© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 47	15 S.	Stuttgart, 1. 12. 1979

Erster Nachweis der Gattung *Canarium* STICKMAN 1759 (Burseraceae) im europäischen Alttertiär

First record of the genus *Canarium* STICKMAN 1759 (Burseraceae) in the European Paleogene

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Von Hans-Joachim Gregor und Kurt Goth, München

Mit 2 Tafeln und 4 Abbildungen

Summary

A piece of pelosiderite in the collection of the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart yielded some endocarps of a fossil *Canarium* species. The specimens were found at Počerna near Karlovy Vary (CSSR) and are described here as a new species, *Canarium chandleri*. It is a true tropical element in the Paleogene (Upper Eocene or Oligocene) of Europe and is accompanied by various other, yet unknown *Carpolithus*-types and giant *Celtis*-endocarps.

Zusammenfassung

Ein im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart aufgefundenes Handstück von Pelosiderit aus der Umgebung von Karlsbad (Karlovy Vary, CSSR) zeigt diverse Steinkerne einer fossilen Art von *Canarium* STICKMAN 1759. Die als *Canarium chandleri* n. sp. bezeichnete Form stellt den ersten Nachweis der Gattung im europäischen Paläogen dar. Die fossile Art ist als tropisches Element aus dem Eozän bis Oligozän zu betrachten. Als pflanzensoziologische Begleiter sind im selben Handstück die Gattung *Celtis* LINNÉ durch kugelige Steinkerne, außerdem noch einige unbekannte Carpolithen vertreten.

Einleitung

Bei einem Besuch der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart fand sich in alten Sammlungsbeständen ein fossilreiches Handstück tuffitischen Aussehens. Es handelt sich um einen Pelosiderit mit Steinkernen großer Früchte von *Celtis* und anderen Pflanzen. Die großen Endokarpien ließen sich ohne Schwierigkeiten als Reste der Gattung *Canarium* bestimmen.

Auf dem Fundzettel fanden sich folgende Angaben: *Juglans costata*, Carlsbad/Böhmen; Basalttuff, Inv. Nr. 691; 1859 Öconom. Rath.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dank

M. Warth und E. P. J. Heizmann, Ludwigsburg, sagen wir herzlichen Dank für die gewährte Einführung und Hilfe beim Studium der Sammlung, sowie für die Ausleihe des hier erwähnten Materials.

E. Knobloch und C. Buzek (beide vom Ustrednî Ustav Geologický, Prag) konnten sofort nähere Angaben über Fundort und weitere Fundumstände machen. Wir danken beiden herzlich für mehrere briefliche Mitteilungen, die die vorliegende Bearbeitung überaus erleichterten. C. G. G. J. van Steenis und P. W. Leenhouts vom Rijksherbarium Leiden (Niederlande) sowie H. Merxmüller von der Bayer. Botanischen Staatssammlung sagen wir herzlichen Dank für die Möglichkeit Rezentmaterial untersuchen zu können.

Fr. R. Liebreich von der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München machte freundlicherweise die naturgetreuen Abgüsse der Materialien, Frl. M. Larisch übernahm die Behandlung (Verkohlung) des Rezentmaterials zu Vergleichsstudien, F. Höck die photographischen Aufnahmen und Fr. E. Köstler das Schreiben des Manuskripts (alle vom Institut für Paläontologie und historische Geologie München).

Der fossile Nachweis

Die erste Notiz über einen möglichen (Sub-)Fossilfund der Gattung stammt von Menzel (1920: 27) der aus rezenten (?) Basalttuffen von Jonie (Kamerun) seltene Blätter vom Typ cf. *Canarium* sp. mitteilt.

Aus der Harutori Formation (Frühes Oligozän) von Kushiro (Ost-Hokkaido, Japan) nennt Tanai (1970) Blätter vom Typ *Canarium ezoanum.*

Leopold & Macginitie (1972: 194) nennen aus dem unteren Teil der Wagon Bed Formation (Mittleres Eozän) Pollen vom *Canarium*-Typ. Tanai (1972: 239—240) der *Canarium* als „evergreen hardwood" in früholigozänen temperierten Wäldern Hokkaidos nachweist, gibt die stratigraphische Reichweite der Gattung vom Unter-Oligozän bis zum Obermiozän an.

Nach einer freundlichen brieflichen Mitteilung von T. Tanai (Department of Geology and Mineralogy, Faculty of Sciences, Hokkaido, Japan) vom 13. 8. 1979 sind Drupen von *Canarium* aus der Jigokudani Formation (Obermiozän) von Hatanda (Nara City, West-Honshu) bekannt geworden, die aber von S. Kokawa noch nicht veröffentlicht wurden.

Gattung *Canarium* Stickman 1759

Canarium chandleri n. sp.

Taf. 1, Fig. 1—2, Taf. 2, Fig. 1—5

Diagnose: Synkarpe, dreifächrige Steinkerne, subovoid, knochenhart, 18—28 mm lang und 13—15 mm im Durchmesser. Klappen ca. 3/4 der Steinkernlänge messend. Mesokarp kompakt, harzreich; Endokarp aus langen Palisadenzellen bestehend, innere Testa dünn. Eine zentrale Achse verbindet die 3 Karpelle, die selten und unvollständig in die einzelnen Pyrenen aufspalten. Pyrene triangulär im Querschnitt, mit konvexer Dorsalseite; 2 Ovarien (2 Plazenten) vorhanden, aber nur 1 Same ausgebildet. Ventral gelegener (ca. 1/5 der Länge von der Spitze nach unten) Funikulus mit Foramen und 2 dicht dabei liegenden Plazentationszentren (ventral im Inneren). Dorsale Keimklappe mit geschwungener Außenseite und median längs gekielter Innenfläche. Same sohlenförmig mit eingebuchteter Dorsalseite. Mikropyle terminal gelegen; halbanatrope Samenanlage mit medianem, rundem Hilum und bogenförmiger Chalaza auf der Ven-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tralseite. Rapheleitbündel fibrös in Chalazaband eingereiht und lateral aufspaltend. Ein Fach fertil, zwei weitere reduziert und steril, alle ovoid ausgebildet. Als rezente Vergleichsform kommt *C. album* (LOUR.) RÄUSCHEL aus China in Betracht.

Holotypus: Taf. 1, Fig. 1 a—g. Staatliches Museum für Naturkunde, Geol.-Paläont. Abt., Inv.-Nr. P 691 a.

Isotypen: Taf. 1, Fig. 2, Taf. 2, Fig. 2—5. Ibidem, Inv.-Nr. 691 b, c, d, e, f.

Locus typicus: Putschirn (Počerna) bei Karlsbad (Karlovy Vary); CSSR.

Stratum typicum: konglomeratartiger Brauneisenstein (Pelosiderit); oberste Partie von Flöz Josef bzw. unterste Lage des Vulkanogenen Komplexes; Ober-Eozän bis Ober-Oligozän.

Derivatio nominis: nach M. E. J. CHANDLER (London) benannt, die sich um die Erforschung paläogener Floren Englands mit tropisch-subtropischer Prägung verdient gemacht hat.

Fruktifikationstyp: Samen, Steinkerne.

Maße: Steinkerne: L: 18,0 — 28,0 mm; Du: 13,0 — 15,0.
L_M: 15,0 — 19,5 mm; Du_M: 14,1 mm.
Klappen: L: 15,0 — 19,5 mm; B: 11,0 — 12,5 mm.
(ca $^3/_4$ der Endokarplänge).
Samen: L: 17,0 mm; B: 9,0 mm; D: 5,0 mm.

Bemerkungen: Es wurde schon von verschiedenen Seiten nachgewiesen, daß der Gattung *Canarium* nahe verwandte Formen im Alttertiär zu finden sind. So haben vor allem REID & CHANDLER (1933: 268—273) aus dem eozänen London-Ton *Tricarpellites communis* BOWERBANK mitgeteilt. Arten derselben Gattung aus dem Brandon-Lignite wurden von EYDE & BARGHOORN (1963) z. T. zur Gattung *Nyssa* LINNE gestellt (vgl. auch KIRCHHEIMER 1938: 13, 38—42, 45, 148; 1957: 415, 573).

Hier soll nur auf die Differentialdiagnose von REID & CHANDLER (1933: 271) eingegangen werden, den morphologischen Aufbau von *Canarium*- und *Tricarpellites*-Steinkernen betreffend.

	Canarium	*Tricarpellittes*
Raphe	fehlt * (relativ kurz)	relativ lang
Chalaza	fibröses Band, gebogen	triangulär, median ventral
Dorsal-Klappen	$^2/_3$ — $^4/_5$ der Endokarplänge	$^1/_2$ — $^1/_3$ der Endokarplänge
Karpelle	fest verbunden, selten aufspringend	aufspringend
Größe	Sekt. *Canarium:* sehr groß, 50—70 mm Sekt. *Pimela:* klein, 25—35 mm	sehr klein, 7,0 — 13,0 mm
Samenfächer	3, meist 1—2 reduziert	3, keines reduziert

* Vorliegende Fossilien zeigen klar alle morphologischen Details der Gattung *Canarium,* wobei nach CORNER 1976: 83 das Leitbündel der Raphe in den distalen Teil der Chalaza läuft, sich dort seitlich verzweigt und nicht fehlt, wie bei REID & CHANDLER (1933: 271) fälschlich angegeben.

Stratigraphie

Zur Frage des Alters sollen hier nur einige wesentliche Fakten aus der Literatur erwähnt werden, da der ausführlichen Bearbeitung der altersgleichen Flora von Lipnice durch KNOBLOCH (zusammen mit BUZEK und HOLY) nicht vorgegriffen werden soll.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

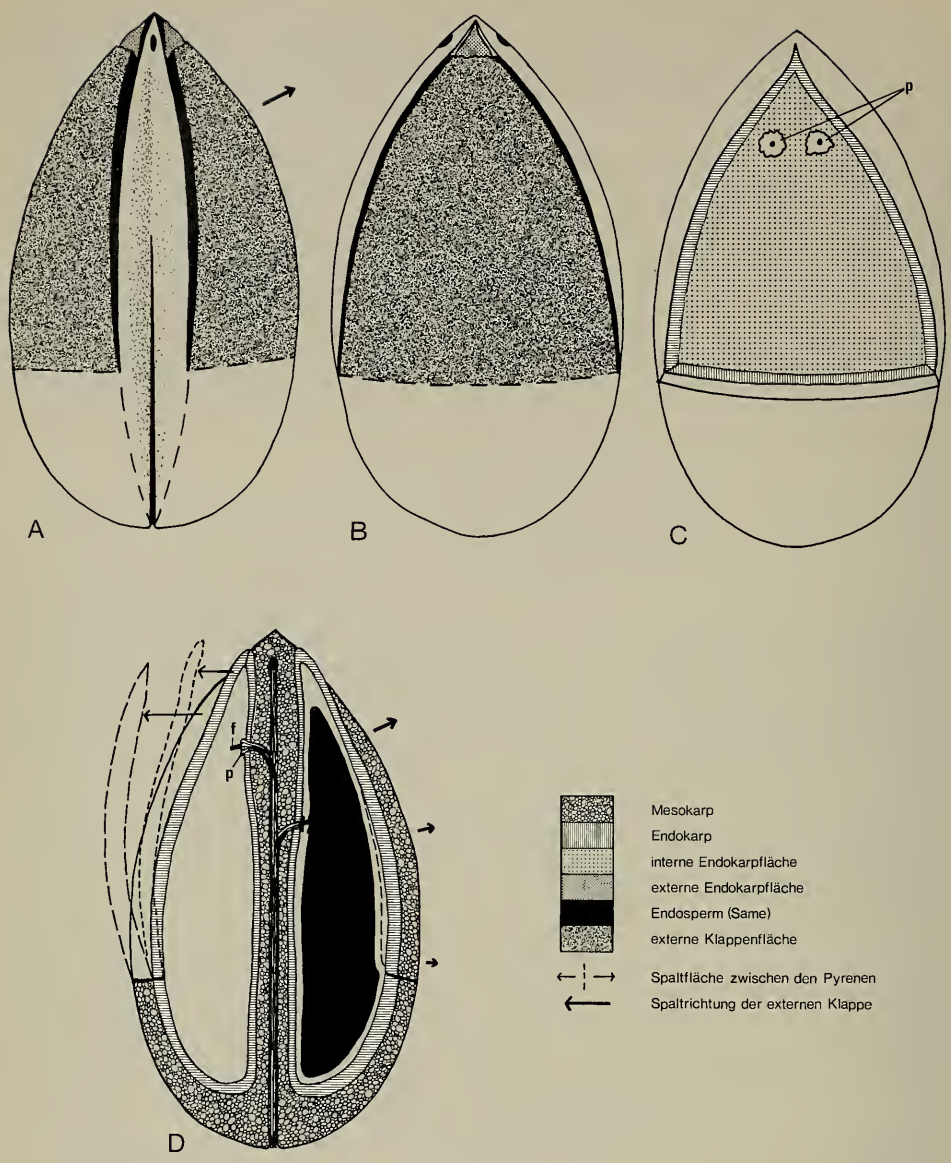


Abb. 1. Schematische Längsansichten von *Canarium chandleri* n. sp.

A: von der Seite mit basal beginnender Spaltfläche zwischen den Pyrenen und zwei seitlich liegenden Klappen.

B: von der Seite mit Aufsicht auf die Klappe und deren tiefliegende Abrißlinie (gestrichelt).

C: Ansicht wie B, aber mit entfernter Klappe, internem Endokarp und zwei Plazenten (p).

D: medianer Längsschnitt mit Leitbündelverlauf (Mitte längslaufend), Plazenta (p), Funikulus (f) und Klappenmechanismus.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

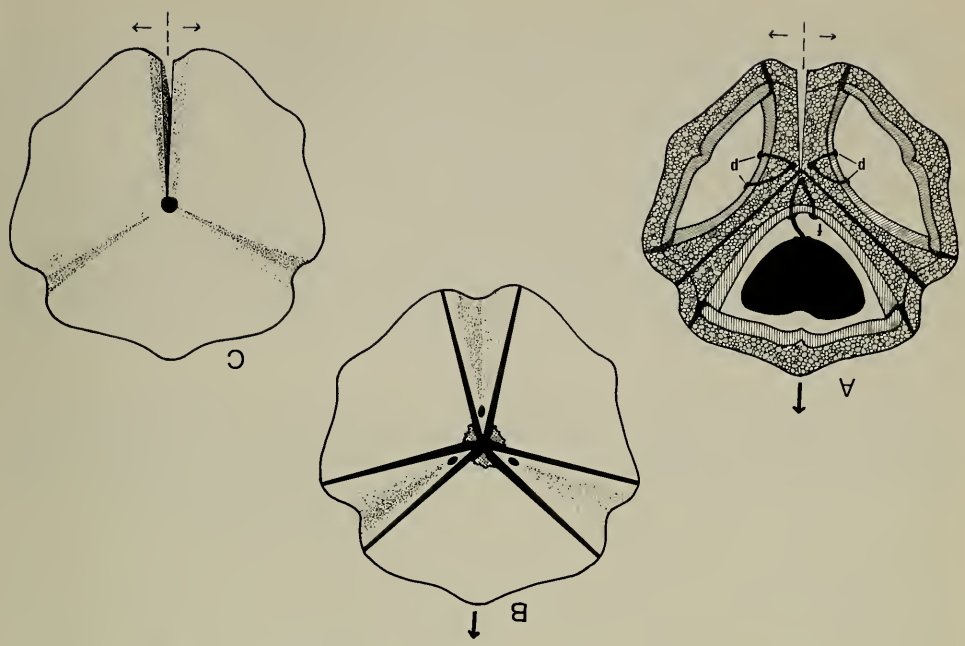


Abb. 2. Schematische Queransichten von *Canarium chandleri* n. sp.
A: medianer Querschnitt mit Lage der Plazenten (p) und Funikulusstrang (f); deutlich sind die zwei leicht reduzierten Samenfächer und die Spaltebene zwischen den Pyrenen zu sehen.
B: Ansicht von oben, drei median gekielte Klappen zeigend, sowie zentral gelegen die apikalen Endokarpflächen und drei Leitbündellöcher.
C. Ansicht von unten mit einer Spaltfläche zwischen den Pyrenen.

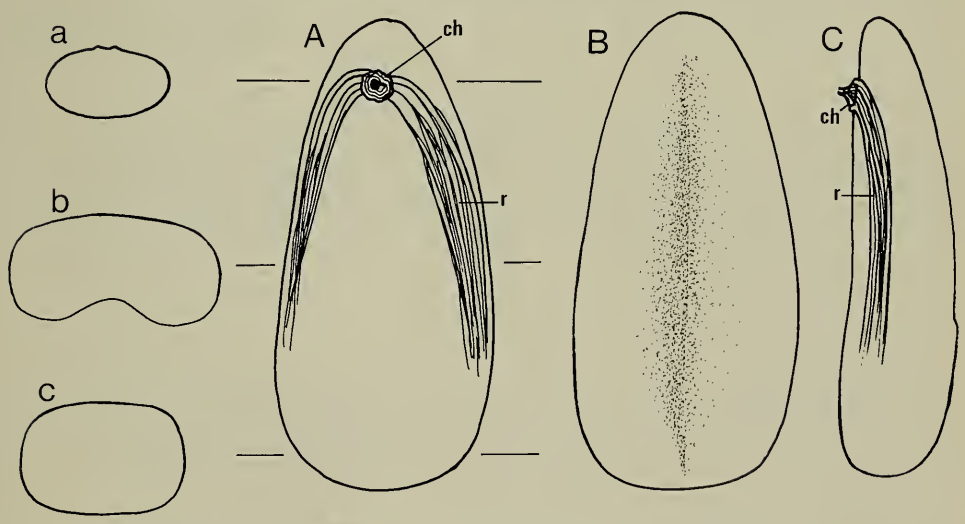


Abb. 3. Morphologie des Samens von *Canarium chandleri* n. sp.
A—C: Längsansichten. A: Ventralseite mit Chalaza (ch) und fibröser Raphe (r). B: Dorsalseite eingebuchtet. C: Seitenansicht mit Chalaza (ch) und Raphebündel (r).
a—c: Querschnitte durch einen Samen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die (tuffitischen) Pelosiderite von Počerna liegen an der Obergrenze des Josefi-Flözes, unmittelbar unter dem Beginn der „Vulkanogenen Formation". Diese Zuordnung gilt für das Sokolov-Becken. Funde von der oben erwähnten Lokalität Lipnice stammen aus wenig höher liegenden Schichten (Vulkanogene Formation). In Počerna wurde im letzten Jahrhundert Kohle abgebaut. Aus dieser Zeit stammen der vorliegende Fund (Taf. 2, Fig. 1) sowie einige weitere paläobotanische Handstücke. Letztere werden von Buzek und Holy bearbeitet werden. Stratigraphisch lassen sich die Funde von Počerna nach bisherigen Kenntnissen am ehesten ins Obere Oligozän (Egerian) oder das Mittlere Oligozän (Rupel) einstufen. Es können jedoch bis jetzt das Untere Oligozän und sogar das Ober-Eozän nicht ausgeschlossen werden (mündl. Mitt. E. Knobloch vom Juni 1979; vgl. auch Mai, 1968).

Nach einer freundlichen brieflichen Bestätigung von C. Buzek (vom 26. 2. 1979) kann das Alter des Josefi-Flözes mikrofloristisch mit Rupel angegeben werden, da als Index-Mikrofossil *Boehlensipollis hohli* W. Kr. (vgl. auch Hochuli 1978: 74, Unter-Oligozän bis Oberes Mittel-Oligozän) gefunden wurde.

Zusätzlich sei erwähnt, daß sich im Liegenden der Pelosiderite die sog. Stare-Sedlo-Formation anschließt, die ins Unteroligozän bzw. Obereozän zu stellen ist (vgl. Hurnik & Knobloch 1966: 40, 41). Andererseits stellt Mai 1968 die Stare-Sedlo-Schichten eindeutig ins Eozän, vor allem wegen eines deutlichen Mastixiaceen-Maximums.

Knobloch & Konzalova (1978: 43) haben auf die interessante Taphozönose von Počerna hingewiesen. Sie beinhaltet *Alnus, Caryojuglans, Fagus, Liquidambar* und auch *Mastixia.* Die Schichten dieses vulkanogenen Komplexes wurden in dieser Arbeit als Mitteloligozän angesehen, wobei eine plötzliche Entwicklung des arktotertiären Elements zu beobachten sei.

Begleitflora

Es läßt sich eine kleine Liste von begleitenden Pflanzenresten aus Počerna angeben, die nur die sicher von dieser Fundstelle stammenden Formen umfaßt (vgl. Holy 1975: 130; Hurnik & Knobloch 1966: 42 und Engelhardt 1881: 84—86). Sie sind in konglomeratartigen Brauneisensteinen bzw. Pelosideriten zu finden:

Musophyllum bohemicum Ung.
Abeibopsis haidingeri Heer (nach Hantke 1973 mit einer Styracacee, *Rehderodendron* Hu, in Verbindung bringen).
Carya costata Ung.
Steinhauera subglobosa Presl. (In blaugrauen „Tuffen" gelegen. Nach Mai 1968: 190 zu *Alnus* gehörig; möglich wäre aber auch ein Strobus der Araceen — eigene Untersuchung!)
Fagus deucalionis Ung. (möglicherweise *Nothofagus*-Reste; vgl. Steenis 1971).
Diachenites novakii Engelh. (möglicherweise eine Vitacee).
Symplocos putschirnensis Engelh.
Celastrus laubeji Engelh.
Carpolithus sphaericus Engelh.
Mastixia amygdalaeformis (Schloth.) Kirchh.

Diese Liste zeigt hauptsächlich tropisch-subtropische Elemente bis auf die Gattung *Fagus*, die als arktotertiäres Element gelten darf.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Unsere neu nachgewiesene Gattung *Canarium* reiht sich sehr gut in die Zoenose ein und ergibt eine zusätzliche ökologische Information, vor allem zusammen mit den *Mastixia*-Resten (vgl. rezente Untersuchungen bei MATTHEW 1976), die ebenfalls auf subtropisch-tropische Bedingungen im Oligozän (Eozän) hinweisen (siehe unten).

Es fanden sich nun in dem oben behandelten Handstück noch einige interessante Frucht- bzw. Steinkernreste, die bisher noch nicht bekannt waren. Es handelt sich um möglicherweise ebenfalls tropisch-subtropische Gattungen, die hier aber nur als *Carpolithus* sp. 1—5 mitgeteilt werden sollen (vgl. Taf. 2, Fig. 6—9) und einer weiteren Aufklärung harren.

Celtis sp.

Die ziemlich großen (bis 8 mm langen) Endokarpien sind grobnetzig, kugelig, apikal zugespitzt und ähneln solchen der Art *C. eocenica* REID (1937) aus dem Eozän von Reals nahe Beziers (Hérault, Frankreich). Eine nähere Untersuchung wurde nicht vorgenommen.

Carpolithus sp. 1
Tafel 2, Fig. 6

Der 6,5×6,0 mm große Steinkern dürfte mit einem ebenfalls ventral planen, zweiten Exemplar in einer Beere gelegen haben. Die malaysische tropische Gattung *Haplolobus* LAM. (vgl. LEENHOUTS 1972) hat ähnliche Steinkerne (Nr. 691 g).

Carpolithus sp. 2
Tafel 2, Fig. 8

Der 10,5×4,5 mm große Steinkern hat ein grubiges Endokarp und ist möglicherweise systematisch bei den Icacinaceen unterzubringen (Nr. 691 i).

Carpolithus sp. 3
Tafel 2, Fig. 9

Das Endokarp mißt 7×5 mm und zeigt Abflachungen, die auf 2 weitere Steinkerne in der Frucht schließen lassen. Bei den Sapindaceen (evt. noch Taccaceen) ist möglicherweise eine rezente Vergleichsform zu finden (Nr. 691 h).

Carpolithus sp. 4
Tafel 2, Fig. 7

Zwei 16×12 und 13×12 mm messende Steinkerne (?) sind asymmetrisch seitlich abgeflacht und haben ein kragenförmiges Hilum. Eine Dehiszenzlinie ist zu beobachten. Die systematische Zuordnung ist unklar (Nr. 691 l, m).

Carpolithus sp. 5

Hier sind nur Bruchstücke einer vermutlich lokuliziden Kapsel (sehr brüchig) zu erwähnen (Nr. 691 k). Möglicherweise handelt es sich hier um Reste von *Schima macrocalycis* MAI (vgl. 1976: 126, Taf. VII, Fig. 1—4) oder einer nahe verwandten Art.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Rezentvergleich

Die rezente Gattung *Canarium* STICKMAN (vgl. vor allem ENGLER & PRANTL 1897, sowie Flora Malesiana 1955, 1972) wird nach LEENHOUTS (1959: 331—335) in drei Sektionen *(Canarium, Pimela, Canariellum)* mit insgesamt 75 Arten eingeteilt. Es handelt sich ausschließlich um tropische Holzpflanzen, deren Verbreitung auf die Primär- und Sekundärregenwälder der Alten Welt beschränkt ist: Tropisches West- und Ostafrika, Madagaskar, Mauritius, Ceylon, Südostasien, Malaysia, Nordaustralien und Melanesien (siehe Abb. 4, Arealkarten verändert nach VAN STEENIS 1963: Karte 18; LEENHOUTS 1959: Fig. 4—14).

Nach dem Bestimmungsschlüssel, den LEENHOUTS (1959: 391) gegeben hat, kommt aufgrund der Größenverhältnisse und der medianen Rippen auf den Pyrenenklappen nur die Sektion *Pimela* LOUREIRO 1790 für einen Vergleich mit unseren Fossilien in Frage. Ähnlich kleine Früchte kommen in der Sektion *Canarium* DECANDOLLE 1825 nur bei *Canarium maluense* LAUTERBACH und *Canarium luzonicum* (BL.) A. GRAY vor, jedoch sind bei beiden Arten die sterilen Samenanlagen reduziert.

Alle Arten der Sektion *Pimela* sind auf den südostasiatischen Raum beschränkt (vgl. Abb. 4 und LEENHOUTS 1959: 391). Ökologisch sind sie an Primär- und Sekundärregenwälder bis zu einer Höhe von 1000 m gebunden. Nur einzelne Arten konnten bis zu 1800 m über NN oder als Besiedler von Feuchtsavannen nachgewiesen werden. Die meisten Arten der Sektion *Pimela* bilden nur noch einen oder zwei Samen aus, die sterilen Fächer werden mehr oder weniger reduziert. Da die Fossilien zwar ebenfalls nur noch ein fertiles Fach aufweisen, die beiden sterilen jedoch nur mäßig reduziert sind, wurden die rezenten Arten mit stark

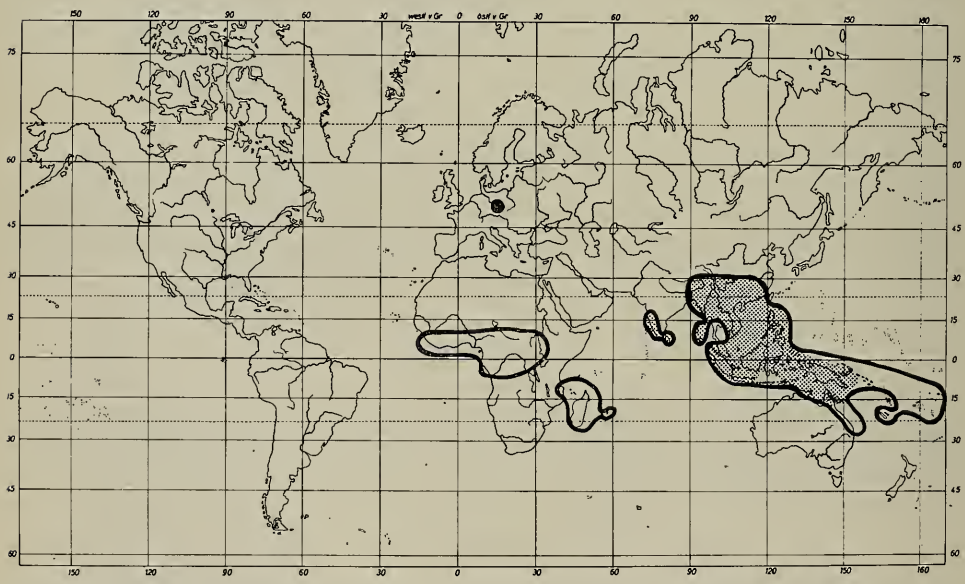


Abb. 4. Lage des Fundortes der fossilen *Canarium chandleri* n. sp. (schwarzer Punkt) im Vergleich zur Arealverbreitung der rezenten Gattung *Canarium* STICKMAN 1759 (weiße Flächen, schwarz umrandet) und speziell der Sektion *Pimela* LOUREIRO 1790 (grau gerastert). Man beachte die Nordlage der fossilen Form.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

reduzierten Samenfächern von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen. Anhand des Rezentmaterials, das freundlicherweise von der Bayerischen Botanischen Staatssammlung München und dem Rijksherbarium, Leiden (Niederlande), zur Verfügung gestellt wurde, konnten drei Arten ausgeschieden werden, die in ihren Früchten den fossilen morphogenetisch am nächsten kommen. Es sind dies *Canarium euryphyllum* MERR., *Canarium album* (LOUR.) RÄUSCHEL und *Canarium hirsutum* WILLDENOW.

Die Art *Canarium euryphyllum* MERR. hat ihr Verbreitungsgebiet auf den Philippinen (Luzon). Die beiden sterilen Fächer sind im Gegensatz zu der Angabe in LEENHOUTS (1959: 395) nur mäßig reduziert. Die ganze Frucht ist im Querschnitt etwas mehr dreieckig als die fossile.

Canarium hirsutum WILLDENOW, bekannt aus ganz Malaysia, den Karolinen und den Salomon-Inseln, ist eine sehr variable Art. Den fossilen Früchten am ähnlichsten kommt var. *beccarii* LEENHOUTS (ibid. S. 428) mit zwei sterilen Fächern (Südost-Celebes, Lepo-Lepo). Nur das Mesokarp ist stärker entwickelt. (Material aus Sumatra, leg. M. JACOBS No 8511, Rijksherbarium, Leiden.)

Weitgehende morphologische Übereinstimmung mit dem Fossilmaterial zeigt *Canarium album* (LOUR.) RÄUSCHEL. Diese Art entwickelt einen oder zwei Samen, die sterilen Fächer werden nur wenig reduziert, der Querschnitt ist rund. (Material aus Yaichow, Hainau, coll. H. J. LIANG 1933, No. 62447, Bayer. Bot. Staatssammlg. München.) LEENHOUTS (1959: 405) nennt die Art auch von Annam, Tonking, Kwangsi, Kwangtung, Fukien und Yunnan.

Ökologie

WANG (1961: 161) erwähnt *Canarium album* (LOUR.) RÄUSCHEL aus dem Regenwald von Yunnan und Hainan, zusammen mit *Santiria*, *Amoora*, *Cedrela*, *Ficus*, Myristicaceae, *Magnolia*, *Beilschmiedia*, *Litsea*, *Evodia*, *Spondias*, *Sapindus*, *Reevesia*, *Gordonia*, *Terminalia* und *Schefflera*, und (ibid. S. 108) kultiviert aus „decidous broad-leaved forests" der oberen Yangtze-Provinz in niederen, warmen Tälern zusammen mit *Litchi chinensis* und *Clausena*, während in erhöhten Lagen alpine Vegetation und sogar Schnee vorkommen. Es werden nun einige Klimadaten für die rezente Sektion *Pimela* aufgelistet, die zur Interpretation der fossilen Form herangezogen werden können. Allerdings müssen auch noch die Klimadaten für die Begleitflora berücksichtigt werden, um zu gesicherten Aussagen zu gelangen.

	mittl. Jahrestemperatur (°C)	mittl. jährl. Niederschlagsmenge (mm)	Höhe über NN (m)
Hainan (Kiungshan) [1]	24.4	1500	3
S-Yunnan (Lashio) [2]	21.6	1572	900
S-Yunnan (Mandalay) [2]	26.6	828	80
Luzon (Manila) [2]	27.2	2083	15
Malaysia (Singapur) [2]	26.7	2413	11
Celebes (Makassar) [2]	26.1	2850	2
Klimamodell für *C. chandleri* n. sp.	22—28	800—3000	bis 1000 m

[1] WANG 1961: 132.
[2] Met. office, 1966.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Aus der paläogeographischen Situation ergibt sich, daß der Standort der fossilen Art sich vermutlich in einer mittleren Höhe (unter 1000 m) befand. Die (problematischen) Begleitfunde von *Fagus* könnten allerdings auch auf noch höher liegende subtropische Bergwälder hindeuten. Zusätzlich sei erwähnt, daß die Klimadiagramme (nach WALTER, HARNICKELL & MUELLER-DOMBOIS 1975: Karte 5) zu den oben aufgeführten Lokalitäten zwei verschiedene Groß-Klimamodelle zeigen. Betrachtet man die Diagramme von Bhamo, Lashio und Mandalay (alle Yunnan) und Manila (Westküste Luzons), so fallen die ausgeprägte Wintertrockenheit und der perhumide Sommer auf. Im Gegensatz dazu stehen die Diagramme von Malaysia, die eine gleichmäßige Temperatur- und Niederschlagsverteilung (perhumid) auf das ganze Jahr zeigen. Eine eingehendere Untersuchung des gesamten fossilen Floren-Komplexes wird sicher genauere Schlüsse auf das Klima Nordböhmens im Alttertiär erlauben.

Literatur

CORNER, E. J. H. (1976): The seeds of Dicotyledons. 1, 2, 311 S., 647 Abb.; Cambridge (Cambridge Univ. Press).

ENGELHARDT, H. (1881): Über Pflanzenreste aus den Tertiärablagerungen von Liebotitz und Putschirn. — Sitz.-Ber. naturw. Ges. Isis Dresden, 1880: 77—86, Taf. 2; Dresden.

ENGLER, A. & PRANTL, K. (1897): Die natürlichen Pflanzenfamilien. 3/4, 230—257, viele Abb.; Leipzig (W. Engelmann).

EYDE, R. H. & BARGHOORN E. S. (1963): Morphological and palaeobotanical studies of the Nyssaceae, II. The fossil record. — J. Arnold Arbor., 44/2, 42 S., 6 Taf.; Cambridge/Mass.

Flora Malesiana (1955): I, 5 [2] Burseraceae, 249—296, Fig. 20—48; Groningen (Noordhoff & Kolff).

— (1972): I, 6 [6] Burseraceae, 917—928; Groningen (Wolters & Noordhoff).

HANTKE, R. (1973): *Abeibopsis laharpei* HEER, eine Styracacee? — Eclogae geol. Helv., 66/3: 743—749, 2 Taf.; Basel.

HOCHULI, P. A. (1978): Palynologische Untersuchungen im Oligozän und Untermiozän der Zentralen und Westlichen Paratethys. — Beitr. Paläont. v. Österr., 4: 132 S., 14 Taf., 3 Tab.; Wien.

HOLY, F. (1975): Representations of the family Mastixiaceae CALESTANI 1905 in the Bohemian Tertiary. — Sborn. Narodniho Muzea Prace, 31 B, 3—5; 123—147, 4 Taf.; Praha.

HURNIK, S. & KNOBLOCH, E. (1966): Einige Ergebnisse paläontologischer und stratigraphischer Untersuchungen im Tertiär Böhmens. — Abh. staatl. Mus. Miner. Geol. Dresden, 11: 17—145, 8 Taf., 13 Beil., 18 Textabb., 3 Tab.; Dresden.

KIRCHHEIMER, F. (1938): Fossilium Catalogus, Pars 23, Umbelliflorae - Cornaceae. — 188 S.; s-Gravenhage (Jongmans).

— (1957): Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. — 672 S., 55 Taf., 1 Kt.; Halle (VEB Wilhelm Knapp-Verlag).

KNOBLOCH, E. & KONZALOVA, M. (1978): Progress in Cenophytic Palaeobotany of Czechoslovakia. — Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, 34: 32—67, 1 Abb.; Frankfurt/Main.

LEENHOUTS, P. W. (1959): A Monograph of the Genus *Canarium* (Burseraceae). — Blumea, 9/2: 275—647, 33 Abb.; Leiden.

— (1972): A Revision of *Haplolobus* (Burseraceae). — Blumea 20/2: 284—310, 5 Abb.; Leiden.

LEOPOLD, E. B. & MACGINITIE, H. D. (1972): Development and affinities of Tertiary floras in the Rocky Mountains. — *In*: GRAHAM, A. (Hrsg.): Floristics and Palaeofloristics of Asia and Eastern North America: 147—200, 14 Abb., viele Tab.; Amsterdam (Elsevier).

MAI, D. H. (1968): Zwei ausgestorbene Gattungen in Tertiär Europas und ihre florengeschichtliche Bedeutung. — Palaeontographica, B, 123: 184—199, Taf. 38 u. 39, 5 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

— (1976): Fossile Früchte und Samen aus dem Mitteleozän des Geiseltales. — Abh. Zentr. geol. Inst., Paläont. Abh., 26: 93—149, 5 Abb., 7 Taf.; Berlin.

MATTHEW, K. M. (1976): A Revision of the Genus *Mastixia* (Cornaceae). — Blumea 23/1: 51—93, 6 Abb.; Leiden.

MENZEL, P. (1920): Über Pflanzenreste aus Basalttuffen des Kamerungebietes. — Beitr. geol Erforsch. Deutsch. Schutzgebiete, 18: 17—30, 6 Abb.; Berlin.

Meteorological Office (1966): Tables of Temperature, relative Humidity and Precipitation for the world. — Part V, (Met. O. 617 e), Asia; London.

REID, E. M. (1937): *Celtis eocenica* n. sp. from Reals near Beziers (Herault). — Bull. Soc. Et. Sci. nat. Beziers, 1937: 91—94, 2 Abb.; Beziers.

REID, E. M. & CHANDLER, M. E. J. (1933): The Flora of the London Clay. — VII + 561 S., 33 Taf.; London (Brit. Mus. Nat. Hist.).

STEENIS, C. G. G. J. VAN (1963): Pacific plant Areas. 1: 296 S., Taf. 1—26; Manila (National Institute of Science and Technology).

— (1971): *Nothofagus*, key genus of plant geography, in time and space, living and fossil, ecology and phylogeny. — Blumea, 19/1: 65—96; Leiden.

TANAI, T. (1970): The Oligocene floras from the Kushiro coal field, Hokkaido, Japan. — J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., ser. 4, 14/4: 383—514, Hokkaido.

— (1972): Tertiary history of vegetation in Japan. — *In:* GRAHAM, A.: Floristics and palaeofloristics of Asia and eastern North America: 235—254, 11 Abb.; Amsterdam (Elsevier).

WALTHER, H., HARNICKELL, E. & MUELLER-DOMBOIS, D. (1975): Klimadiagramm-Karten, 36 S., 14 Abb., 9 Karten; Stuttgart (G. Fischer).

WANG, C.-W. (1961): The forests of China with a survey of grassland and desert vegetation. — Maria Moors Cabot Foundation Publ. Series, 5, 313 S., 22 Taf., 78 Abb., Cambridge/Mass. (Harvard Univ. Press).

Anschrift der Verfasser: Dr. J. Gregor und cand. geol. K. Goth, Institut für Paläontologie und historische Geologie, Richard-Wagner-Str. 10/II, D-8000 München 2.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

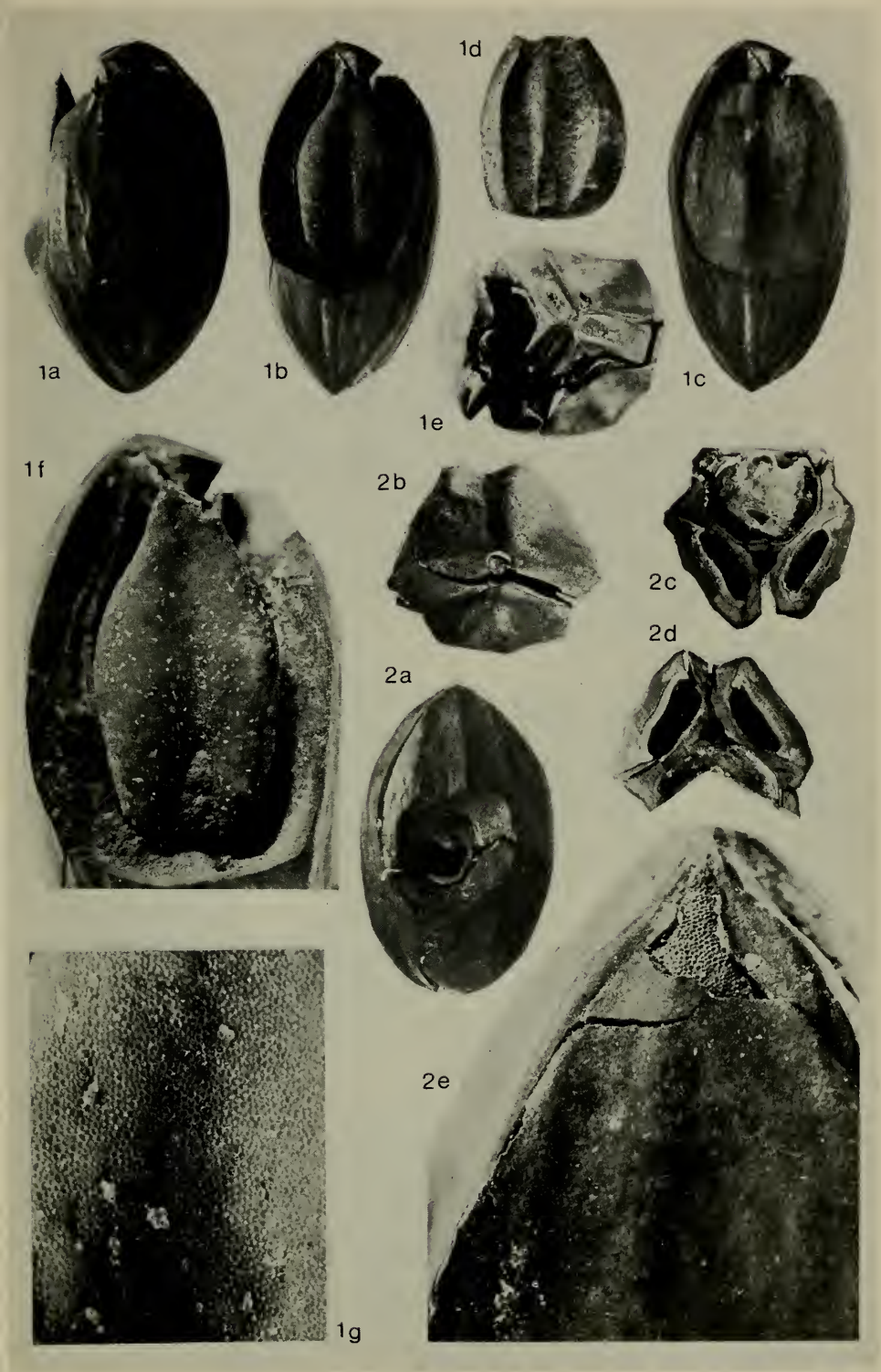
Tafel 1

Canarium chandleri n. sp.
Eozän bis Oligozän von Počerna bei Karlovy Vary (CSSR)

Fig. 1. Holotypus, Steinkern.
a: Seite ohne Klappe, x 2;
b: Seite mit entfernter Keimklappe, das Endokarp zeigend, x 2;
c: Steinkern mit aufgelegter Klappe, x 2;
d: entfernte Keim-Klappe mit Innenseite von 1 b, x 2;
e: Steinkern von oben mit apikalen Leitbündellöchern und abstehender Klappe (links), x 2;
f: Endokarp vergrößert und längsgespreizt, deshisziert, x 4; g: Oberflächenstruktur des Endokarps mit Palisadenzellen, x 10. — Inv. Nr. 691 a.

Fig. 2. Isotypus, Steinkern.
a: Steinkern mit Keim-Klappe und mit Siderit ausgefüllte Nagetier-Bißspuren, x 2;
b: Steinkern von unten, die Dehiszenzlinie der Pyrenen zeigend, x 2;
c: unterer Teil des Steinkerns mit zwei reduzierten Samenfächern und dem gut erhaltenen, fossilisierten Samen im großen Fach, x 2;
d: wie c, aber Teil des Steinkerns ohne Klappe und Same, x 2;
e: seitlich apikale Ansicht des Steinkerns mit konvex gewölbter Klappe und durchbrechendem apikalen Endokarp (punktierte Oberfläche), in Richtung apikal ist hier eine Schwächezone (Dehiszenz) für die Samenkeimung, x 5. — Inv.-Nr. 691 c.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel 2

Eozäner bis Oligozäner Pelosiderit mit Fruktifikationen von Počerna bei Karlovy Vary (CSSR).

Fig. 1. Pelosideritisches Handstück mit diversen Steinkernen.
(1 = *Canarium*-Reste, 2 = *Carpolithus* sp. 4;
3 = *Celtis* sp.); Inv. Nr. 691. — x 1.

Fig. 2. *Canarium chandleri* n. sp., Steinkern; Isotypus.
a: von oben, dehiszierte Pyrenen und offenes Samenfach;
b: von der Seite mit offenem Samenfach und abgelöster Klappe; apikale Teile der Pyrenen dehiszeirt, Inv. Nr. 691 b. — x 2.

Fig. 3. *Canarium chandleri* n. sp., Steinkern; Isotypus.
a: von der Seite, 2 Klappen zeigend;
b: von unten mit basalem Leitbündelloch;
c: von oben, 3 Keimklappen zeigend sowie 3 Leitbündelöffnungen. Inv. Nr. 691 c. — x 2.

Fig. 4. *Canarium chandleri* n. sp., Same; Isotypus.
Kalkig inkrustiert, mit Rapherest von ventral (vgl. Fig. 2). Inv. Nr. 691 b. — x 2.

Fig. 5. *Canarium chandleri* n. sp., Same; Isotopus.
a: von ventral, mit apikalem Funikulus-Rest;
b: von dorsal, konkave Seite zeigend;
c: von unten;
d: von der Seite; Inv. Nr. 691 d. — x 2.

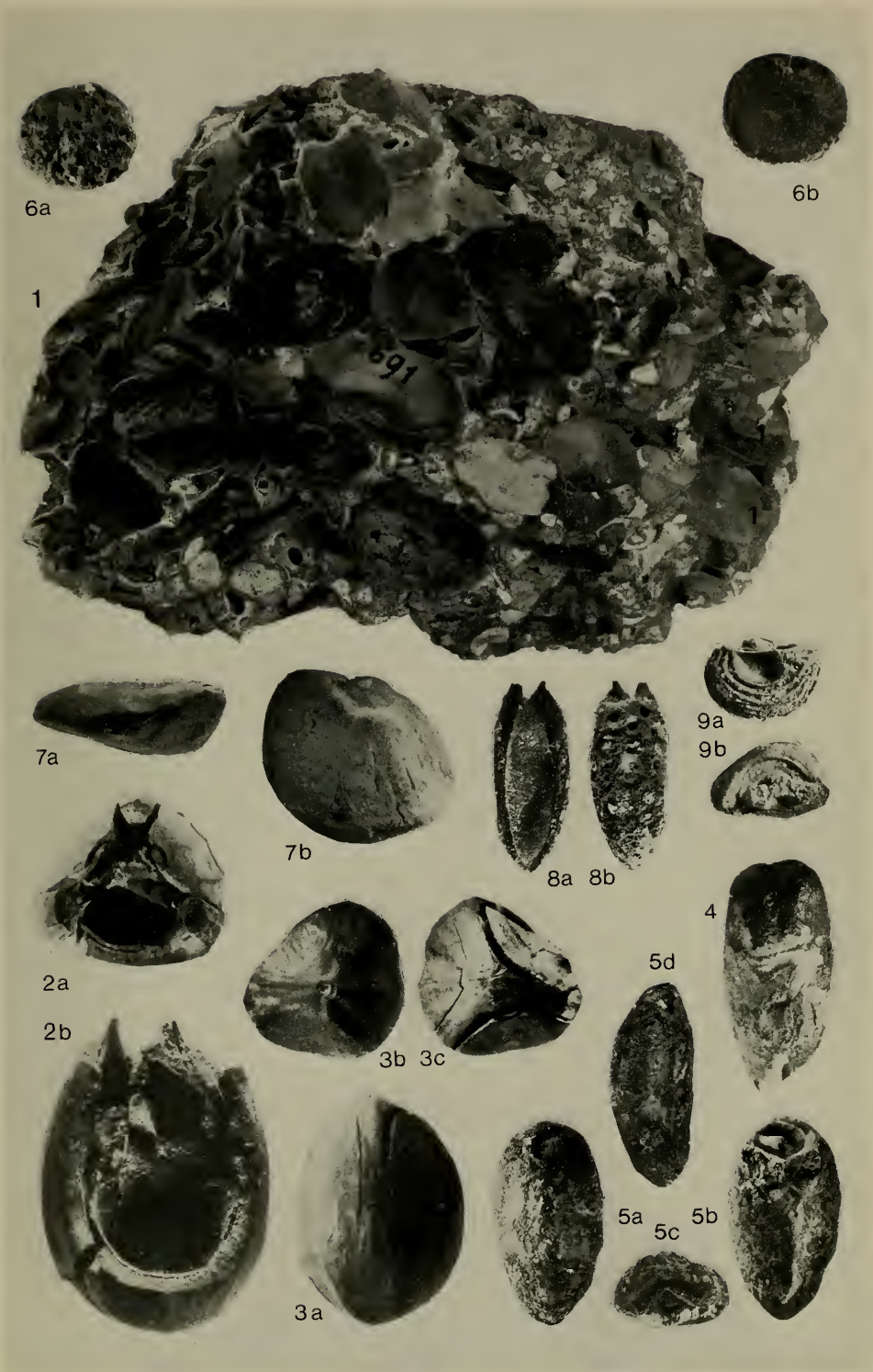
Fig. 6. *Carpolithus* sp. 1, Inv. Nr. 691 g. — x 3.

Fig. 7. *Carpoltihus* sp. 4, Inv. Nr. 691 l. — x 2.

Fig. 8. *Carpolithus* sp. 2, Inv. Nr. 691 i. — x 3.

Fig. 9. *Carpolithus* sp. 3, Inv. Nr. 691 h. — x 3.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie B [Paläontologie]

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: 47_B

Autor(en)/Author(s): Gregor Hans-Joachim, Goth Kurt

Artikel/Article: Erster Nachweis der Gattung Canarium STICKMAN 1759 (Burseraceae) im europäischen Alttertiär 1-15