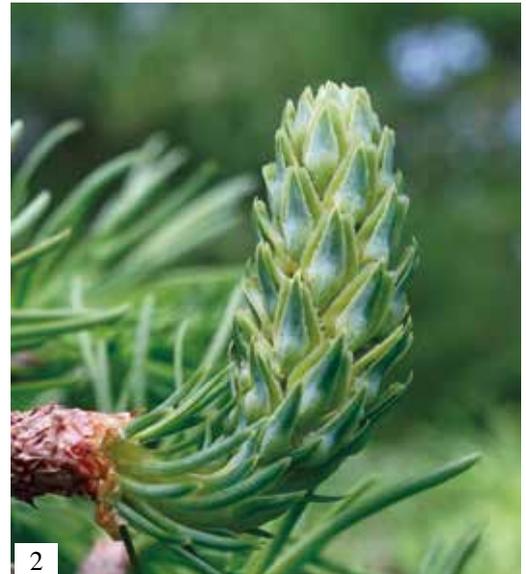
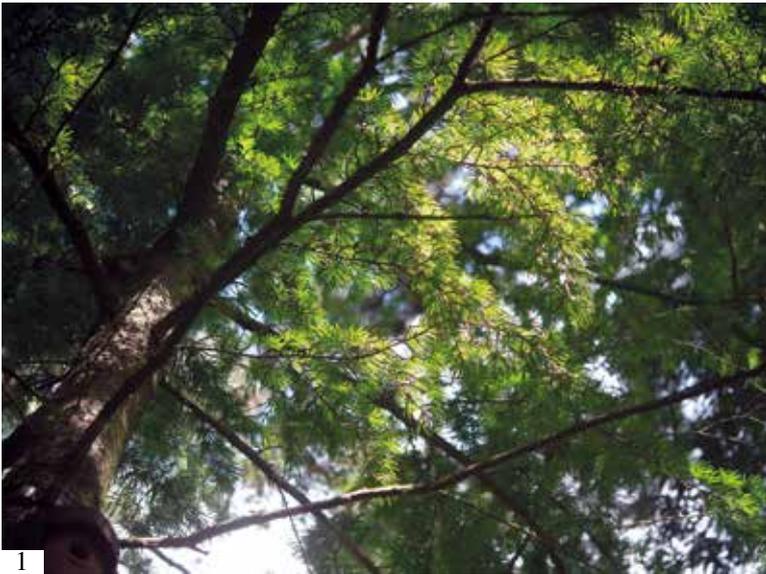
Blätter: Aus einer verholzten bis zu 5 cm lang werdenden Nadelscheide entspringen die Blattbüschel als Kurztriebe in größerer Anzahl (auch 10 bis 15 Blätter). Die schlanken Blätter sind lang gezogen und erreichen etwa 10 cm, bei 1 cm Breite. Sie



Der schwedische Paläobotaniker A. G. Nathorst (1876) stellte *Podozamites distans*, (Tafel 13, fig. 6) zu den Cycadeen, obwohl sich in Mitteleuropa ab 1843 (Braun) die Überlegung durchsetzte, dass es sich um eine Konifere handelte. Auf Tafel 14, Fig. 13-17 bildete Nathorst Flugsamen ab, welche er in die neue Art *Pinites lundgreni* einordnete. Sie dürften zu *Podozamites* gehören, weil jene gleichfalls in den gleichen Schichten vorkommende *Swedenborgia* andere Samenschuppen aufweist.

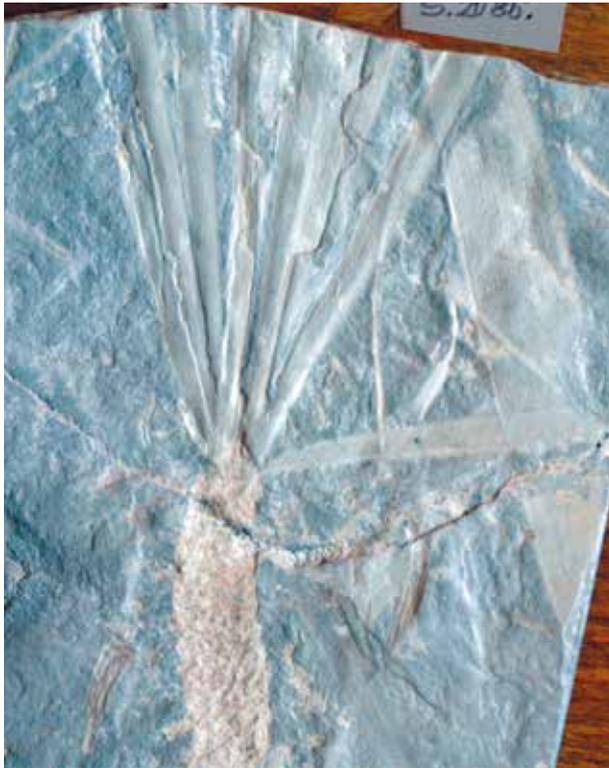
enden spitz bis stumpf zulaufend und sind von mehreren parallelen Adern durchzogen, basal enden sie konkav. An den Langtrieben sind sie schraubig angeordnet und enden zumeist spitz zulaufend, wobei ihre Breite von schlank nadelförmig bis breitblättrig schwanken kann.

Pollenorgane: Etwa 5 cm lang werdend, bei einer Breite von 1,5 cm, einem etwa 1 cm lang schlanken Pedunkel aufsitzend. Mikrosporophylle locker der zentralen Rhachis entspringend. Einzelne Pollensporophylle etwa 0.3 cm lang werdend, bei einer Breite bis 0.2 cm, Brakteenende spitz zulaufend, an der Außenseite stark gerieft, ausgestattet mit zwei Pollensäcken.



Die Konifere *Pseudolarix amabilis*

1. Baum; 2. Juveniler weiblicher Zapfen; 3-4. Junger, noch grüner und ausgewachsener weiblicher Zapfen (aus Dörken V.M., Höggmeier A., 2018); 5. Samenschuppen Außenseite, Innenseite und Samen; 6. Abgefallene Samen mit Abbruch der Flügel; 7. Pollenzapfen; 8. Detail der männlichen Zapfen; 9. Verwelkte Pollenzapfen



Selten bereitete die Einordnung einer Pflanze solche Probleme. Die Kurztriebe von *Podozamites distans* wurden öfters zu den Ginkgos gestellt und teilweise als *Karkenja hauptmannii* beschrieben, die verholzten Manschetten als weibliche Fruktifikationen mit dem Namen *Schmeissneria microstachys* (Kirchner & van Konijnenburg-van Cittert, 1994).

Samenzapfen: In Büscheln zusammenstehend. Rundlich bis oval, bis zu 2-3 cm lang werdend, mit kurzem Stiel. Samenschuppen verholzt, spitz zulaufend, Samen paarweise mit lang gezogenen spitz bis leicht abgerundeten Flügeln.

Bemerkungen

Obwohl *Podozamites distans* besonders in den Sandgruben am Pechgraben so häufig vorkommt wie keine andere Pflanze und man annehmen könnte, dass alle Geheimnisse rund um die Fortpflanzung oder das Aussehen geklärt seien, ist dem nicht so. Frühe Hinweise dieser - charakteristische Kurz- und Langtriebe entwickelnden Konifere - finden sich schon an der Ladin/Karn-Grenze in Kirgistan (Madygen-Formation) mit *Podozamites dobruskiniae* (Wachtler, 2024). Allerdings fehlte sie in der fast gleichaltrigen Erfurt-Formation (Ladin) gänzlich, und selbst in der späten Trias Europas war sie kaum präsent, was möglicherweise auf die im Karn auftretende Raibl-Katastrophe mit vielen Umwälzungen in der Pflanzenwelt (Wachtler, 2021) zurückzuführen sein könnte.

Sie erreichte aber ab dem Unterjura eine weite Verbreitung auf der Nordhalbkugel, welche bis ins Eozän, vor etwa 50 Millionen Jahren andauerte. Besonders aus Republic/Washington State (USA) sind gut erhaltene Exemplare, (*Pseudolarix wehrii*) aus dem Eozän bekannt.

Aufgrund der Eigenheit der Zapfen und besonders der Flügelsamen, sowie der Scheiden und den in Büscheln daraus entspringenden langen und breiten Nadelblättern bieten sich Entwicklungslinien mit der monotypischen Gattung *Pseudolarix*, der Goldlärche an, welche heute in einigen disjunkten Gebieten Ost- und Zentralchinas nativ vorkommt.

Da sich in vielen Linsen des Unterjura als weitaus häufigste Pflanze *Podozamites distans* findet, wobei manchmal Lagenteppiche an ihren charakteristischen, schmalzungigen Blättern zutage treten, drängt sich die Vermutung eines jahreszeitlichen Abfallens auf, wie es heute bei manchen Nacktsamern wie Ginkgos, Lärchen (*Larix*), Mammutbäumen (*Metasequoia*), Sumpfyypressen (*Taxodium*) oder eben den Goldlärchen (*Pseudolarix*)



Pseudolarix amabilis: Die abgeflachten Nadeln der heutigen Goldlärche werden von 2 bis zu 6 Zentimeter lang, bei 1 bis 4 Millimeter Breite. Sie werden im Herbst gelb bis rötlich, bevor sie abfallen. Sie entspringen entweder einer verholzten Manschette als Kurztriebe oder am Ende der Zweige als Langtriebe. Die abgeflachten Nadeln der Kurztriebe von *Podozamites* konnten bis zu 10 cm erreichen, bei einer Breite bis zu 1 cm (PECH 377); Sandgrube Kűfner, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum

vorkommt. Das Abfallen der Beblätterung muss nicht unbedingt auf ein raues Klima beschränkt sein, reicht doch auch heute das Verbreitungsgebiet der Sumpfyypressen bis in die subtropischen Gebiete Guatemalas und Mexikos. Eine Vielzahl von in den gleichen fossilen Linsen vorkommenden Marattiales-Farnen und Cycadeen weisen zumindest auf ein subtropisch gemäßigtes Klima im Unterjura Europas hin.

Ungeklärt bleibt bei *Podozamites distans* die Seltenheit vorgefundener weiblicher Zapfen oder Samenschuppen, während Blätterteppiche die fossilen Schichten durchziehen. Bei der heutigen Gattung *Pseudolarix* zerfallen die Zapfen ähnlich jenen der Zedern oder Tannen, aber im Gegensatz zu den Lärchen (*Larix*), welche jahrelang am Baum erhalten bleiben, sodass zumindest isolierte Samenschuppen am Boden vorgefunden werden können.

Eine Erklärung wäre, dass die Blätter von *Podozamites distans* vom Wind in Küstennähe verweht wurden, was bei den schwereren Samenschuppen nicht der Fall war. Genau so könnten die Flugsamen leichter zerstört werden. Allerdings scheint es, dass in den schwedischen Fundorten mehr Flugsamen vorgefunden wurden (Nathorst 1856).

***Swedenborgia liaso-keuperianus* Braun 1847, Nathorst, 1876**

1847 *Schizolepis liaso-keuperianus* Braun, p. 86

1867 *Schizolepis liaso-keuperina* Schenk, p. 179, Tafel XLIV. Fig. 1-8

1876 *Swedenborgia cryptomerides* Nathorst, p. 65, pl. XVI fig. 6-12

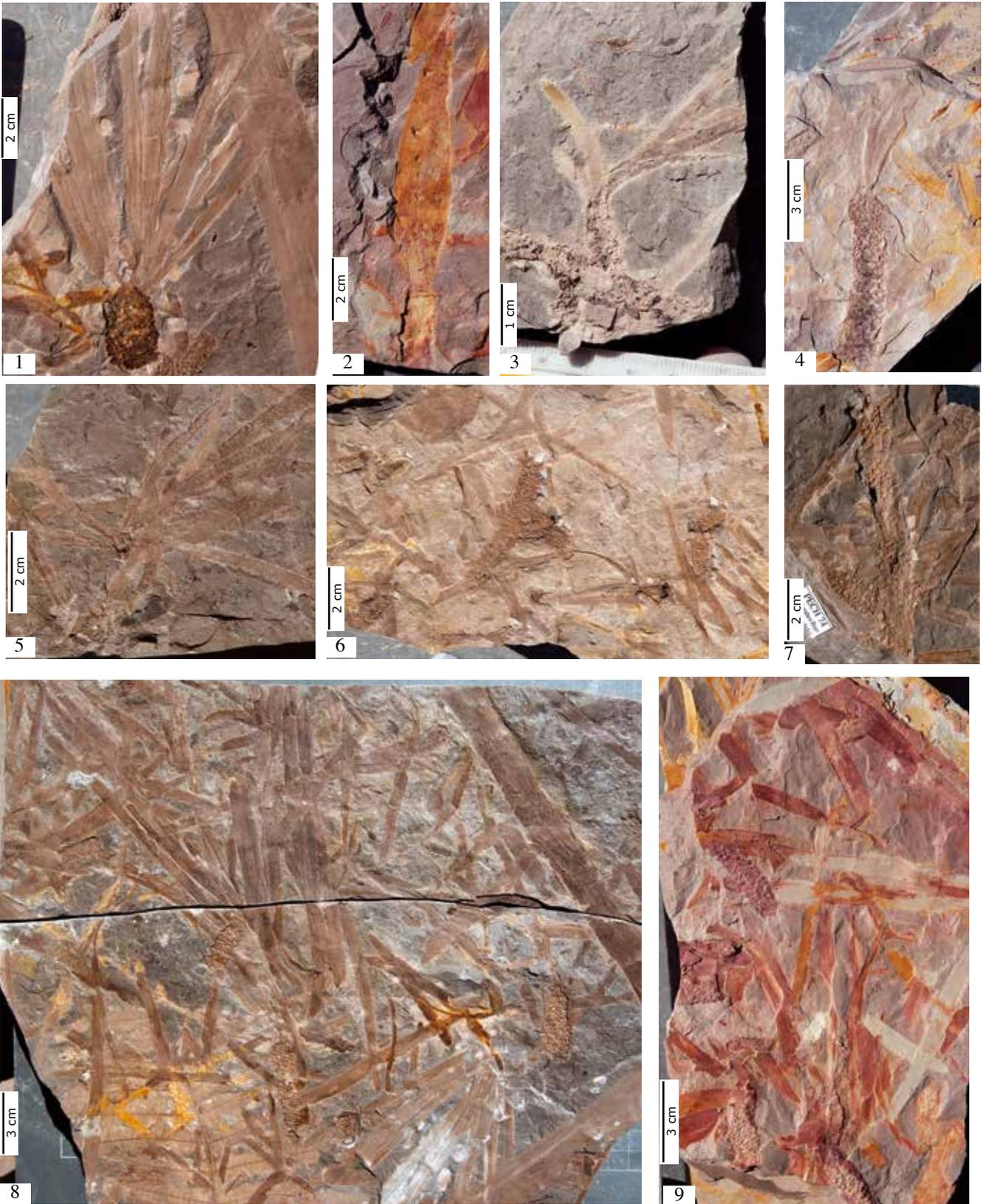
Diese im Unterjura von Nordbayern wichtige Konifere wurde 1847 von C. F. W. Braun mit dem Namen *Schizolepis liaso-keuperianus* erstbeschrieben, wobei er hinwies: „Die Zapfenschuppen dieser Conifere sind tief zweispaltig, welcher Umstand die Trennung von *Voltzia* sicher rechtfertigt“. Gefunden wurde sie damals im Steinbruch Veithlahm bei Kulmbach (Bayreuth).

Allerdings wurde festgestellt (Doweld, 2001), dass der Gattungsname schon vorher (Nees von Esenbeck, 1842) für ein rezentes Sauergrasgewächs (Cyperaceae), heute als *Scleria latifolia* Sw. bekannt, besetzt war. Zwar wurde in der Folge versucht ihn in *Schizolepidopsis* (Doweld, 2001) umzuwandeln, doch hatte bereits im Jahr 1876 der schwedische Arktisforscher und Paläobotaniker Alfred Gabriel Nathorst (1850-1921) eine verwandte Konifere aus dem



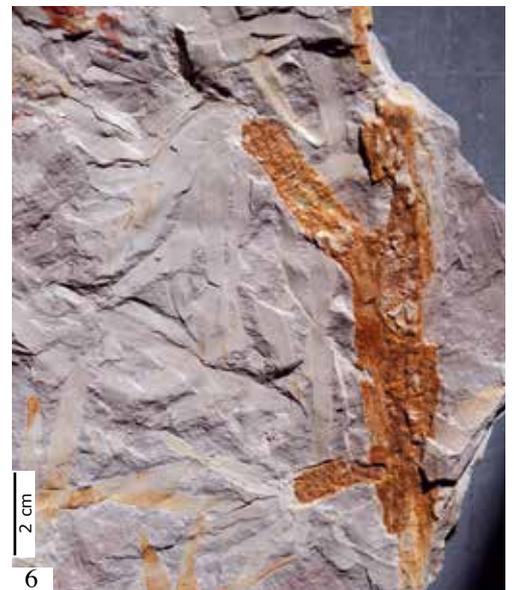
Die Konifere *Podozamites distans*. Unterjura. Rekonstruktionen

a. Baum; b. Keimling; c. Zweig; d. Blattscheide; e. Kurz- und Langtriebe; f. Einzelblätter; g. Weiblicher Zapfen; h. Samenschuppe und Samen; i. Pollenzapfen und Mikrosporophylle



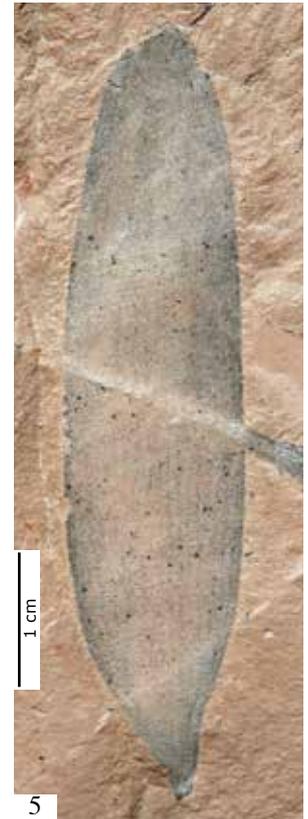
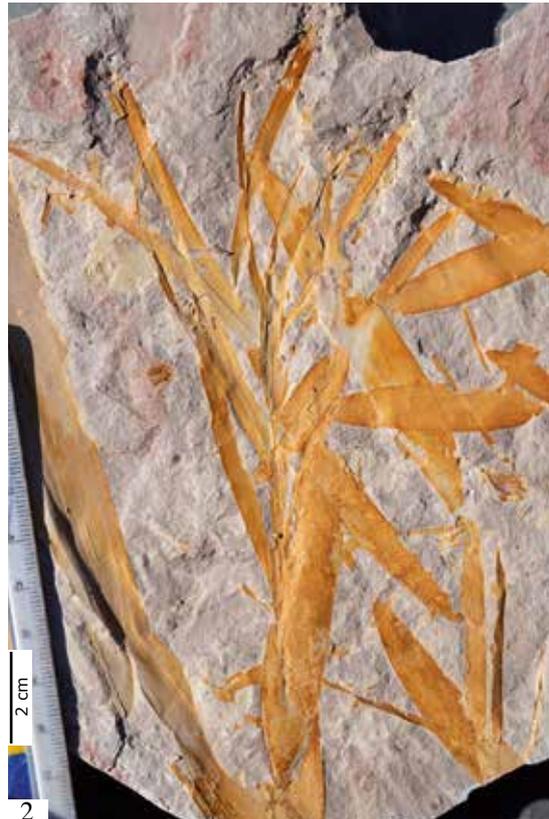
Die Konifere *Podozamites distans*. Unterjura. Zweige

1. Einer Scheide entspringende Blätter (PECH 75); 2. Geschlossene Blätter (PECH 107); 3. Zweig mit juvenilen Kurztrieben (PECH 378); 4. Längere Manschette mit Blättern (PECH 60); 5. Scheide mit Kurztrieben, Aufsicht (PECH 120); 6-7. Verschiedene Astmanschetten (PECH 103, PECH 74); 7-8. Platten mit Blättern und verschiedenen Manschetten (PECH 123; PECH 116); Sandgrube Künfer, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum



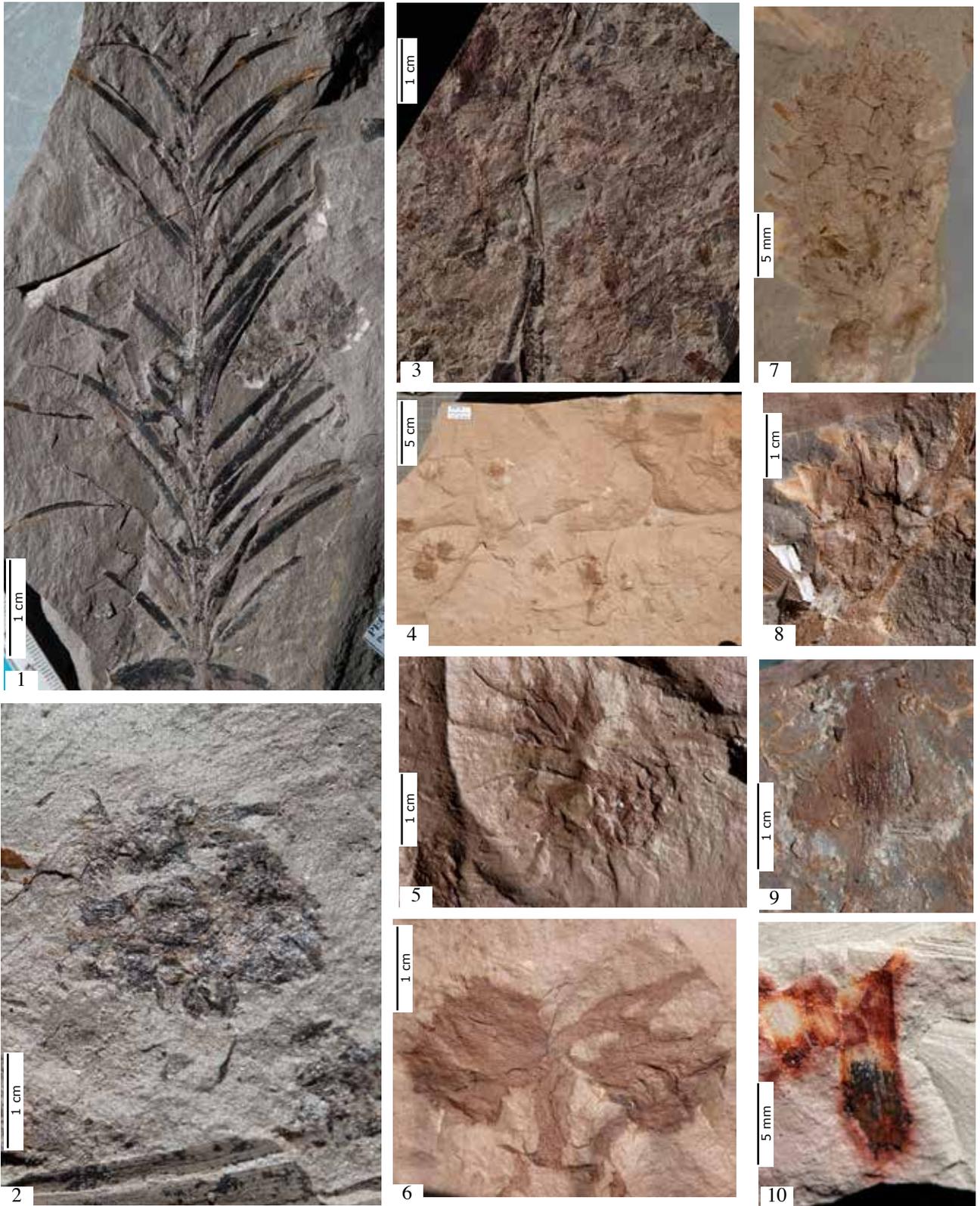
Die Konifere *Podozamites distans*. Unterjura. Stamm und Zweige

1. Stammteil (PECH 1023, Coll. thomaseum); 2. Stamm mit anhaftenden Haieiern (*Palaeoxyris*) (PECH 369); 3. Große Platte mit Blättern (PECH 129); 4. Platte mit Kurz- und Langtrieben (PECH 701); 5. Langtrieb (PECH 274); 6. Astteil mit Blattscheiden und anhaftenden Blattbüscheln (PECH 643); 7. Verzweigende Astmanschette (PECH 07; Sandgrube Küfner, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum)



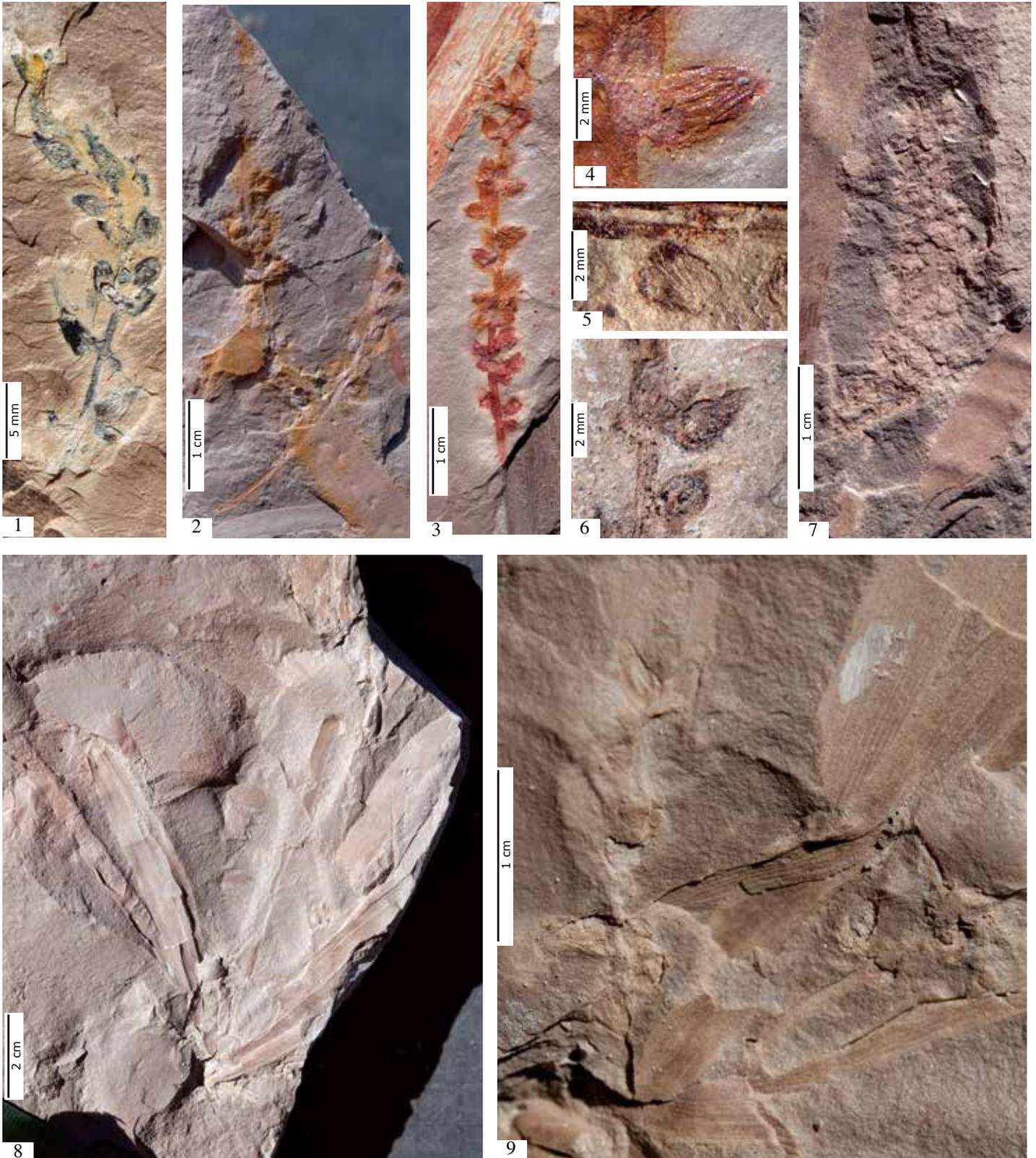
Die Konifere *Podozamites distans*. Unterjura. Blätter

1-3. Verschiedene Langtriebe (PECH 38, PECH 45, PECH 77); 4. Blätter mit weiblichen Zapfen (PECH 1014, Coll. thomaseum); 5-6. Einzelblätter (PECH 310, PECH 308); Sandgrube Küfner, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum



Die Konifere *Podozamites distans*. Unterjura. Weibliche Zapfen

1-2. Langtrieb mit anhaftenden weiblichen Zapfen (PECH 460); 3. Zapfen-Compound (PECH 468); 4-5. Mehrere weibliche Zapfen (PECH 17); 6. Zwei Zapfen (PECH 12); 7. Zapfen, Seitenansicht (PECH 1014); 8. Juveniler Zapfen (PECH 381); 9. Einzelne Samenschuppe (PECH 270); 10. Flügelsamen (PECH 692); Sandgrube Kufner, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum



Die Konifere *Podozamites distans*. Unterjura. Männliche Zapfen

1. Pollenzapfen (PECH 53); 2. Zwei männliche Zapfen (PECH 524); 3-4. Pollenzapfen und Detail des Mikrosporophylls (PECH 366); 5-6. Ansicht und Seitenansicht von Mikrosporophyllen (PECH 34); 7. Pollenzapfen (PECH 527); 8-9. Kurztrieb mit zwei Pollenzapfen und Detail (PECH 142); Sandgrube Küfner, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum

Hettangium von Pålshj (Skåne-Südschweden) als *Swedenborgia cryptomerides* erstbeschrieben. Somit dürfte der gültige Name für jene im Lias an vielen Lokalitäten rund um Bayreuth vorkommende Nadelbaumart *Swedenborgia liaso-keuperianus lauten*, unabhängig, ob *Swedenborgia cryptomerides* aus Schweden eine eigene Art oder nur ein Synonym darstellt.

Nathorst ehrte mit dem Gattungsnamen den schwedischen Mystiker und Theosophen Emanuel (von) Swedenborg (1688-1772), während er den Artnamen aufgrund einer vermeintlichen Ähnlichkeit mit dem heutigen Nadelbaum *Cryptomeria* prägte.

Neben *Swedenborgia liaso-keuperianus* aus Süddeutschland und *S. cryptomerides* (Nathorst, 1876) aus dem Lias von Schwedens, wurden andere Unterarten wie *Swedenborgia minor*, *S. major*, *S. benkertii* aus verschiedenen Fundstellen Nordbayerns, *S. megasperma*, *S. tyttosperma*, *S. longiloba* aus dem russischen Donezkbecken (Stanislavsky, 1971), *Swedenborgia lata*, *S. rigida*, *S. coreanica*, *S. onoyamai*, *S. attenuata* (Kon'no, 1944) aus Grönland, Japan, China und Korea beschrieben, wobei es sich bei einigen um Synonyme handeln dürfte.

Zweifel bestehen für jene von Oswald Heer (1876) beschriebene unterjurassische Gattung *Czekanowskia* aus dem Gebiet des Amur in Ostsibirien. Es könnte sich genauso um eine *Swedenborgia*-Art handeln, es sei denn, dass sich die Blattnadeln tatsächlich dichotom gabeln, womit die Pflanze unter die Ginkgoales einzuordnen wäre.

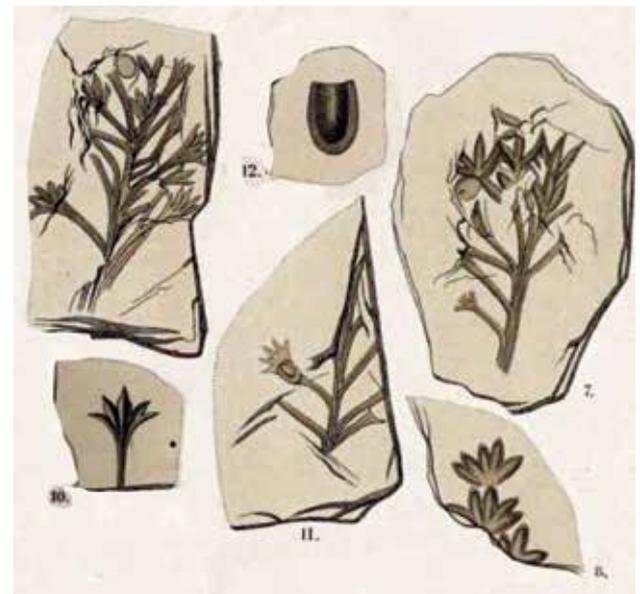
Die auffälligste Eigenheit von *Swedenborgia* stellen ihre fünfzipfeligen (manchmal auch sechs) Samenschuppen dar, mit Samen welche dorsiventral zumeist mit einem kleinen beidseitigen Flügel an jeder Lobe hängen. Der Beginn dieses Nadelbaumes lässt sich bis in die Frühe Trias (Olenekium-Anisium) mit *Aethophyllum stipulare* (Grauvogel-Stamm, 1978), oder sogar mit Varianten (*Thuringiostrobus*) bis zur Karbon-Perm-Grenze verfolgen (Wachtler & Perner, 2015). *Aethophyllum* galt in der frühen Trias als eine der Charakterkoniferen Mitteleuropas und erreichte eine Ausdehnung bis nach Spanien (Juárez & Wachtler, 2015), während sie in den Tethys nahen Gebieten der Südalpen fehlte oder selten ist (Wachtler, 2011). Im Ladin folgte mit *Swedenborgia nissleri* eine Blütezeit (Wachtler, 2016). Schwierigkeiten

bereitete, dass selten gut erhalten Zweige gefunden wurden. Einzig in Linsen des unterjurassischen Pechgraben in der Nähe von Bayreuth konnten in manchen Lagen gut erhaltene Zweige geborgen werden, welche Aufschluss über die Entwicklung dieser Konifere und mögliche heutige Vertreter geben können. Die Zweige bilden Blattknospen,



1-8. *Schizolepis Braunii* Schenk. | 9-12a. *Stachyopteryx Preslii* Schenk.

Aus Schenk 1867: *Schizolepis braunii*, Taf. 44, Fig. 1-8. Braun beschrieb diese Pflanze 1847 als *Schizolepis liaso-keuperianus*. Da der Gattungsname schon durch einen rezenten Bedecktsamer besetzt war (1842) lautet der richtige Name *Swedenborgia liaso-keuperianus*.



Aus Nathorst 1876: "Bidrag till Sveriges fossila flora". Tafel XVI. Erstbeschreibungsexemplare von *Swedenborgia cryptomerides*

denen die schlanken und langen Nadeln entspringen.

Als heutige Nachfahren von *Swedenborgia* kommt weitgehend die japanische Schirmtanne (*Sciadopitys verticillata*) in Frage, welche als monotypische Koniferengattung auf einigen Inseln Japans vorkommt. Die Art der Nadelanordnung sowie die nunmehr fast vollkommen ineinander verschmolzenen Samenschuppen mit jeweils 5 bis 9 Samen würde dem entsprechen. Die in Büscheln am Ende der Zweige stehenden Pollenzapfen reduzierten sich im Gegensatz zu den großen triassischen auf bloß 6 bis 12 Millimeter Länge. Interessanterweise entwickelte *Swedenborgia* von der frühen Trias bis zum Ende des Ladin neben extralangen weiblichen Zapfen, auch bis fast 20 cm erreichende Pollenzapfen, welche mit einer Vielzahl von den einzelnen Mikrosporophyllen herabhängenden Pollenschläuchen an männliche Araukarienzapfen erinnerten.

Allerdings muss diese Konifere unter der Raibl-Katastrophe im Karn gelitten haben, tritt sie doch an der Trias-Jura-Grenze mit wesentlich verkleinerten fertilen Anlagen auf. Dies gilt für die weiblichen Zapfen und noch mehr für die männlichen. Die Anzahl der hängenden Pollenschläuche an den Mikrosporophyllen wurde reduziert, um sich bei *Swedenborgia liaso-keuperianus* nur mehr zwischen zwei bis sechs einzupendeln.

Beschreibung

Pflanze: Baum mit ausladenden Ästen. Kurztriebe mit 5-15 cm langen, dünnen, etwa 0.2 bis 0.3 cm breiten Nadeln, in Büscheln zu 10 oder mehr, kleinen Terminalknospen entspringend. Einzelnadeln leicht mittig geteilt oder zumindest mit erhöhten Segmenten an jeder Seite.

Pollenorgane: Etwa 5 cm Länge, bei 2 cm Breite erreichend. Einzelne Mikrosporophylle 0.8 bis 1.0 cm lang, 0.4 cm breit im apikalen Bereich, versehen mit einer kurzen spitz zulaufenden Endbraktee. Mit einer langen schlanken Petiole mit der Zapfenachse verbunden. Anzahl der hängenden Pollensäcke pro Mikrosporophyll variierend, von 2 bis 6 an Zahl.

Samenorgane: Ausgewachsene Zapfen 7 bis 10 cm lang werdend, bei einer Breite von 3 cm, mit einem 1 cm langen Stiel mit dem Ast verbunden. Zapfen zusammengesetzt aus spiralg angeordneten Makrosporophyl-

len. Diese etwa 1 bis 1.5 cm Länge erreichend, versehen mit einer schlanken Petiole, der fünf (selten sechs) oben spitz zulaufende Loben entspringen. An jeder der Loben hängt im oberen Bereich dorsiventral ein elliptisch rundlicher, einen kleinen Flügel entwickelnder ca. 0,5 cm langer Same. Die Außenseite der Samenschuppe ist gerieft, die Innenseite glatt. Juvenile Zapfen noch paarweise zwei- bis dreigeteilt, erst im adulten Stadium verschmelzend.

Bemerkungen

Ab dem Jahr 2012 begann Michael Wachtler seine Recherchen in den so genannten Rhät-Lias-Floren (Hettangium, oberster Unterjura) rund um Bayreuth und Kulmbach. Besonders ergiebig erwiesen sich dabei die Sandgruben Dietz und vor allem Kufner im Ortsteil Pechgraben (Gemeinde Neudrossenfeld) im Landkreis Kulmbach. Obwohl dort mehrere Linsen von „Pflanzensandstein“ (Weber 1968) vorkommen, ist es eine auf der Südseite der Sandgrube Kufner über viele Meter hinziehende Schicht, welche reich an Pflanzenmaterial war. Unterhalb wie oberhalb befinden sich mehr oder weniger verfestigte bunte Sandsteinschichten, die von grau über veilchenrötlich bis gelb reichen. Dazwischen eingekleimt finden sich immer wieder Schiefer-tonlinsen, welche eine Mächtigkeit von 10 cm bis einen Meter erreichen können und in verschiedenen, wahrscheinlich leicht voneinander verschiedenen Zeiträumen abgelagert wurden.

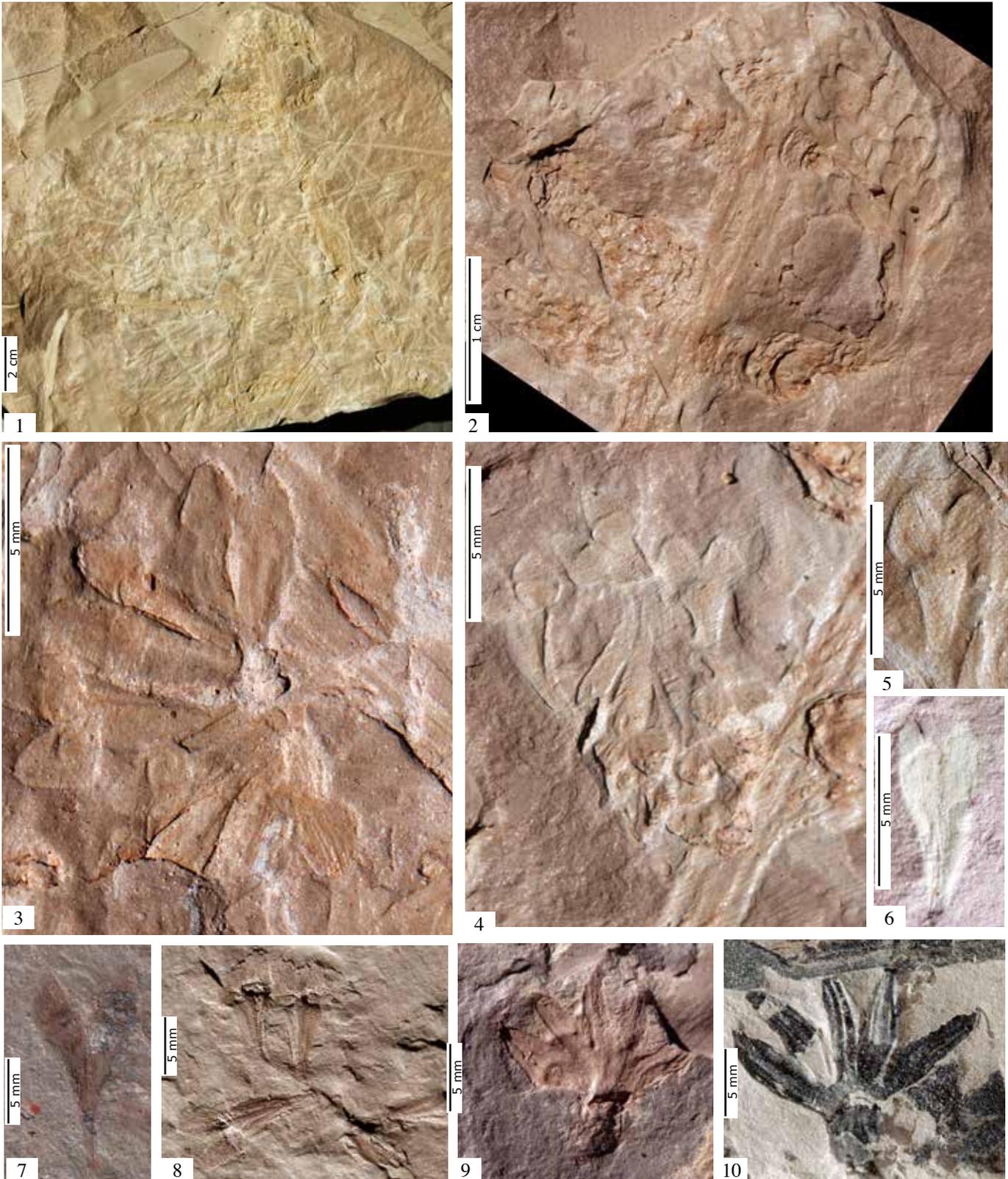
Diese Lehmlinsen haben den Nachteil, dass sie - einmal freigelegt - äußerst schnell von den Unbilden der Natur zerstört werden. Selbst die Kutikeln der freigelegten Pflanzen springen schnell ab, was besonders bei den im Zusammenhang reichlich vorkommenden fossilen Cycadeengewächsen, aber auch den Koniferen ein Problem darstellt. An manchen Stellen wie am westlichen Auskeilen finden sich vor allem in den untersten Schichten hunderte Haikapseln, *Palaeoxyris muensteri*, sodass die Vermutung angebracht ist, dass hyodontide Haie diese in seichten, teilweise nur schwach salzhaltigen Gewässern bevorzugt in der Nähe von Baumstämmen deponierten. Dort konnten sie von Fressfeinden geschützt die ersten gefährlichen Wochen überstehen.

Für gewöhnlich ist die oberste - und damit als letzte abgelagerte Überschwemmungs-



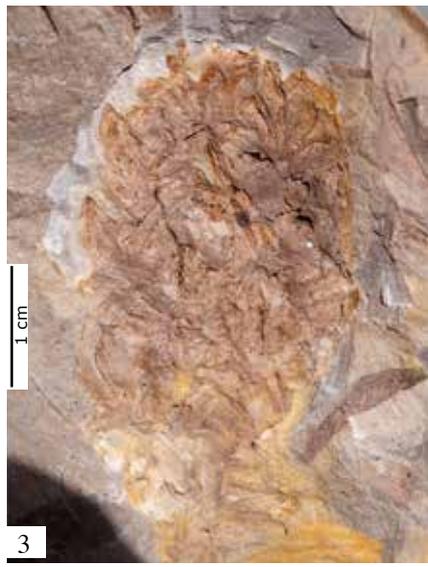
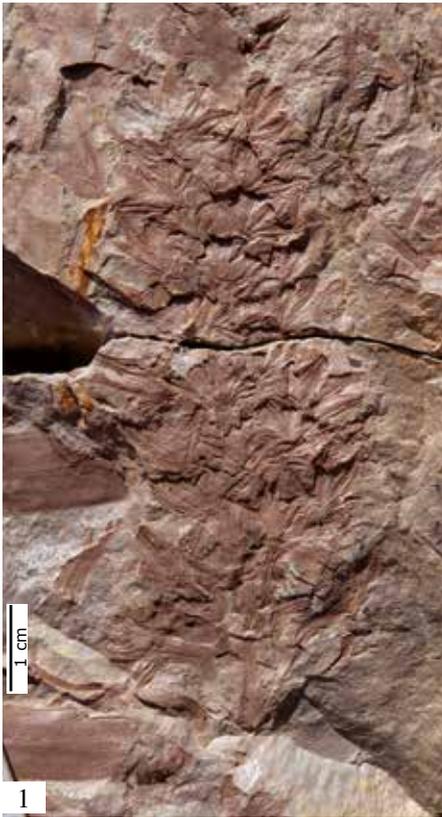
***Swedenborgia liaso-keuperianus*. Zweige und Nadeln**

1-2. Kompletter Seitenzweig mit Blattknospen und Detail der Nadelbüschel (PECH 441); 3-4. Zweig und Detail einer so genannten Doppelnadel (PECH 451); 5. Detail einer Blattknospe mit Nadelbüschel (PECH 724 Ex Coll. Silberhorn), Sandgrube Kűfner, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum; 6. Fast kompletter Ast mit seitlich abgelagerten Nadelbüscheln, (Urweltmuseum Oberfranken, Bayreuth)



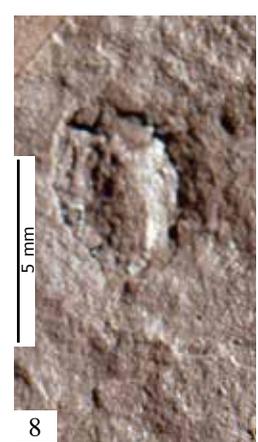
***Swedenborgia liaso-keuperianus*. Juvenile Zapfen und Samenschuppen**

1-5. Platte mit Seitenzweigen und verschiedenen unreifen, weiblichen Zapfen (PECH 57); 6-8. In Teile zerfallene juvenile Samenschuppen mit Abdruck der Samen (PECH 267, PECH 570); 9. Samenschuppe, Innenansicht mit Abdruck der Samen (PECH 503); 10. Fünfzipfelige Samenschuppe, Außenseite mit Abdruck der Riefen (PECH 412); Sandgrube Küfner, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum



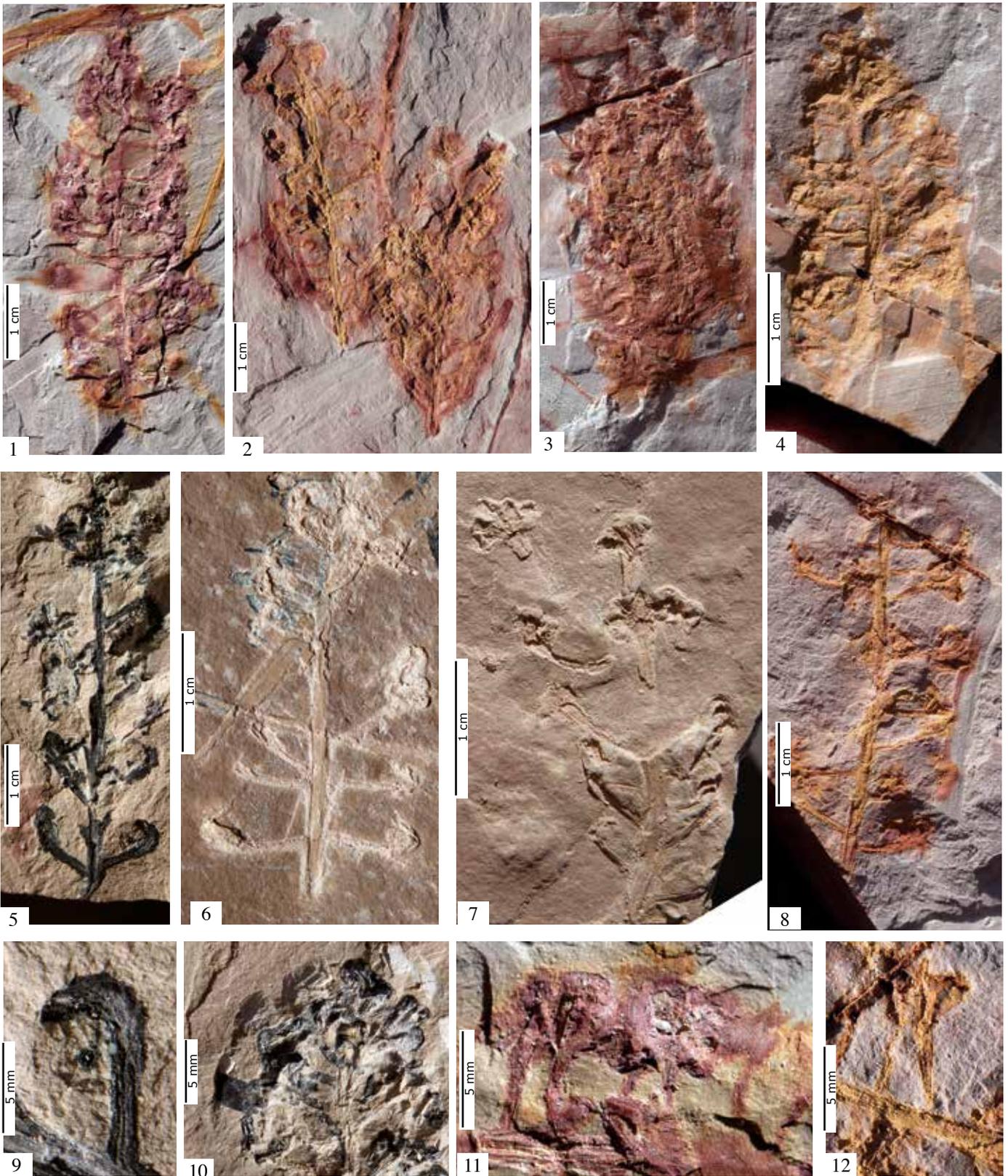
***Swedenborgia liaso-keuperianus*. Weibliche Zapfen und Samenschuppen**

1-2. Reife Zapfen (PECH 170; PECH 112); 3-5. Juvenile Zapfen und Samenschuppen (PECH 01 PECH 307, PECH 592) Coll .Wachtler, Dolomythos-Museum; 6-7. Schön erhaltener Zapfen und Detail der Samenschuppen (Coll. Jürgen Meyer); Alle Sandgrube Kufner, Pechgraben



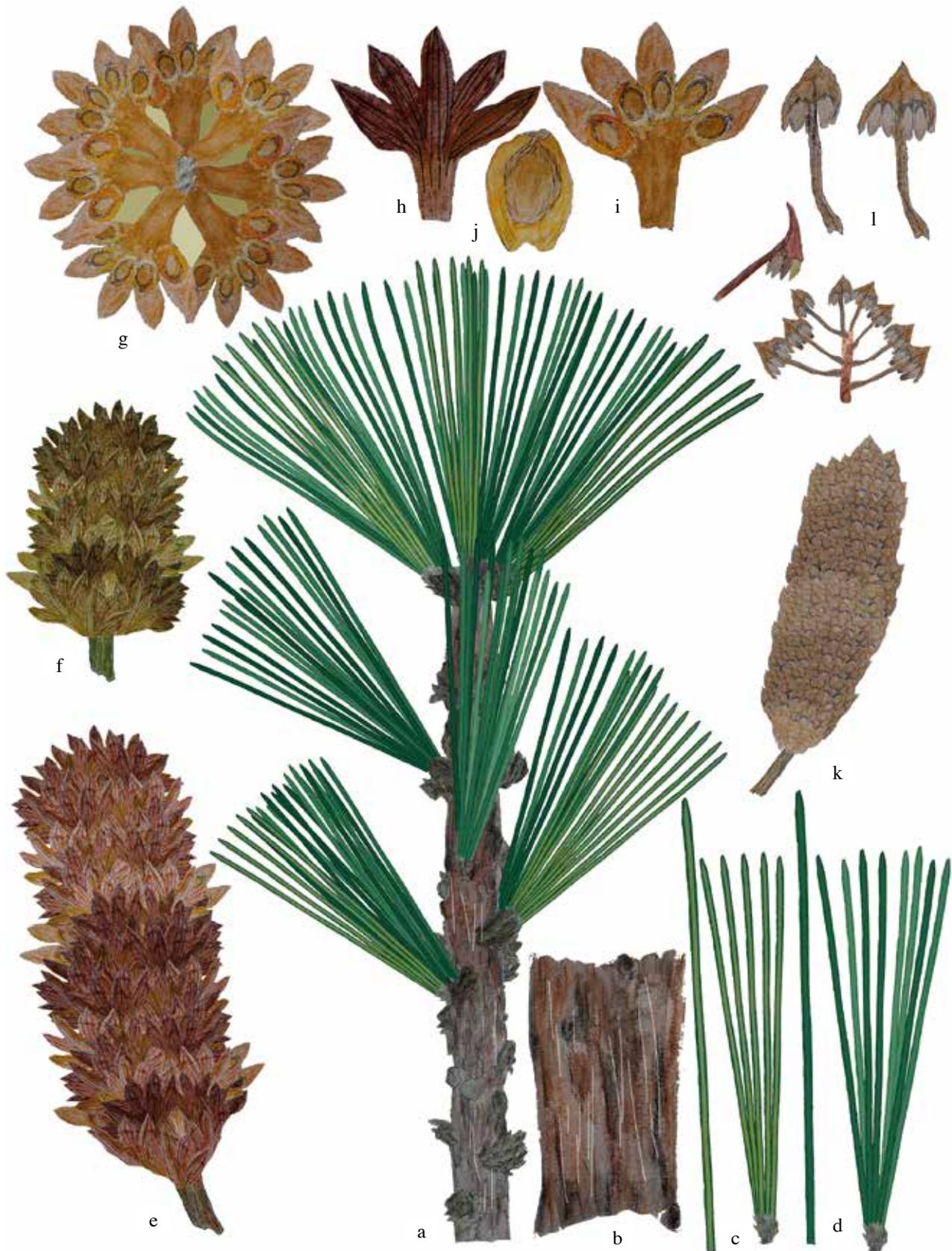
***Swedenborgia liaso-keuperianus*. Weibliche Zapfen und Samenschuppen**

1-2. Zapfen, Aufsicht (PECH 629, PECH 412); 3. Reifer Zapfen (PECH 566); 4. Zapfen (PECH 606); 5. Isolierte zerfallende Samenschuppen (PECH 387); 6. Samenschuppe mit Flügelsamen am oberen Ende (PECH 605); 7. Fünfzipfelige Samenschuppe mit Samen (PECH 547); 8. Samen mit Abdruck des Flügelchen (PECH 629); Sandgrube Küfner, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum



***Swedenborgia liaso-keuperianus*. Männliche Zapfen**

1-2. Verschiedene Pollenzapfen (PECH 542, PECH 536, PECH 531, PECH 547); 5-8. Verschiedene großteils zerfallene männliche Zapfen (PECH 543, PECH 311, PECH 540, PECH 548); 9-12. Verschiedene Details der Mikrosporophylle (PECH 543, PECH 555, PECH 542, PECH 548); Sandgrube Kufner, Pechgraben, Coll. Wachtler, Dolomythos-Museum



Die Konifere *Swedenborgia liaso-keuperianus*. Unterjura. Rekonstruktionen

a. Zweig mit Blatttriebe; b. Stammteil; c. Nadeln, Unterseite; d. Nadeln, Oberseite; e. Weiblicher Zapfen; f. Juveniler weiblicher Zapfen; g. Weiblicher Zapfen, Aufsicht; h. Samenschuppe, Außenseite; i. Samenschuppe mit fünf Samen; j. Einzelner leicht geflügelter Same; k. Pollenzapfen; l. Einzelne Mikrosporophylle

schicht reich an der Konifere *Swedenborgia liaso-keuperianus*. Danach folgen verschiedenste Lagen, welche neben anderen Pflanzenfamilien einen Überhang an *Podozamites distans*-Blätter aufweisen. Eine schwierige Ausgangslage ist, dass zwar reichlich Koniferenzapfen in jedem Erhaltungszustand vorkommen, diese aber zum allergrößten Teil *Swedenborgia liaso-keuperianus* angehören, wobei gut erhaltene Zweige dieser Gattung selten sind. Ein gutes Erkennungsmerkmal dieser Zapfen sind die fünf- bis sechszipfeligen Samenschuppen, wobei auch die meisten Pollenzapfen *Swedenborgia* angehören. Die in anderen Sandgruben (Schnabelwaid) reichlich vorkommende dritte Gattung - *Hirmeriella muensteri* - ist äußerst selten bis nicht existent. Ginkgogewächse fehlen vollkommen.

In der Vergangenheit hat dies dazu geführt, dass viele Pflanzenteile mit neuen Gattungsnamen wie *Schmeissneria microstachys* (Kirchner & Van Konijnenburg-Van Cittert, 1994) versehen wurden, oder südamerikanische Gymnospermen aus dem Jura zu *Karkenienia hauptmannii* kombiniert wurden und zu den Ginkgogewächsen gestellt wurden. Es hat sich gezeigt, dass es problematisch ist, typische Gondwanapflanzen der Südhalbkugel, welche eine vollkommen andere Evolutionsgeschichte aufweisen, mit Nordhalbkugelgewächsen in engere Verbindungen zu bringen.

Zudem wurden in den von allen Sammlern am meisten bearbeitete Linse nie Ginkgogewächse gefunden. Selbst beim Holotypen des vermeintlichen Ginkgogewächses *Karkenienia hauptmannii* dürfte es sich um einen juvenilen Langtrieb von *Swedenborgia liaso-keuperianus* handeln. Auch bei *Schmeissneria microstachys*, von Presl in Sternberg (1833) als *Pinites microstachys* erstbeschrieben, dann von weiteren Autoren (Schenk, 1867, Kirchner, 1992) als *Stachyopitys preslii* als männliche Zapfen umfunktioniert, dann wieder als *Schmeissneria microstachys* als weiblichen Organe (Kirchner & Van Konijnenburg-Van Cittert, 1994) deklariert, stellen anhand des Aufbaues keine fertilen Organe von Ginkgogewächsen dar. Bei den meisten vermeintlichen weiblichen Zapfen handelt es sich um Nadelscheiden von *Podozamites*, manchmal auch von *Swedenborgia*. Es stimmt zwar, dass im Unterjura von Bayern Ginkgogewächse unter dem

Namen *Baiera* oder *Ginkgoites* vorkommen, diese tragen aber arttypische Beerensamen, wie sie bei heutigen Ginkgos eigen sind. Insgesamt weisen die *Swedenborgia*-Arten des Trias-Jura als einheitliches Merkmal die zumindest fünfzipfeligen basal verschmolzenen Samenschuppen auf. Dies unterscheiden sie von oft im Perm und der Trias gefundenen dreilobigen Samenschuppen, klassifiziert als *Voltzia*, dessen Nachfahren vermutlich in der heutigen japanischen Sichelanne (*Cryptomeria*) zu suchen sind. Es ist anzunehmen, dass viele der heute bestimmten Koniferen schon ab dem frühen Devon eigene Wege gingen. Zu weit sind die einsamigen Beerensamen des Ginkgo oder der gleichfalls nur einen Samen entwickelnden Araukarien, die Flügelsamen von *Podozamites* und *Hirmeriella*, die dreisamigen Samenschuppen von *Voltzia*, oder die fünfsamigen von *Swedenborgia* mit vielfach nachvollziehbaren Linien bis zur Karbon-Perm-Grenze von später folgenden Abspaltungstendenzen entfernt.

Da die heute größte Gruppe von Nadelmantschettenträgenden Gymnospermen, die Kiefern, wie auch Fichten oder Tannenvorfahren, obwohl schon ab dem Perm entwickelt, in den Unterjura-Ablagerungen fehlen, bleibt die Frage ungeklärt, warum in jener Zeit vor allem als monotypische Gattungen geltende Nacktsamer wie *Swedenborgia*, als wahrscheinlichster Vorfahre der Schirmtanne (*Sciadopitys*), *Podozamites* mit der Goldlärche (*Pseudolarix*) als wahrscheinlichsten Nachfahren, *Voltzia* (*Cryptomeria*), *Hirmeriella* (*Taiwania*), die Ginkgogewächse (*Ginkgoites*) sich über die gesamte nördliche Hemisphäre verbreiten konnten und heute allesamt auf Reliktareale Ostasiens reduziert wurden.

Literatur

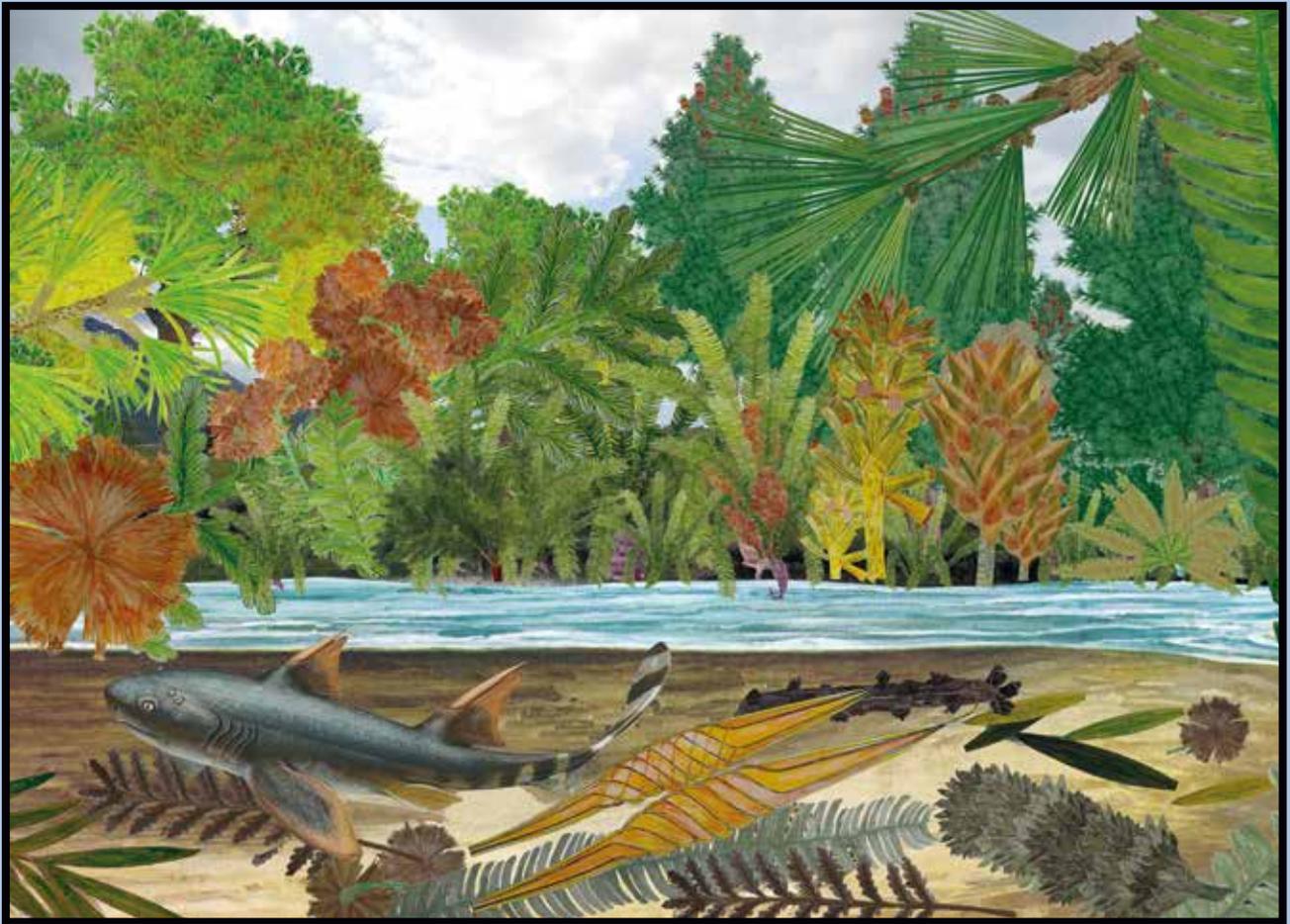
- Archangelsky, S., 1965 Fossil Ginkgoales from the Ticò Flora, Santa Cruz Province, Argentina. Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Geol., 10 121-137
- Braun, C. F. W. 1843. Beiträge zur Urgeschichte der Pflanzen, Heft 1 (Programm zum Jahresbericht der k. Kreis-Landwirtschafts- und Gewerbschule zu Bayreuth). F. C. Birner, Bayreuth, 17 pp.
- Braun, C. F. W. 1847. Die fossilen Gewächse aus den Gränzsichten zwischen des Lias und Keuper des neu aufgefundenen Pflanzenlagers in dem Steinbruche von Vietlahm bei Culmbach. Flora, Regensburg 30: 81-87
- Brongniart, A. T. 1828. Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles. F. G. Levrault, Paris and Strasbourg
- Ettingshausen K., 1852 Begründung einiger neuer oder



***Sciadopitys verticillata* (Schirmtanne)**

1. Stamm; 2. Zweigteile; 3. Seitenast; 4. Trieb mit Blattbüscheln; 5. Einzelne Nadel, Unterseite; 6. Pollenzapfen und detail der Mikrosporophylle; 7. Juveniler weiblicher Zapfen, 8. Reifer weiblicher Zapfen; 9. Samenschuppe Außenseite mit den Riefen der ehemals getrennten Loben; 10. Samenschuppe innen mit den Abdrücke der Samen; 11-12. Samen, Innen und Außenseite

- nicht genau bekannter Arten, Abh. Geol. R.-A., Wien, Bd. I, Abtl. 3
- Dörken V.M., Höggmeier A., 2018. Die Goldlärche (*Pseudolarix amabilis*), ein attraktives Ziergehölz aus China. Palmenarten 81(2): 156-159
- Doweld, A. B. 2001. *Schizolepidopsis*, a new substitute generic name for Mesozoic plants. Byulleten Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody. Otdel Geologicheskii 76: 86–88 [English summary]
- Doweld AB. 2020. The controversial nomenclature of the fossil plant names *Cheirolepis*, *Cheirolepidium* and *Hirmeriella* (Cheirolepidaceae/Cheirolepidiaceae/ Hirmeriellaceae), TAXON 00 (00), 1–7, Moscow
- Doweld, A. 2022. Proposal to conserve the name *Podozamites* against *Preissleria* (fossil Pinophyta: Podozamitales), The International Fossil Plant Names Index, National Institute of Carpology (Gaertnerian Institution), 21 Konenkowa Street, 127560, Moscow, Russian Federation
- Hirmer, M. 1935. Der weibliche Blütenzapfen der Coniferen im Lichte entwicklungsgeschichtlicher und paläobotanischer Forschung. Pp. 124–128 in: Sirks, M.J. (ed.), Proceedings [of the] Zesde Internationaal Botanisch Congres, Amsterdam, 2–7 September, 1935, vol. 2. Leiden
- Hirmer, M. 1936. Die Blüten der Coniferen: I. Entwicklungsgeschichte und vergleichende Morphologie des weiblichen Blütenzapfens der Coniferen. Biblioth. Bot. 114(1): 1-100
- Hirmer, M., Hörhammer, L. 1934. Zur weiteren Kenntnis von *Cheirolepis* Schimper und *Hirmeriella* Hörhammer mit Bemerkungen über deren systematische Stellung. Palaeontographica, Abt. B, Paläophytol. 79: 67–84
- Hörhammer L. 1933. Über die Coniferen-Gattungen *Cheirolepis* Schimper und *Hirmeriella* nov. gen. aus dem Rhät-Lias von Franken. Bibliotheca Botanica, 107: 1–33
- Gothan, W., 1914. Die unterliassische (rhätische) Flora der Umgegend von Nürnberg. Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg 19, 89–186
- Grauvogel-Stamm, L., 1978. La flore du Grès à Voltzia (Buntsandstein supérieur) des Vosges du Nord (France). Morphologie, anatomie, interprétations phylogénique et paléogéographique. Sciences Géologiques, Mémoire 50, 1–225
- Heer, O., 1876. Flora fossilis arctica. Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes, Band 4, St.-Petersbourg: Mm. Eggers et cie, J. Issakof et J. Glasounof
- Herrera, F., Shi, G., Leslie, A.B., Ichinnorov, N., Takahashi, M., Knopf, P., Crane, P.R., Herendeen, P.S. 2015. A new Voltzian seed cone from the Early Cretaceous of Mongolia and its implications for the evolution of ancient conifers. International Journal of Plant Sciences 176: 791-809
- Juárez, J., Wachtler M. 2015. Early-Middle Triassic (Anisian) Fossil Floras from Majorca (Spain), Dolomythos, Innichen, p. 1- 40
- Jung, W. 1970. Die Gothan'sche Rhät/Lias-Sammlung der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg, Natur und Mensch, Jahresmitteilungen der naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e. V. 63-71
- Jung, W. 1974. Specimina historica in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie. Jahresberichte 1973 und Mitteilungen Freunde der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie, 2: 11–15
- Jung, W.W. 1968. *Hirmerella münsteri* (Schenk) Jung nov. comb., eine bedeutsame Konifere des Mesozoikums. Palaeontographica, Abt. B, Paläophytol. 122: 55–93
- Jung, W., Knobloch, E. 1972. Die „Sternberg-Originale“ der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie zu München. – Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 12:105–111
- Kirchner M. 1989 Die fränkischen *Hirmerella*-Arten und ihr Bezug zu Vorkommen in Frankreich und in der Schweiz, Naturw. Zeitschrift f. Niederbayern, 31, p. 53-60
- Kirchner, M., J.H.A.van Konijnenburg-van Cittert, 1994: *Schmeissneria microstachys* (Presl, 1833) Kirchner et van Konijnenburg-van Cittert, comb.nov. and *Karkenienia hauptmannii* Kirchner et van Konijnenburg-van Cittert, sp.nov., plants with ginkgoalean affinities from the Liassic of Germany. Rev. Palaeobot. Palynol., 83: 199-215
- Kon'no, E. 1944: Contribution to our knowledge of *Swedenborgia*. Japan. J. Geolog. Geogr., 19, p. 27 - 66, 14 fig. 5 pl. Tokyo
- Langer, J., 1945. Über einige Stücke der Liasflora von Steierdorf und der Keuperflora von Lunz. Jb. Geol. BA, 90, 21–33
- Nathorst, A.G., 1876: Bidrag till Sveriges fossila flora. Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar 14, 1–82
- Nosova N., van Konijnenburg-van Cittert JH-A., Kiritchkova, 2017. A. New data on the epidermal structure of the leaves of Podozamites Braun. Rev Palaeobot Palynol. 2017; 238: 88–104
- Schenk, A., 1859. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora von Unterfranken I. – Verhandlungen der Physikalisch-medizinische Gesellschaft in Würzburg, 9: 191–196
- Schenk, A., 1864. Beiträge zur Flora des Keupers und der rhätischen Formation. – Berichte der naturforschenden Gesellschaft, Bamberg, 7: 51–142
- Schenk, A., 1865–1868 (“1867”). Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias Frankens. Wiesbaden: C.W. Kreidel's Verlag, 1–32 [22 Jul 1865], 33–96 [26 Oct 1866], 97–128 [16 Feb 1867], 129–192 [20 Sept 1867], 193–232 [14 Jan 1868]
- Schimper, W.P., Mougeot A., 1844. Monographie des plantes fossiles du gres bigarre de la chaine des Vosges. Leipzig, Guillaume Engelmann Editeur
- Stanislavsky, F. A., 1971: Flore fossile et stratigraphie des dépôts du Trias supérieur du Bassin du Donetz (en russe) Acad. Sci. Kiev, 140 p., 36 pl.
- Sternberg, K. von, 1848. Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt II. 444 + VIII S. Leipzig-Regensburg-Prag
- Wachtler M., 2016. The Conifer *Voltzia* in the Alps. In: Wachtler M., Perner T., Fossil Triassic Plants from Europe and their Evolution, Volume 1: Conifers and Cycads, Dolomythos Museum, Innichen, South Tyrol, Italy, p. 67-99
- Wachtler M., 2016. What is related with the Permo-Triassic Voltziales? In: Wachtler M., Perner T., Fossil Triassic Plants from Europe and their Evolution, Volume 1: Conifers and Cycads, Dolomythos Museum, Innichen, South Tyrol, Italy, p. 100-113
- Wachtler M., 2016. *Swedenborgia nissleri* a characteristic conifer from the Middle Triassic German Hauptsandstein. In: Wachtler M., Perner T., Fossil Triassic Plants from Europe and their Evolution, Volume 1: Conifers and Cycads, Dolomythos Museum, Innichen, South Tyrol, Italy, p. 114-121
- Wachtler M., 2021. The Carnian (Upper Triassic) Raibl Cataclysm and its impact on the plant world; p. 21-34; Wachtler M., Wachtler N. (eds.): The Upper Triassic Raibl Cataclysm and its impact on the plant world. ISBN 978-88-944100-5-1
- Weber, R., 1968. Die fossile Flora der Rhät-Lias-Übergangsschichten von Bayreuth (Oberfranken) unter besonderer Berücksichtigung der Coenologie



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*, *Lacopteris*) 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