

documenta naturae | no. 155

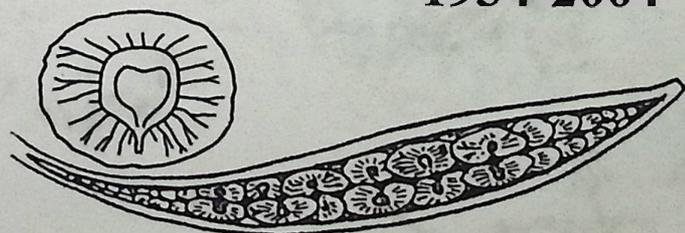
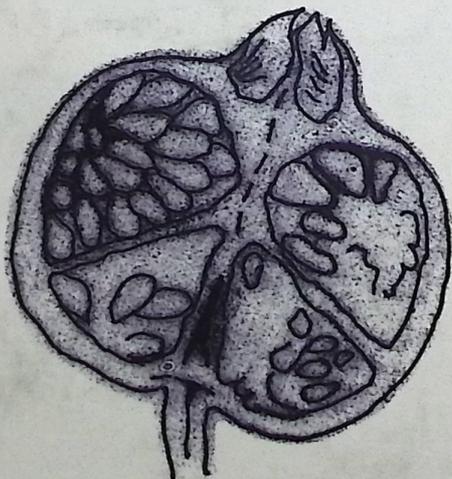
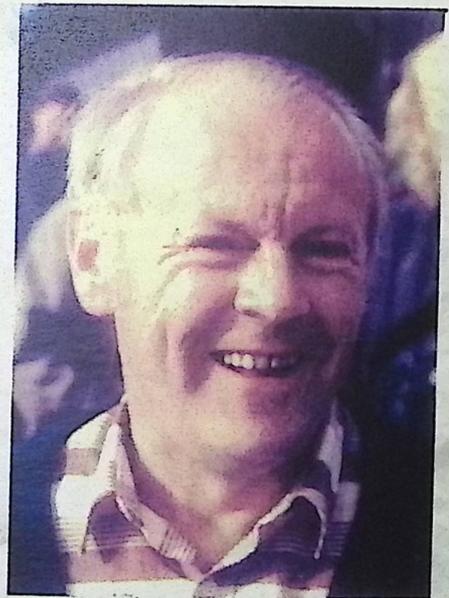
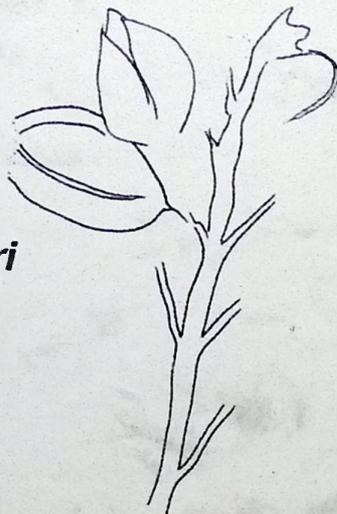
München 2006

Teil 7: Exotische Pflanzen-Elemente der Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns- Fundstellen Unterwohlbach und Burtenbach

T. C. Fischer & R. Butzmann:
Paulownia inopinata emend.

H.-J. GREGOR:
Punica kuhnii
nov. spec.

H.-J. GREGOR:
Campsis seehuberi
nov. spec.



In memoriam
Erwin Knobloch †
1934-2004

DOCUMENTA NATURAE

Nr. 155 – Teil 7 2006

ISBN 3-86544-455-5

ISSN 0723-8428

**Herausgeber der Zeitschrift Documenta naturae im
Verlag (Publishing House) Documenta naturae - München (Munich)**

Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching
Dr. Heinz J. Unger, Nußbaumstraße 13, D-85435 Altenerding

Vertrieb: Dipl.-Ing. Herbert Goslowsky, Valerystraße 55, D-85716 Unterschleißheim,
e-mail: goslowsky@documenta-naturae.de

Die Zeitschrift erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten
Geologie, Paläontologie (Lagerstättenkunde, Paläophytologie, Stratigraphie usw.),
Botanik, Anthropologie, Domestikationsforschung, Vor- und Frühgeschichte u.a.

Die Zeitschrift ist Mitteilungsorgan der Paläobotanisch-Biostratigraphischen
Arbeitsgruppe (PBA) im Heimatmuseum Günzburg

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die Autoren verantwortlich,
für die Gesamtgestaltung die Herausgeber.

©copyright 2001 Documenta Verlag. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist
urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb des Urheberrechtsgesetzes
bedarf der Zustimmung des Verlages. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen
jeder Art, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für Einspeicherungen in
elektronische Systeme.

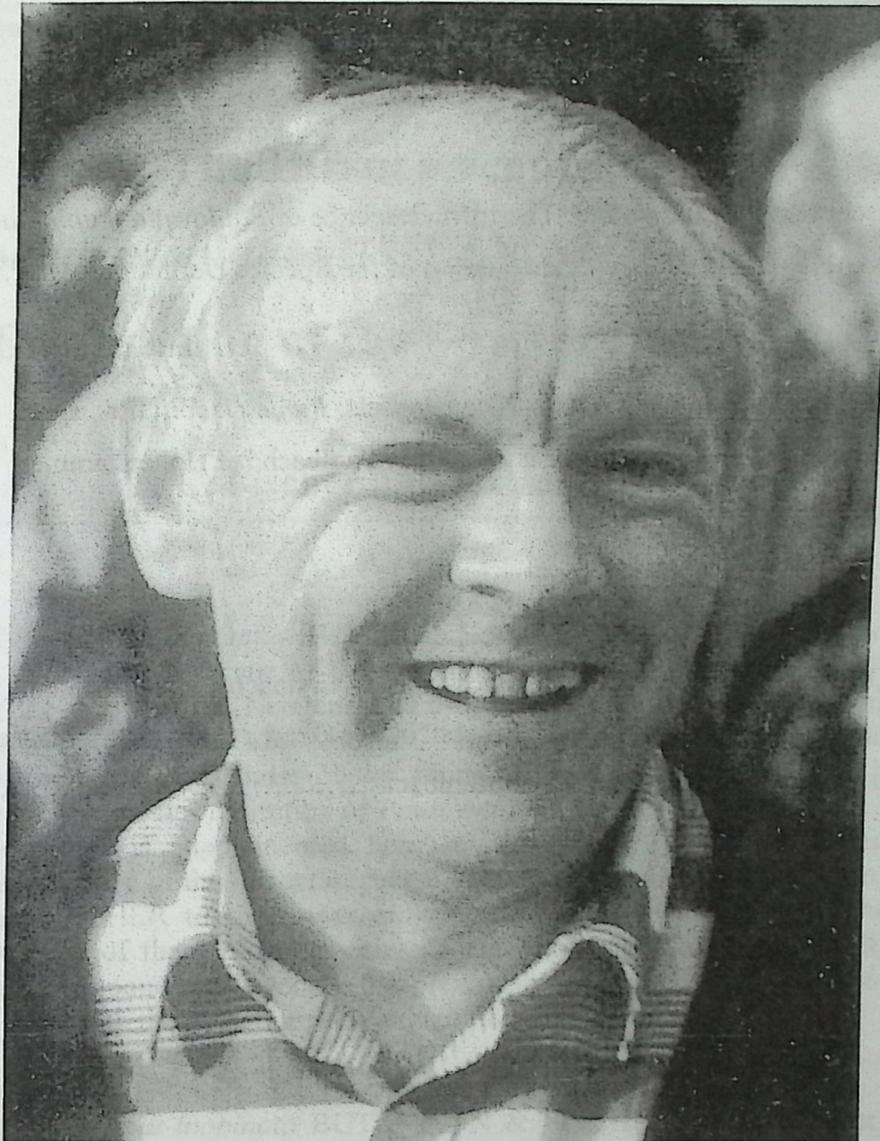
Gestaltung und Layout: Juliane Gregor und Hans-Joachim Gregor

Umschlagbild: Diverse neue Arten aus der Molasse – *Paulownia* – *Punica* - *Campsis*

www.palaeo-bavarian-geological-survey.de; www.documenta-naturae.de

München

2006



In memoriam Erwin Knobloch † 1934-2004

**Ich bedanke mich bei den Kolleginnen und Kollegen, die diesem Gedenkband
mit Beiträgen gestaltet haben:**

**G. WOROBIEC, J. KASIŃSKI, M. LESIAK (Krakow)
L. RÜFFLE, W. KRUTZSCH (Berlin)
R. HANTKE (Zürich-Stäfa), U. OBERLI (St. Gallen)
T. C. FISCHER, R. BUTZMANN, TH. GÜNTHER (München)
M. PINGEN (Hürtgenwald-Gey), H. SCHMITT (Dietramszell)
W. SCHNEIDER (Hoyerswerda)
V. TEODORIDIS, Z. KVACEK, M. KONZALOVA (Prag)
L. HABLY (Budapest), E. MARTINETTO (Torino)
E. VELITZELOS (Athen)**

Hans-Joachim GREGOR (Documenta naturae, Olching)

Inhalt von Teil 7

T. C. Fischer and R. Butzmann: The Infructescence of *Paulownia inopinata*
BUTZMANN & FISCHER – Emendation of the Species Definition.....1-7

GREGOR, H.-J.: Eine neue Art des Granatapfels, *Punica kuhnii* nov. spec.,
aus der Oberen Süßwassermolasse von Unterwohnbach bei Hohenkammer
(Freising/Bayern).....9-17

GREGOR, H.-J.: *Campsis seehuberi* nov. spec. – Erstnachweis
einer fossilen “Trompetenblumen”-Frucht“ in der Oberen Süßwassermolasse
Bayerns (Unter-/Mittelmiozän von Burtenbach).....19-37

The Infructescence of
***Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER**
-Emendation of the Species Definition-

T. C. Fischer and R. Butzmann

Abstract

The capsule of *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER 1997 has previously been described from the Middle Miocene of Unterwohlbach (Bavaria, Germany), finally proving the presence of the genus in the Neogene of Europe. Now an infructescence with attached capsules was recovered from the same locality. Analysis of this infructescence supports the identification of the remains as those of the genus *Paulownia* SIEBOLD & ZUCCARINI (Scrophulariaceae); the species definition of *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER based on the capsules is supplemented here by the description of the infructescence. Furthermore, the structure of the infructescence allows the affiliation of *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER to the *tomentosa*-species section of *Paulownia*. The Chinese north-western terrains of the 3 extant species of the *Paulownia tomentosa* (THUNBERG) STEUD. section correspond very well to the previously described correlation of the fossil Unterwohlbach flora with the extant upper Yangtze flora.

Zusammenfassung

Die Kapsel von *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER 1997 aus dem Mittleren Miozän von Unterwohlbach (Bayern, Deutschland) ist in einer früheren Arbeit beschrieben worden, womit das Vorhandensein der Gattung im Neogen von Europa bewiesen wurde. Nun ist ein Fruchtstand mit anhängenden Kapseln am selben Fundort gefunden worden. Die Untersuchung des Fruchtstands bestätigte weiter die Zuordnung aller Reste als solche von *Paulownia* SIEBOLD & ZUCCARINI (Scrophulariaceae). Die auf den Kapseln basierende Art-Definition von *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER wird in dieser Arbeit um die Beschreibung des Fruchtstandes erweitert. Darüber hinaus erlaubt die Struktur des Fruchtstandes eine Zuordnung von *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER zur *tomentosa*-Artgruppe von *Paulownia*. Die chinesischen nord-westlichen Verbreitungsgebiete der 3 rezenten Arten der *Paulownia tomentosa* (THUNBERG) STEUD. Artengruppe entsprechen sehr genau der guten Korrelation der Unterwohlbach Flora mit der rezenten Flora des oberen Yangtze.

Addresses of the authors:

Rainer Butzmann, Fuggerstr. 8, D- 81373 München

Dr. Thilo Fischer, Institute for Ornamental Crops and Horticultural Plant Breeding, Technical University Munich, Am Hochanger 4, D- 85350 Freising

Both authors are members of the Workgroup for Paleobotany and Biostratigraphy PBA at the Museum Günzburg and the Naturmuseum Augsburg, GERMANY.

Introduction

A description of the Unterwohlbach locality and an overview over putative and confirmed *Paulownia* findings (seeds, wood, leaves) from the European Tertiary has already been given in BUTZMANN and FISCHER (1997). The unchanged diagnosis of the capsules and a figure of an isotype (Plate 1, Figure 1) are presented again.

Description and species emendation

Material:

Infructescence of *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER, new Isotype 5; figured in Plate 1, Figure 2; housed in the Naturmuseum Augsburg, Inv. No. 2006-8/1772; type horizon in the marl horizon (limno-fluviatile facies) belonging to the Middle Miocene, Upper Freshwater Molasse; Badenian; middle series sensu DEHM; Phytozone OSM-3b₂ sensu GREGOR 1982;

Scrophulariaceae LINDLEY

Paulownia SIEBOLD & ZUCCARINI

Paulownia inopinata (BUTZMANN & FISCHER 1997) emend. 2005

Diagnosis:

Capsule (Plate 1, Fig. 1)

Loculicid capsules consisting of two valves in the size range 2.7 to 3.3 cm, width 1.3 to 2.0 cm, capsule wall less than 1 mm in strength, ovoid form, apex pointed, base rounded, half capsule completely divided by a septum, two symmetrical and concave cavities, inner fruit wall with perpendicular stripes, predetermined breaking edge of the capsule smooth with a longitudinal groove, apically capsule walls and septum jointing and pointed, septum at the base wedge-shaped, cavities rounded, outer surface of the capsule smooth.

Infructescence (Plate 1, Figure 2, 3)

Infructescence a 3-flowered pedunculate thyrses, main axis 4 mm in diameter basically, 2.5 mm in diameter apically, dichasial branching every 12 to 22 mm, lateral axes with 25 to 40° to the main axis, 1-2 mm in diameter, 5 mm up to more than 20 mm from main axis dichasial branching to the next lower-order branching point.

Inv. Nr. 2006-8/1827 in the NMA Augsburg

Discussion

Since no other fossil fruit species of *Paulownia* are known, the fossil *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER can only be compared with the 6 extant species. HU (1959) recognized 6 extant species of *Paulownia* in his monography and grouped them into 3 species groups. These sections are accepted by KRÜSSMANN (1977). *Paulownia tomentosa* as illustrated by SIEBOLD and ZUCCARINI (1826-1835) is exemplarily shown in Plate 2, Figure 2. An infructescence of it is also figured in Plate 1, Figure 4.

The inflorescences of *Paulownia fortunei* (SEEM.) HEMSL. of the fortuneana section (Plate 2, Figure 1 (1)) are mainly 5-flowered and, therefore, unlike *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER. Also the capsules of *Paulownia fortunei* are much larger (5-8 cm) than those of *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER (approx. 3 cm).

The inflorescences of the tomentosa section species (Plate 2, Figure 1 (2)) are of the same type as those of *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER: mainly 3-flowered and pedunculate. Also the capsules are of the same size of approx. 3 cm (HU, 1959).

The kawakamia section contains the two species *Paulownia kawakamii* ITO and *Paulownia fargesii* FRANCH. However, the infructescence (Plate 2, Figure 1 (3)) is very much unlike the fossil *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER infructescence since the flowers / capsules are sessile and the partial inflorescences are mainly 5-flowered.

Also the distribution of the extant species is highly informative: The 3 species of the tomentosa section grow in the north-western part of the Chinese *Paulownia* terrain (WANG 1961). Comparison of the Unterwohlbach flora to the floras of the lower and upper Yangtze floras (BUTZMANN and FISCHER, 1997) resulted in a higher similarity (76 % of genera) to the upper Yangtze flora than to the flora of the lower Yangtze (71 % of genera). This corresponds very well to the Chinese north-western terrains of the 3 extant species of the *Paulownia tomentosa* (THUNBERG) STEUD section. The other 3 species of *Paulownia*, *P. fortunei* (SEEM.) HEMSL, *P. fargesii* FRANCH. and *P. kawakamii* ITO grow in more southern Chinese regions and were discussed by HU (1959) as possessing "tropical habit".

Acknowledgement

Dipl. Geol. Ulrich SEEHUBER is acknowledged for having detected and recognized the infructescence specimen of *Paulownia*. He also kindly donated it to the Naturmuseum Augsburg. Gabriel BUTZMANN is acknowledged for drawing the specimen.

Literature

- BUTZMANN, R., & FISCHER, T.C. (1997): Description of the fossil fruit *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER nov. spec. from the Middle Miocene of Unterwohlbach (Bavaria) and other possible occurrences of the genus in the Tertiary.- *Documenta naturae*, **115**: 1-13, 2 pls., 2 figs.; München.
- GREGOR, H. J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands.- 278 S., 34 Abb., 16 Taf.; Stuttgart (Enke).
- HU, SHIU-YING (1959): A monograph of the genus *Paulownia*.- *Quart. J. Taiwan Mus.*, **12**: 1-54, 7 pls., 2 tabs.; Taiwan.
- KRÜSSMANN, G. (1977): *Handbuch der Laubgehölze*. Band II, 466 S, 832 Abb., 16 Taf., Berlin (Parey).
- SIEBOLD, V. P.F. & ZUCCARINI, J.G. (1826-1835): *Flora Japonica* Bd. 1: 1- 193, 150 pls.; Kyoto (Department of Botany - Kyoto University).
- WANG, C. W. (1961): *The forests of China with a survey of grassland and desert vegetation*. Maria Moors Cabot Foundation. Publ. 5; XIV, 313 p., 22 tabs., 78 figs.; Cambridge, Mass. (Harvard University).

Plates**Plate 1****Scale bar 1 cm each**

- Figure 1** Capsule of *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER emend., Isotype 2, private collection of R. Kuhn, Günzburg, Middle Miocene of Unterwohlbach
- Figure 2** Infructescence of *Paulownia inopinata* BUTZMANN & FISCHER emend., Isotype 5 Naturemuseum Augsburg, Inv. No. 2006-8/1827, Middle Miocene of Unterwohlbach
- Figure 3** Same specimen, drawing
- Figure 4** Infructescence of extant *Paulownia tomentosa* (THUNBERG) STEUD., most capsules removed

Plate 1

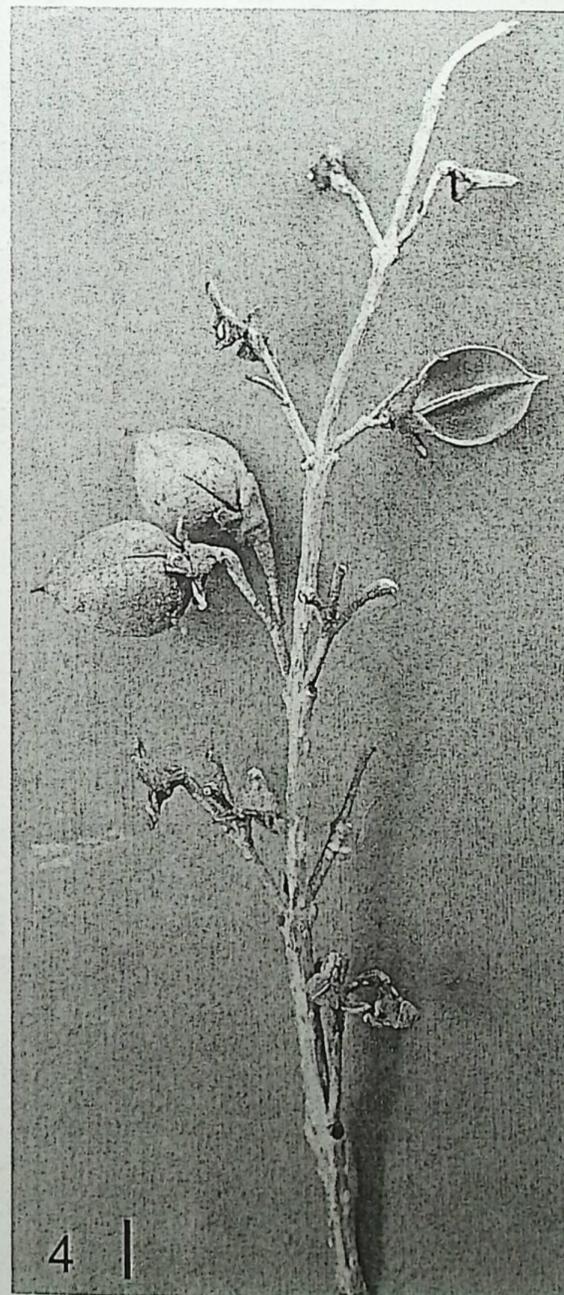
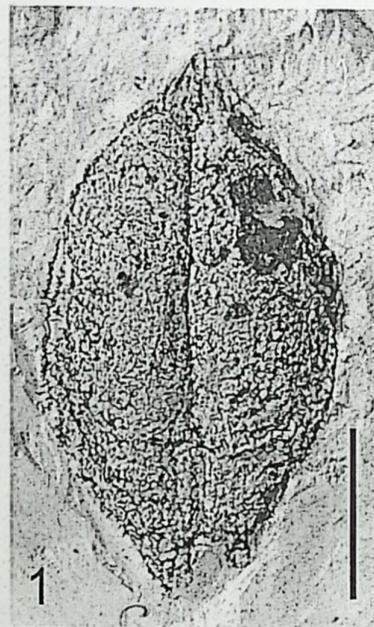


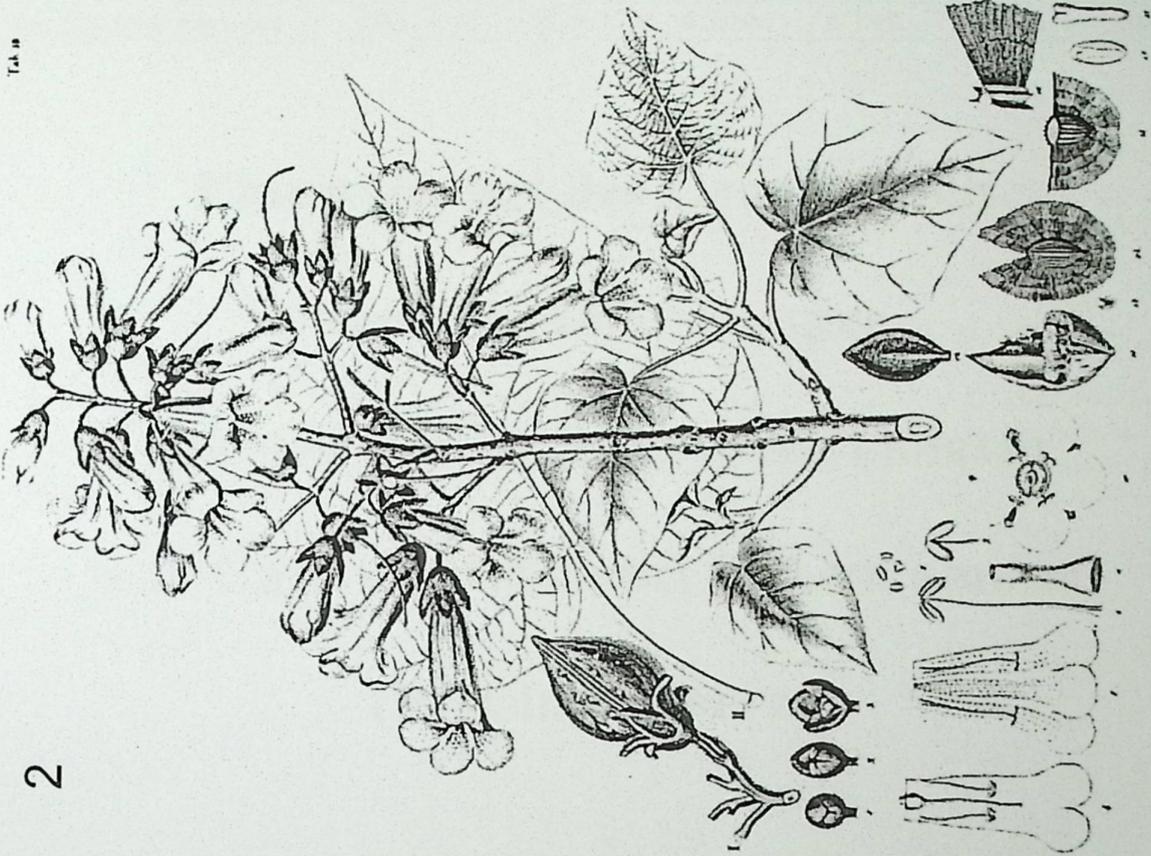
Plate 2

Figure 1 Illustration of the inflorescence types of the three species groups of *Paulownia* reproduced from HU (1959): "1. "fortuneana" type with loose cymes all about the same size. 2. "tomentosa" type pyramidal appearance. 3. "kawakamiana" type with sessile, subsessile and umbelliform cymes"

Figure 2 Illustration of *Paulownia imperialis* SIEBOLD & ZUCCARINI, Synonym to *Paulownia tomentosa* (THUNBERG) STEUD. reproduced from the *Flora Japonica* (SIEBOLD and ZUCCARINI, 1826-1835)

Plate 2

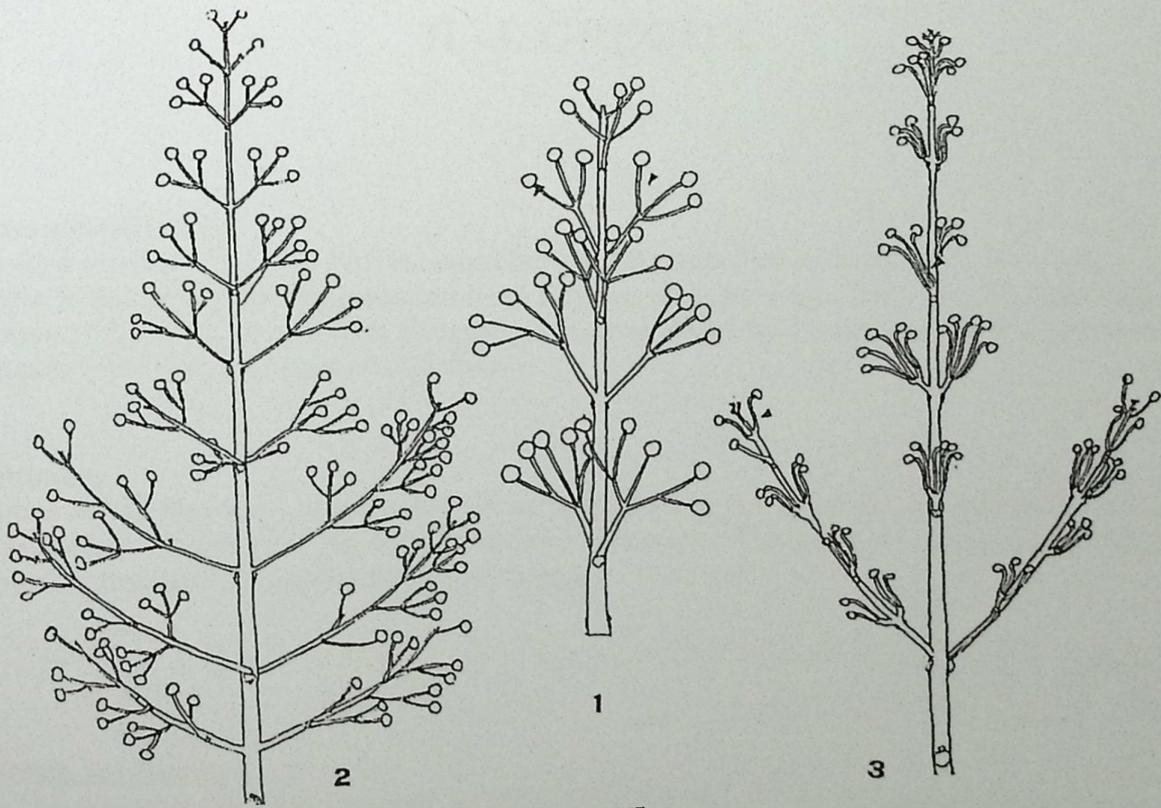
Tab. 22



2

PAFLOWNSIA imperialis.

A. Maximowicz.



1

2

1

3

Plate VI

**Eine neue Art des Granatapfels,
Punica kuhnii nov. spec.,
aus der Oberen Süßwassermolasse
von Unterwohlbach bei Hohenkammer
(Freising/Bayern)**

H.-J. GREGOR

Zusammenfassung

Es wird erstmals die große Frucht eines Granatapfels, von *Punica kuhnii* nov. spec. aus Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse Bayerns nachgewiesen. Die Flora der Fundstelle Unterwohlbach gehört zu einem Übergang zwischen Weichholz- und Hartholzauesystem mit Pappeln und Ulmen, Ginkgo und Platane.

Summary

Punica kuhnii nov. spec., a giant fruit of the pomegranate family is mentioned the first time in sediments of the Upper Freshwater Molasse in Bavaria. The element is accompanied by a typical bottomland-forest of willows and poplars.

Adresse des Autors:

Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching, e-mail: h.-j.gregor@t-online.de
Der Autor ist Mitglied der Paläobotanisch-biostratigraphischen Arbeitsgruppe im Heimatmuseum Günzburg und Naturmuseum Augsburg

Inhalt	Seite
Zusammenfassung/Summary.....	9
1 Einleitung.....	10
2. Der Granatapfel im Jungtertiär Deutschlands.....	10
2.1 Die neue Art „Kuhn's Granatapfel“.....	10
2.2 Bemerkungen zum Granatapfel.....	11
3 Die Fundstelle Unterwohnbach.....	11
3.1 Die Fundstelle und ihr Alter.....	11
3.2 Die Flora und ihre paläoökologische Auswertung.....	12
Literatur.....	12
Abbildungen und Tafelerklärungen.....	13

1 Einleitung

Einer der aktivsten Fossilsammler und freier Mitarbeiter im Naturmuseum in Augsburg, Reinhard Kuhn aus Günzburg, fand 2001 in der ehemaligen Grube HUBER in Unterwohnbach bei Hohenkammer (Kreis Freising) eine große Frucht, die aufgespalten in Positiv und Negativ in grünlichem Mergel vorlag.

Die Grube ist ja schon lange für ihre Blattflora und diverse Säugetier- und andere Wirbeltierfunde berühmt, vor allem aber auch wegen der relativ häufigen Ginkgo-Blätter.

Die Frucht ist als Abdruck erhalten und daher ist bei einer Interpretation prinzipiell Vorsicht geboten, was hier aber aufgrund der eindeutigen Fachverhältnisse zu vernachlässigen ist.

2. Der Granatapfel im Jungtertiär Deutschlands

Reste von Granatapfel sind schon mehrfach in Neogenen Sedimenten Deutschlands gefunden worden, so von GREGOR 1986 im Niederrheinischen Braunkohlerevier. Von der Hammerschmiede hat GREGOR (1982: 118, Taf. 12, Fig. 14) einen kleinen Rest von *Punica natans* nachgewiesen. Auch aus der Schwandorfer Braunkohle liegt ein Rest von Samen vor – *Punica tertiaria*. Niemals wurden allerdings ganze Früchte gefunden.

2.1 Die neue Art „Kuhn's Granatapfel“

Familie: Punicaceae

PUNICA LINNÉ (*PUNICA* TOURNEF.)

Punica kuhnii nov. spec.

Abb. 4A, Taf. 1, Fig. 1, 2, Taf. 2, Fig. 1-6

Diagnose: Die große rundliche mehrfächerige Frucht misst etwa 5 x 4 cm, hat einen kleinen apikalen Zipfelkranz - Blütenrest, Reste der Corona, und interne übereinanderstehende Karpelle (etwa 4 sichtbar). Diese Fächer zeigen sackförmige Anlagen und Abdrücke kleiner Samen, deren Anzahl auf etwa über 50 zu schätzen ist. Basal ist ein kleiner Stiel zu sehen.

Diagnosis: The large rounded fruit measures 5 x 4 cm, has a small apical perianth, remains of the corona, and internal saclike carpels (4 visible), together with separating walls. These partitions show the casts of the seed remains in original position and the number can be estimated as approximatively over 50 specimens. Basally is a small peduncle.

Locus typicus: Sandgrube Unterwohnbach bei Hohenkammer/Freising, Bayern (WEBENAU 1995: 75, Karte)

Type locality: Sand pit Unterwohnbach near Hohenkammer/Freising, Bavaria (WEBENAU 1995: 75, map)

Stratum typicum: Mergelline in Sanden, Mittelmiozän, mittleres bis oberes Badenum, Florenkomplexe KZK 3b2 und PZK 3b sensu WEBENAU 1995: 48, 58; (OSM 3b2 sensu GREGOR 1982); Säugerzone MN 6/7; Lithozone L3 (sensu UNGER 1989)

Type stratum: Marly lense in sands of the Upper Freshwater Molasse, Middle Miocene, middle to upper Badenum, Floral complexes KZK 3b2 and PZK 3b sensu WEBENAU 1995: 48, 58; (OSM 3b2 sensu GREGOR 1982); mammal unit MN 6/7; lithozone L3 (sensu UNGER 1989)

Derivatio nominis: nach dem Finder, Herrn Reinhard KUHN aus Günzburg benannt, der die Frucht dem Autor zur Bearbeitung überlassen hat.

Nomination: the finder, Mr. Reinhard KUHN, Günzburg, who gave the fruit for publication to the author

Inv.Nr. – Holotypus/Holotype: UNT-1A und B

Inv.Nr. – Isotypen/Isotypes: none

Aufbewahrung: zwei Platten (Positiv und Negativ) in der hervorragend geführten Privatsammlung des Finders, Herrn Reinhard Kuhn

Deposition: two plates are stored in the marvellous private collection of Mr. KUHN

2.2 Bemerkungen zum Granatapfel

Der Abdruck der Frucht liegt in einer sehr schön erhaltene Doppelplatte vor, wobei Positiv und Negativ fast gleich gut ausgebildet sind. Die große runde Frucht hat apikale Zipfel, Reste der Corona, wie es typisch ist bei Granatapfel. Die Fächer im Inneren der Frucht sind deutlich sichtbar – es sind ca. 4-6 (Abb. 4A). Die Abdrücke der kleinen eiförmigen Samen (unbekannt) sind deutlich in den sackförmigen Karpellen sichtbar und lassen auf eine Zahl von etwa über 50 schließen (Abb. 4A).

Es kommen nur wenige Familien in Frage, die systematisch und auch ökosozioologisch hier in Betracht kommen. Außer den Feigen (Moraceae), die aber in der Molasse nur in der burdigalen Schwandorfer Molasse auftreten (GREGOR 1978), sind vor allem die Granatapfelverwandten eindeutig hier zu benennen.

Heute hat *Punica granatum* L. 1-3 konzentrische Fächer in Kreisen angelegt, peripher bevorzugt, nach innen überlappend, 1-3 Stockwerke, mit anatropen Samen (Abb. 3B). Der Granatapfel ist eine kugelige Beere mit dickledriger Schale und papierhäutigen dünnen Wänden (NIEDENZU 1898). Die Karpelle sind ganz oder teilweise mit der Achse verwachsen, die Fächer sind in 1-3 übereinander stehenden Kreisen angeordnet.

Rezente Arten *Punica granatum* L. Balkan bis Himalaya ursprünglich, heute in allen Subtropen angepflanzt (Näheres in NIEDENZU 1898).

Punica protopunica BALF. kommt nur auf der Insel Socotra im Golf von Aden vor. Diese Art ist sehr ursprünglich, kleinfrüchtig und im Fruchtbau einfacher wie bei unserer fossilen Art, kann demnach also nicht als Vorläufer fossiler Punicaceen in Betracht kommen..

3 Die Fundstelle Unterwohlbach

3.1 Die Fundstelle und ihr Alter

Die Fundstelle, eine Sandgrube (ehem. HUBER) wurde von GREGOR (1982: 37) erstmals vorgestellt (vgl. Abb. 1-3) und deren Diasporenflora gewürdigt. WEBENAU hat dann (1995: 115-119) die Blattflora näher untersucht.

Die OSM-Sande in der Grube sind unruhig geschichtet, zeigen eine grünblaue bis grüngelbbraune Mergellage mit reicher Blattflora. Es handelt sich um ein fluviales System, wie es typisch für die Zeit der OSM ist (vgl. GREGOR & KNOBLOCH 2003). Ein riesiges Flusssystem, der sog. Molassissippi, zog von Ost nach West und verlagerte auf seinem Weg

Kies- und Sandinseln, zeigte ein braided-river-system und war von dichten Auwäldern gesäumt.

Stratigraphisch sind alle fossilen Blattfloren der Molasse etwas problematisch, da sie als Feuchtfloren nicht gut brauchbar sind. Zudem sind sie in spaltbaren Mergeln zu finden und das ist ein Kriterium für problematische stratigraphische Zuordnungen.

Auf der anderen Seite wurden bereits vorläufige Untersuchungen über die Blätter und über die Fauna gebracht, die erlauben, die Fundstelle ins Badenium zu stellen, also etwa in Säugerzone MN 6 bzw. 7. UNGER hat (1989) die Lithozonen der Molasse bearbeitet und für das Gebiet die L3 benannt.

3.2 Die Flora und ihre paläoökologische Auswertung

Die Sandgrube Unterwohnbach (ehem. HUBER) hat seit langen Jahren eine reiche Blattflore geliefert, die noch immer nicht erschöpfend dargestellt wurde. Durch den frühen Tod des Kollegen Erwin KNOBLOCH wurde eine eingehende Bearbeitung leider verhindert.

Die Flora ist eine typische Weichholzaue mit vorwiegend Pappeln, Ulmen und Platanen. Gleditschien und *Cinnamomum* fehlen fast ganz, *Ginkgo* ist recht häufig zu finden. Eine erste kleine Florenliste findet sich in GREGOR et al. (1989) und WEBENAU (1995):

Populus populina, *Ulmus pyramidalis*, *Salix angusta*, *Platanus leucophylla*, *Cinnamomum polymorpha*, *Ginkgo adiantoides*, *Celtis begonioides*, *Sapindus falcifolius* *Parrotia pristina*, *Liquidambar europaea* u.a.

Palökologisch ist das System von Unterwohnbach als Weichholzaue mit Anteil von Hartholzaue und mesophytem Wald anzusprechen, welche eben durch Platanen und Pappeln gekennzeichnet ist (im Gegensatz zur reinen Weichholzaue, vgl. GREGOR 1984 und GREGOR & KNOBLOCH 2003). Die Begleitflora erlaubt keine weitreichenden Schlüsse zu einem mesophytem Waldsystem, aber aufgrund einiger Exoten mag es erlaubt sein, im europäischen Geschehen im Jungtertiär folgende Aussagen zu treffen:

Das Klima war ein typisches Cfa-Klima (sensu KÖPPEN in BLÜTHGEN 1966) mit einer vermutlichen Jahresdurchschnittstemperatur von 14-15°C und einer mittleren Regenmenge pro Jahr von 2000 mm Niederschlag (vgl. dazu GREGOR 1982, 1989, GREGOR et al. 1989, HANTKE 1954).

Literatur

BLÜTHGEN, J. (1966): Allgemeine Klimageographie. – 720 S., 213 Abb., 101 Tab., 4 Kt.; (de Gruyter) Berlin

GREGOR, H.-J. (1980): Ein neues Klima- und Vegetationsmodell für das untere Sarmat (Mittelmiozän) Mitteleuropas unter spezieller Berücksichtigung floristischer Gegebenheiten.- Verh. Geol. B.-A., Jg. 1979, 3: 337-353, 4 Tab., 1 Karte; Wien

GREGOR, H.-J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie.- 278 S., 34 Abb., 16 Taf., 7 S. mit Profilen und Plänen, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

GREGOR, H.-J. (1984): Die jungtertiäre Florenabfolge der westlichen Vorlandmolasse (Günzburg-Biberach a.d. Riß) und die paläofloristische Bestätigung der DEHM'schen Serien.- Günzburger Hefte, 2 (Molasseforschung 84): 79-91, 1 Abb., 5 Tab., Anh.; Günzburg

GREGOR, H.-J. (1986): Neue Pflanzenfossilien aus dem niederrheinischen Tertiär V. Nachweis von *Punica natans* in der oligo-miozänen Braunkohle von Niederpleis (Bonn).- Documenta naturae, 28: 19-22, 1 Abb., Taf. 9; München

- GREGOR, H.-J. (1989): Versuch eines neuen Klima-Modells für die Zeit der Oberen Meeres- und Süßwasser-Molasse in Bayern.- *Documenta naturae*, **46**: 34-47, 2 Tab., 19 Abb.; München
- GREGOR, H.-J., HOTTENROTT, M., KNOBLOCH, E. & PLANDEROVA, E. (1989): Neue mega- und mikrofloristische Untersuchungen in der jungtertiären Molasse Bayerns.- *Geologica Bavarica*, **94**: 281-369, 10 Abb., 5 Tab., 9 Taf.; München
- GREGOR, H.-J. & KNOBLOCH, E. (2003): Auwälder der Oberen Süßwassermolasse in Süddeutschland und ihre systematische Unterteilung (Kurzmitteilungen I): *Documenta naturae*, **149**: 11-13, München
- HANTKE, R. (1954): Die fossile Flora der obermiozänen Oehninger Fundstelle Schrotzburg (Schienerberg, Süd-Baden).- *Denk-Schr. Schweiz. naturforsch. Ges., Abh.*, **80**, 2 : 31-118, 16 Taf., 2 Tab., 4 Diagr., 2 Abb., Zürich
- KRÜSSMANN, G. (1978): *Handbuch der Laubgehölze*, Bd. **III**: 496 S., 848 Abb., 16 Taf., Verl. P. Parey Berlin
- NIEDENZU, F. (1898): Punicaceae, in: ENGLER & PRANTL: *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, **III**,7: 22-25, Fig. 9, Leipzig
- UNGER, H.J. (1989): Die Lithozonen der Oberen Süßwassermolasse Südostniederbayerns und ihre vermutlichen zeitlichen Äquivalente gegen Westen und Osten. – *Geologica Bavarica*, **94**:195-237, München
- WEBENAU, B. v.(1995): Die jungtertiären Blattfloren der westlichen Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands.- *Documenta naturae*, **98**:1-147, 15 Abb.,16 Tab., 49 Taf., München

Abbildungen und Tafelerklärungen

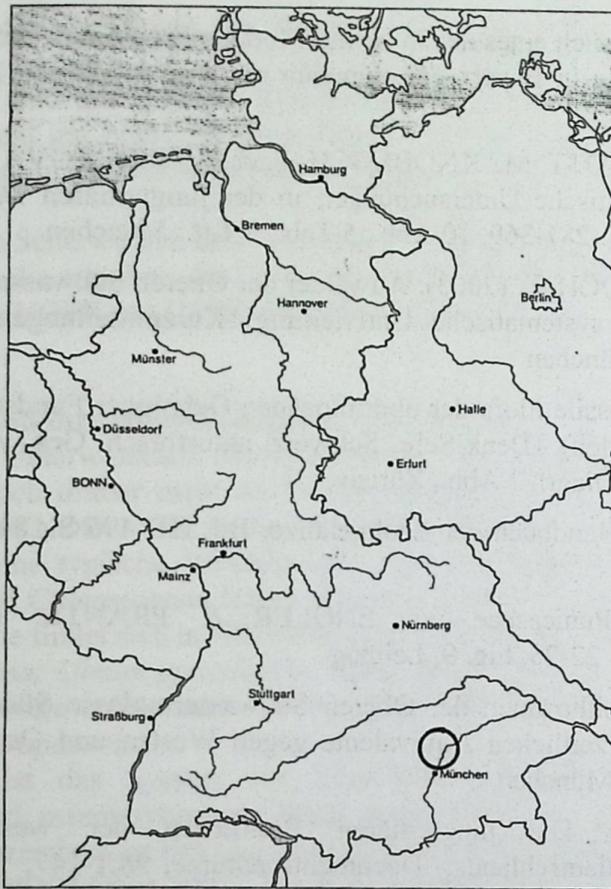


Abb. 1: Lage der Fundstelle, die Sandgrube (HUBER) Unterwohlbach in Deutschland (Kreis)



Abb. 2: Geographische Karte mit Angabe der Sandgrube in Unterwohlbach (Pfeil)

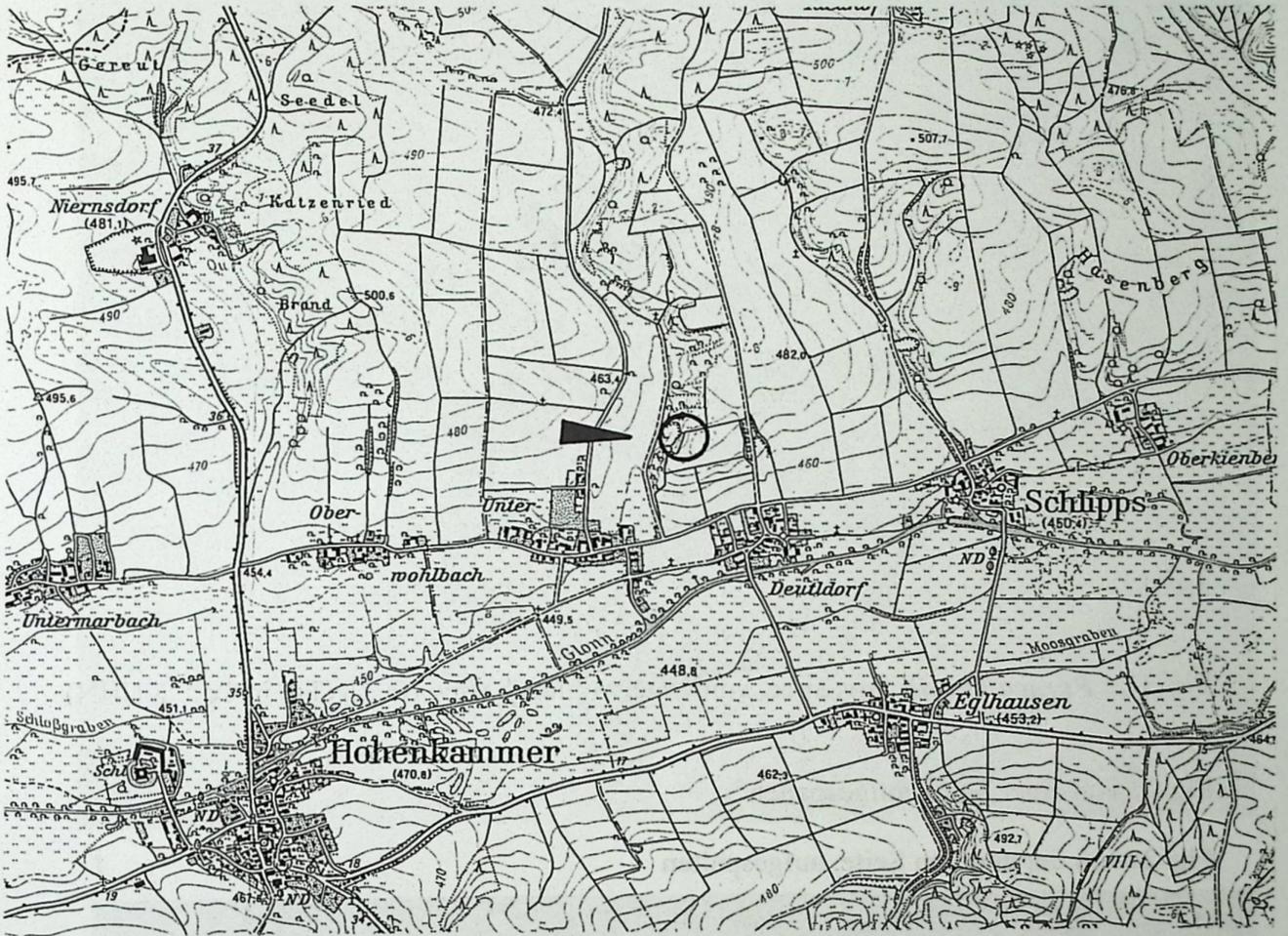


Abb. 3: Topographische Karte der Region Unterwohlbach bei Hohenkammer, ehem. Sandgrube HUBER (Kreis)

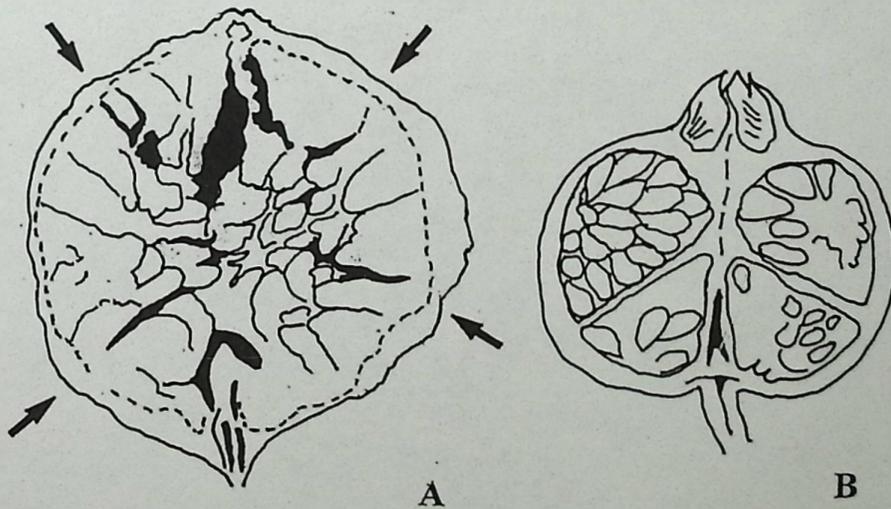


Abb. 4: *Punica kuhni* (A) als Idealschema gezeichnet und verglichen mit der rezenten *Punica granatum* (B); man beachte die Lage Karpelle bei A mit Pfeilen angedeutet.

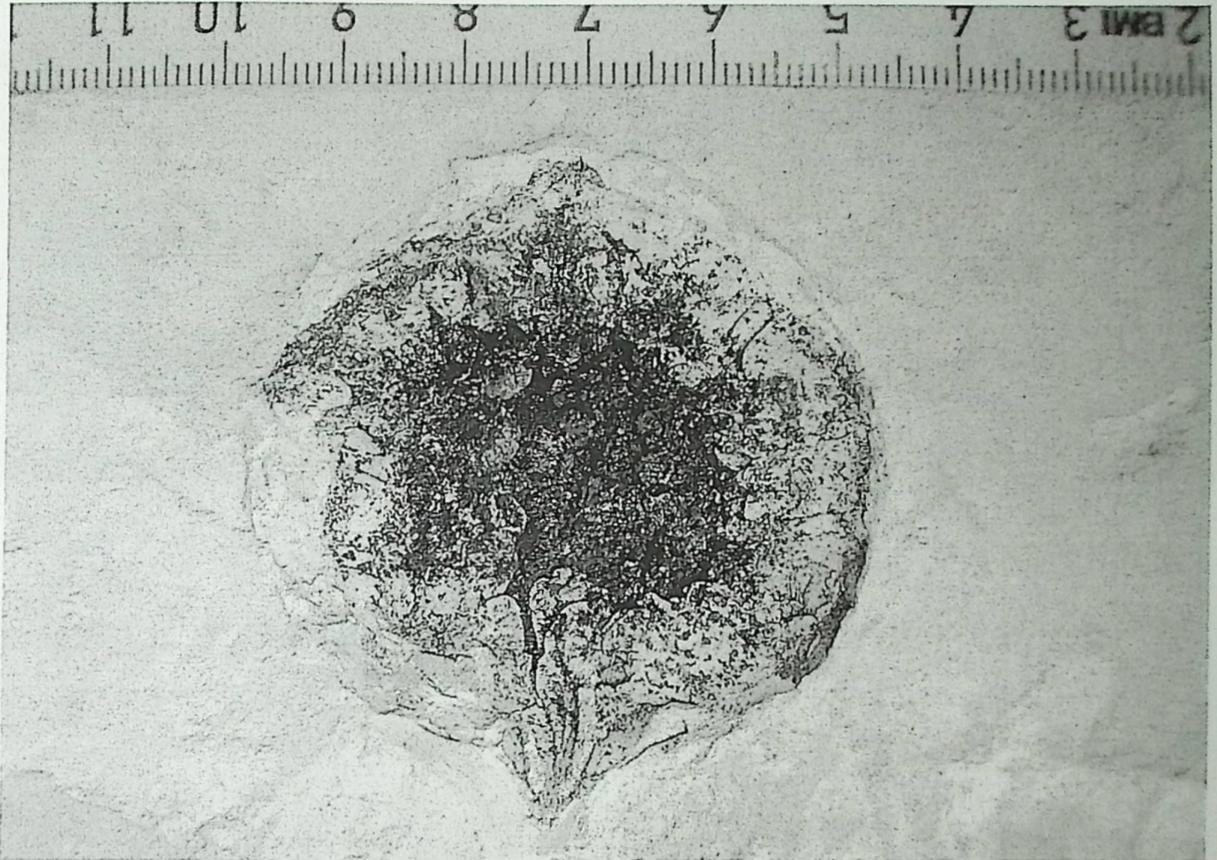
Tafeln

Tafel 1

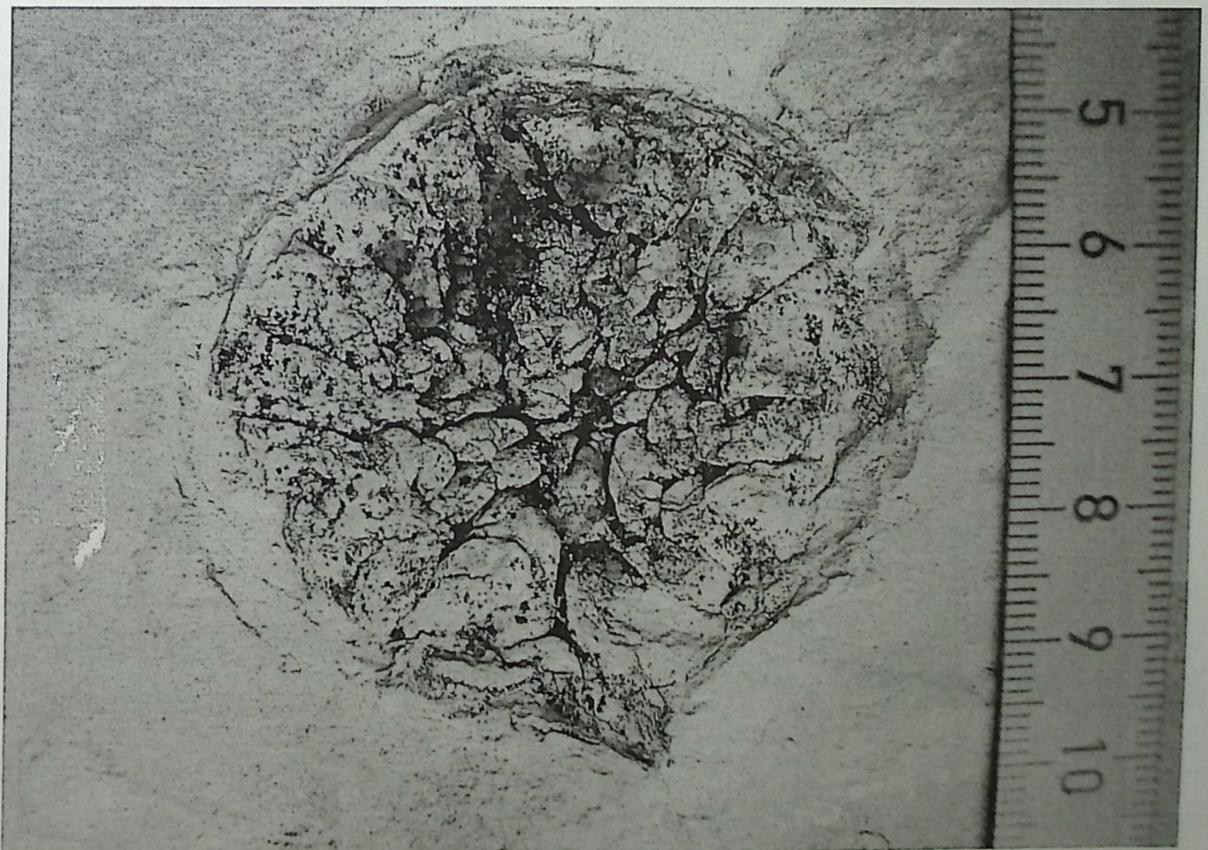
Fig. 1-2: *Punica kuhnii* nov. spec. von Unterwohlbach (Inv. Nr. UNT-1 in Coll. KUHN)

Fig. 1: von einer Seite, aufgespalten

Fig. 2: von der anderen Seite, aufgespalten



1



2

Tafel 2

Fig. 1-6: *Punica kuhnii* nov. spec. von Unterwohnbach (Inv. Nr. UNT-1 in Coll. KUHN)
Detailfotos

Fig. 1: sackförmige Karpelle basal an der Frucht

Fig. 2: apikale Abdrücke der Karpelle mit Rest der Korona

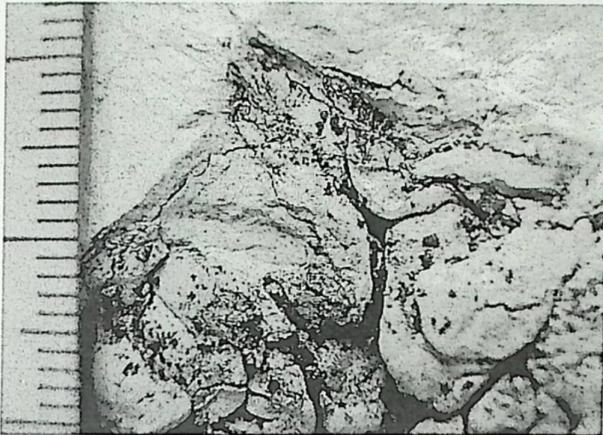
Fig. 3: Innenraum der Frucht mit Anlage der Scheidewand

Fig. 4: deutliche Abdrücke der Karpelle

Fig. 5: randlich-laterale Ausbildung der Karpelle mit lignitischen Resten der Frucht

Fig. 6: Stielansatz mit Leitbündeln

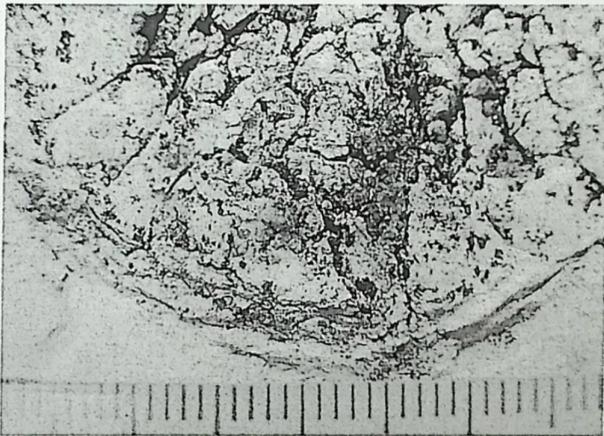
Tafel 2



1



4



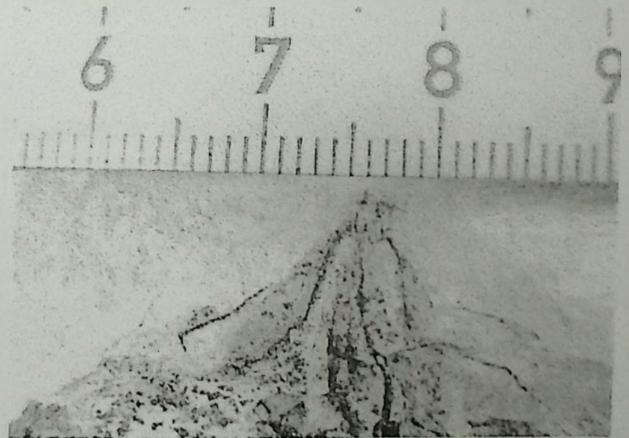
2



5



3



6

Documenta naturae	155	7	S. 21-37	3 Taf.	3 Abb.	München	2006
-------------------	-----	---	----------	--------	--------	---------	------

Campsis seehuberi nov. spec. – Erstnachweis
einer fossilen “Trompetenblumen”-Frucht“
in der Oberen Süßwassermolasse Bayerns
(Unter-/Mittelmiozän von Burtenbach)

H.-J. GREGOR

Zusammenfassung

Es wird aus der Oberen Süßwasser-Molasse von Burtenbach S Günzburg eine neue Frucht beschrieben. Sie ist als *Campsis seehuberi* nov. spec. Zu Ehren des Finders, Dipl.-Geol. Uli SEEHUBER benannt und stellt den ersten Nachweis der Gattung nicht nur in Deutschland, sondern auch in Europa dar.

Das Element ist ein Vertreter der ASA-GRAY-Disjunktion und kommt im Südosten der USA vor (Illinois bis Florida) und in Japan und SE-China. Die rezenten Arten sind *Campsis radicans* und *Campsis grandiflora*, beide in Wäldern, Niederungen und Sümpfen zuhause. Das unter- bis mittelmiozäne Waldsystem für die neue Lianen-Art ist ein typische Weichholzaue mit Weide (*Salix*), Pappel (*Populus*), Kampher (*Cinnamomum*) und Leguminosen (*Gleditsia*).

Summary

Campsis seehuberi nov. spec. From the Upper Freshwater Molasse of Bavaria is described and compared with the nearest living relatives. *Campsis radicans* grows in SE-North America (Illinois to Florida) and *Campsis grandiflora* in Japan and China – a typical ASA-GRAY-disjunction. The fossil is the first occurrence of the genus in Europe and grows as a liana in lower- to middle Miocene bottomland forests with floodplains, covered by willow (*Salix*), poplar (*Populus*), campher (*Cinnamomum*) and legumes (*Gleditsia*).

Adresse des Autors:

Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching, e-mail: h.-j.gregor@t-online.de
Der Autor ist Mitglied der Paläobotanisch-biostratigraphischen Arbeitsgruppe im Heimatmuseum Günzburg und Naturmuseum Augsburg

Inhalt	Seite
Zusammenfassung/Summary.....	21
1 Einleitung.....	22
2. Die neue Art <i>Campsis seehuberi</i>	22
3 Rezente Vergleichsarten.....	23
4 Die Fundstelle und ihr Alter.....	24
5 Aussagen zur Paläoökologie, zum Klima und zur Taphonomie.....	24
Literatur.....	25
Abbildungen	27
Tafelerläuterungen.....	32

1 Einleitung

Als Kollege SEEHUBER vor vielen Jahren die schotenförmige Frucht gefunden hatte, bestand als erstes der Verdacht auf die Zugehörigkeit zu einer Leguminose – wie es bereits früher einmal geschehen war. Erst im Laufe der Zeit konnte die wahre Natur der Kapsel und der darin zu erahnenden Samen erkannt werden. Es ist gleichzeitig der erste Nachweis der Trompetenblume im europäischen Jungtertiär.

Wir sagen Herrn DUMERTH, dem Besitzer der Grube Dank für seine fortwährende Besuchserlaubnis und seine entgegenkommende Art bei Hilfeleistungen.

2 Die neue Art *Campsis seehuberi*

Familie: Bignoniaceae

Genus: *Campsis* LOUR.

Campsis seehuberi nov. spec.

Abb. 3-11,12, Taf. 1, Fig. 1-3, Taf. 2, Fig. 1-3

Diagnose: Kapsel fusiform zweispaltig, mit zentraler Achse und deutlicher breiter Dehiszenzlinie entlang des Randes der Längsachse der Klappen; Samen zahlreich, dicht gepackt liegend, kreisrund bis oval mit zartem hyalinem Flügelsaum, zentralem Samen und U-förmigem Fach; Länge: 15,5 cm; Breite: 1,7 cm.

Diagnosis: Capsule fusiform bipartite with central axis and obvious broad dehiscing line along the rims of the valves; seeds numerous, densely packed, rounded to oval, with frail winged hemline and central u-formed seedcast; length: 15,5 cm; breadth: 1,7 cm.

Locus typicus/: Sandgrube DUMERTH bei Burtenbach S Günzburg N Thannhausen; Bayern (vgl. WEBENAU 1995: 66)

Type locality: sand pit DUMERTH near Burtenbach S Günzburg N Thannhausen, Bavaria (see WEBENAU 1995: 66)

Stratum typicum: grünliche blattführende Mergel aus einer Linse in feinkiesigen Sanden der Lithozone 2 (sensu UNGER), unterlagert von riesigen Kalkalgenhorizonten mit Blättern in Sandstein; Obere Süßwassermolasse, basaler Teil; Florenkomplex KZK 3b1 und PZK 2a (sensu WEBENAU 1995: 48, 57); (OSM 3b1 sensu GREGOR 1982); Säugerzone MN 5/6; Lithozone L2 (sensu UNGER 1989)

Type stratum: greenish leafbearing marls of a lens in fine gravels of lithozone 2 (sensu UNGER), underlain by huge irregular build-ups of calcareous algae with leaves and bones in sandstone; Upper Freshwater Molasse, basal part; floral Complex KZK 3b1 and PZK 2a (sensu WEBENAU 1995: 48, 57); (OSM 3b1 sensu GREGOR 1982); mammal unit MN 5/6; lithozone L2 (sensu UNGER 1989)

Derivatio nominis: nach Dipl.-Geol. Ulrich Seehuber, Altenmünster, benannt, der die Frucht gefunden und dem Museum übergeben hat.

Nomination: dedicated to Dipl.-Geol. Uli SEEHUBER, Altenmünster, who found the fruit and gave it to the Naturemuseum in Augsburg

Inv.Nr. – Holotypus: 92-1880/800 A und B

Inv.No. - Holotype: 92-1880/800 A und B

Aufbewahrung: Naturmuseum Augsburg, Im Thäle 3, D-86152 Augsburg

Deposition: Naturemuseum Augsburg, Im Thäle 3, D-86152 Augsburg

Bemerkungen: Fossile *Campsis*-Reste waren bisher nicht bekannt im europäischen Neogen bzw. Tertiär und so haben wir hier auch einen Erstdnachweis der Gattung vorliegen. Der fossile Same von *Campsis radicans*, der von KRAMER (1974: 215) kurz erwähnt wurde, kann so nicht als Nachweis gelten, da erstens die Beschreibung „die beiden häutigen Flügel“ falsch ist, zweitens keine weitere Beschreibung folgte und drittens das Stück nicht auffindbar ist.

Die nahe verwandte Gattung *Catalpa* (Abb. 3-7) war allerdings mit Blättern vom Typ *C. bignonioides* schon bekannt.

Die Samen sind bei unserem neuen Fossil rundlich, kurz geflügelt, im Gegensatz dazu bei *Catalpa* langgestreckt und spindelförmig. Auch die nahe verwandte Gattung *Arrabidea* hat ähnliche Samen, die aber etwas mehr längsgestreckt sind als beim Fossil.

HEER hat (1859: 99, Taf. CXXXII, Fig. 63) die *Trigonella seyfriedii* von Oeningen erwähnt und sie als „lineare Leguminose mit spitzem Apex und geringer Krümmung“ bestimmt, wobei er sich auf SEYFRIEDS Sammlung beruft und sie als Hülse ansieht. BRAUN hatte die Frucht schon mit *Cassia* verglichen, allerdings schon auf das Fehlen der Querrippen aussen und der Dissepimente innen aufmerksam gemacht. HEER hat sie dann kurzerhand zu *Trigonella* gestellt und mit der Art *Tr. foenum graecum* L. verglichen (Taf. CXXXII, Fig. 63, vgl. hier Abb. 3-9). Der Bockshornklee würde aus verschiedenen Gründen nicht zu den fossilen Vegetationseinheiten der Molasse passen.

Eine Überprüfung der Seyfriedschen Originale ist nicht möglich.

3 Rezente Vergleichsarten

Da die Samen incl. der Flügel bei unserer neuen *Campsis seehuberi* nur etwas oval-rundlicher (Abb. 3-11, 12) sind als die rezenten (Abb. 3-2), ist ein Vergleich mit den letzteren gut möglich, auch mit den Früchten (Taf. 3). Eindeutig ist die Verwandtschaft gegeben und kann weiter ökologisch, klimatologisch und pflanzengeographisch interpretiert werden. Die Früchte sehen fast identisch aus (Abb. 3-1, 3-5, Taf. 1), auch die Größe ist mit 10-18 x 2-3 cm sehr gut vergleichbar..

Die Kapsel wurde mit verschiedenen Taxa der Bignoniaceen verglichen, u.a. mit *Catalpa* und *Arrabidea* – sie konnten aber aufgrund verschiedener Ausprägung bei den Samen sofort eliminiert werden.

Die Gattung *Campsis* hat 2-5 Arten, die von Indochina bis Ostasien und in den USA von Illinois bis Florida verbreitet sind und als Lianen ausgebildet sind. Diese ASA-GRAY-Disjunction ist auch typisch für die nahe verwandte *Catalpa*, während z.B. *Paulownia* alleine in China vorkommt (siehe BUTZMANN & FISCHER in diesem Band).

Rezente Vergleichsarten von *Campsis* gibt es nicht viele – es sind zu erwähnen (SCHUMANN 1895: 230):

Campsis radicans (L.) SEEM.; Illinois bis Florida; SCHOPMEYER (1974: 260, fig. 1) nennt „deciduous conditions“ von Texas bis Florida und New Jersey; LI (1952: 397) erwähnt die Art mit Luftwurzeln aus „woods, swamps and thickets“ aus dem SE der USA. Die Form der

Kapsel ist sehr gut mit dem Fossil vergleichbar, ebenso die Samen, die aber etwas ovaler erscheinen (Abb. 3-1, 2, 3, 4, 5)

Campsis grandiflora (THUNBG.) K. SCH. (= *C.g.* (THUNBG.) LOISEL.); Japan; die Art hat kaum Kuftwurzeln und kommt aus Hopei (N-China), W-Hupeh, Kiangsi und Hunan (Zentral-China) sowie Hainan (S-China) (vgl. dazu LI 1952: 397).

Die wunderbaren Lithographien in BUREAU (1864: Pl. 1-31) zeigen alle Früchte und Samen der Bignoniaceen und so ähnlich sie untereinander sind, so eindeutig bleibt *Campsis radicans* (dort noch als *Tecoma radicans* bezeichnet) als rezente Vergleichsart übrig. *Bignonia unguis* und *B. capreolatus* (ibid. Pl. 6, 7) zeigen gewisse Ähnlichkeiten, haben aber zu lang-schmale Samen.

4 Die Fundstelle und ihr Alter

Die Sandgrube der Fa. DUMERTH in Burtenbach ist seit langen Jahren im Abbau und durfte jederzeit intensiv auf Fossilien abgebaut werden. Die Sande gehören in die Lithozone L2 sensu UNGER (1989) und somit in das Untere bis Mittlere Miozän, ist also präriesisch. WEBENAU hat (1995) sich mit stratigraphischen Unterteilungen der Molasse beschäftigt und die Blatt- und Diasporenzonen KZK 3b1 und PZK 2a benannt. GREGOR hat schon 1982 (S. 218) die Fundstelle erwähnt.

Stratigraphisch sind alle fossilen Blattfloren der Molasse etwas problematisch, da sie als Feuchtfloren für solche Zonierungen nicht gut brauchbar sind. Zudem sind sie in spaltbaren Mergeln zu finden und das ist ein Kriterium für problematische stratigraphische Zuordnungen (GÜNTHER & GREGOR 1989-2004).

Auf der anderen Seite wurden bereits vorläufige Untersuchungen über die Blätter und über die Fauna gebracht, die erlauben, die Fundstelle ins Karpatium/Badenium zu stellen, also etwa in Säugerzone MN 5(-6). Die wenigen „Leitfossilien“ bei den Blättern (*Quercus cruciata*, *Gleditsia lyelliana*) gestatten nur den Nachweis „tieferes Miozän“.

Wir haben eine variable Schüttung vorliegen, die sich durch sehr unruhige Bedingungen auszeichnet. Die Sande zeigen plötzlich eintretende meterbreite Lagen und Horizonte aus blumenkohlartig verklumpten Algenknödeln, die manchmal auch faunistische Reste bergen. Die OSM ist also im basalen Teil im Bereich Günzburg aufgeschlossen.

Dieses riesige Flusssystem, der sog. „Molassissippi“, zog von Ost nach West und verlagerte auf seinem Weg Kies- und Sandinseln, zeigte ein braided-river-system und war von dichten Auwäldern gesäumt.

Folgende Großsäugerreste sind bis jetzt nachgewiesen worden (siehe SEEHUBER 1993): *Dorcatherium crassum* (LARTET), *Dorcatherium guntianum* H. von MEYER, *Micromeryx flourensianus* LARTET, Cervidae indet., Suidae indet., *Anchitherium aurelianense* CUVIER, Rhinocerotidae indet., *Gomphotherium angustidens* (CUVIER).

Durch Schlämmen größerer Sedimentmengen konnten auch zahlreiche Kleinsäugerreste gewonnen werden. Eine Bearbeitung und Auswertung der Kleinsäugerfauna steht jedoch noch aus. Vermutlicherweise ist allerdings eine nähere Einstufung in MN 5 gegeben.

5 Aussagen zur Paläoökologie, zum Klima und zur Taphonomie

Die Sandgrube DUMERTH in Burtenbach hat seit langen Jahren eine reiche Blattflora geliefert, die noch immer nicht erschöpfend dargestellt wurde. Durch den frühen Tod des Kollegen Erwin KNOBLOCH, der bereits ein Teilmanuskript gemacht hatte, ist die Flora im Moment nicht so verfügbar, wie es nötig wäre. Die Begleitflora erlaubt keine weitreichenden Schlüsse zu einem mesophytischen Waldsystem, aber aufgrund einiger Exoten mag es erlaubt sein, einige Gedanken zu äußern.

Über die Auwälder der Molasse haben GREGOR & KNOBLOCH (2000, 2003) kurz referiert und stellen fest, dass die Weichholzaue von Burtenbach auf stark schwankende Wasserspiegel

schließen lässt sowie auf eine Wasserbedeckung bis zu 9 Monate im Jahr. Ähnliche Verhältnisse gibt es heute noch im Bereich der Moder und Sauer-Zuflüsse zum Rhein, wo Weiden-Weichholzaunen typisch sind.

Die Flora ist eine typische Weichholzaune mit vorwiegend Pappeln, Weiden und Gleditschien. Eine erste kleine Florenliste findet sich in SCHMID 1984, während WEBENAU (1995) die Flora weiter bearbeitet hat: Dominanz von Weiden-, Pappel-, Zimt- und Gleditsia-Blättern und *Gleditsia*-Hülsen; des weiteren sind zu nennen: *Quercus cruciata*, *Ulmus pyramidalis*, *Persea princeps* und *Zelkova zelkovaefolia*.

Nähere Daten zu Burtenbach wurden auch in GREGOR & HANTKE 1980 bei der Untersuchung der häufigen Arten *Gleditsia knorrii* und *G. lyelliana* gebracht.

Aufgrund der rezenten Artenvergleiche lässt sich ein Klima vergleichbar dem Virginia-Typ sensu KÖPPEN (in BLÜTHGEN 1966) rekonstruieren. Dieses subtropische bzw. warmgemäßigte Klima aus dem SE Nordamerikas und dem SE Chinas zeichnet sich durch hohe Sommertemperaturen aus, durch fehlende Fröste und hohe Niederschläge, speziell im Sommer. Es sind folgende Daten zur Flora zu nennen: eine vermutlichen Jahresdurchschnittstemperatur von 15°C und einer mittleren Regenmenge pro Jahr von 2000 mm Niederschlag (vgl. dazu GREGOR 1982, 1989, GREGOR et al. 1989).

Literatur

- BUREAU, E. (1864): Monographie des Bignoniacées ou histoire générale et particulière des plantes qui composent cet ordre naturel.-214 S., Atlas 31 Taf., Paris
- BLÜTHGEN, J. (1966): Allgemeine Klimageographie. – 720 S., 213 Abb., 101 Tab., 4 Kt.; (de Gruyter) Berlin
- SCHUMANN, K. (1895): Bignoniaceae, in: ENGLER & PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien, IV, 3b : 189-252, Fig. 83-96, Leipzig
- ENGLER, A. (1964): Syllabus der Pflanzenfamilien, II. Band, Angiospermen.- 666 S., 249 Fig., Gebr. Bornträger, Berlin.
- GREGOR, H.-J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie.- 278 S., 34 Abb., 16 Taf., 7 S. mit Profilen und Plänen, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart..
- GREGOR, H.-J. (1989): Versuch eines neuen Klima-Modells für die Zeit der Oberen Meeres- und Süßwasser-Molasse in Bayern. – Doc. nat., 46: 34–47, 2 Tab., 19 Abb.; München
- GREGOR, H.-J. & HANTKE, R. (1980): Revision der fossilen Leguminosengattung *Podogonium* HEER (= *Gleditsia* LINNÉ) im europäischen Jungtertiär.- Feddes Repert., 91, 3: 151-182, Taf. 8-12, 7 Tab., 12. Abb.; Berlin.
- GREGOR, H.-J., HOTTENROTT, M., KNOBLOCH, E. & PLANDEROVA, E. (1989): Neue mega- und mikrofloristische Untersuchungen in der jungtertiären Molasse Bayerns.- Geologica Bavarica, 94: 281-369, 10 Abb., 5 Tab., 9 Taf.; München.
- GREGOR, H.-J. & KNOBLOCH, E. (2000): Molasse-Auwälder und ihre Systematik (OSM, Süddeutschland).- Unveröff. Abstract Molasse-Treffen Kempten., 1 S., Kempten..
- GREGOR, H.-J. & KNOBLOCH, E. (2003): Auwälder der Oberen Süßwassermolasse in Süddeutschland und ihre systematische Unterteilung (Kurzmitteilungen I).- Documenta naturae, 149: 11-13, München..
- GÜNTHER, TH. & GREGOR, H.-J. (1989): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 1: Fundorte und deren Florenlisten. – Doc. nat., 50/1: 180 S., 5 Tab., 3 Abb.; München

- GÜNTHER, TH. & GREGOR, H.-J. (1990): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 2: Florenmerkmale und ihre stratigraphisch-geographischen Abhängigkeiten. – Doc. nat., 50/2: 159 S., 23 Tab., 50 Abb.; München
- GÜNTHER, TH. & GREGOR, H.-J. (1992): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 3: Übereinstimmungen von Florenlisten und ihre stratigraphisch-geographischen Beziehungen. – Doc. nat., 50/3: 244 S., 224 Tab., 4 Abb.; München
- GÜNTHER, TH. & GREGOR, H.-J. (1993): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 4: Carpodifloren, Carpodifloren-Komplexe und Carpodifloren-Phasen. – Doc. nat., 50/4: 190 S., 20 Abb., 221 Tab.; München
- GÜNTHER, TH. & GREGOR, H.-J. (1997): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 5: Artennachweise und stratigraphische Problematik. – Doc. nat., 50/5: 150 S., 2 Abb., 11 Tab.; München
- GÜNTHER, TH. & GREGOR, H.-J. (1998): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 6: Temporale, regionale und ökologische Bewertung von Arten. – Doc. nat., 50/6: 154 S., 1 Abb., 13 Tab.; München
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1999): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 7: Berichtigung der Datenbasis und neue Fundorte.- Documenta naturae, 50/7, 175 S., 6 Tab.; München.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (2000): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 8: Revision und Update von Florenmerkmals-Werten, Abfolge-Werten, Carpodifloren und Carpodifloren-Komplexen.- Documenta naturae, 50/8, 208 S., 126 Tab. 38 Abb., München.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (2001): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 9: Revision und Update der Übereinstimmungs-Tabellen von Fundort-Florenlisten.- Documenta naturae, 50/9, 266 S., 503 Tab., München.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (2002): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 10: Revision und Updates des Artennachweises.- Documenta naturae, 50/10, 181 S., 2 Tab., München.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (2003): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas Band 11: Revision und Update von Biotop-Indikatoren für Fundorte und Carpodifloren sowie Temporal-Indikatoren für Arten.- Documenta naturae, 50/11, 78 S., 8 Tab., 1 Abb., München.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (2004): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas Band 12: Die Regionen und ihre stratigraphische Bedeutung.- Documenta naturae, 50/12, 208 S., 21 Tab., München.
- HEER, O., (1859): Flora tertiaria Helvetiae - Die tertiäre Flora der Schweiz **III**.- 378 S., Taf. 101-155, J. Wuster-Comp., Winterthur
- KRAMER, K., (1974): Fossile Pflanzen aus der Braunkohlenzeit. Die obermiozäne Flora des unteren Fischbachtone im Tagebau Frechen bei Köln. - Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges., 67, 199-233, 36 Abb., Wendisch-Wilmersdorf
- KRÜSSMANN, G. (1976): Handbuch der Laubgehölze, Bd. I: 486 S., 791 Abb., 16 Taf., Verl. P. Parey Berlin.
- LI, H.-L. (1952): Floristic relationships between Eastern Asia and Eastern North America.- Trans. Amer. Phil. Soc., N.S. 42: 371-429, 56 Karten, Philadelphia, Pa.

- RADFORD, A. E., AHLES, H. E. & BELL, C. R. (1983): Manual of the Vascular Flora of the Carolinas.- 1183 pp., many b/w figs., Univ. North Carolina Press, Chapel Hill
- SCHMID, H. (1984): Eine miozäne Blatt- und Fruchtflora von der Fossilfundstelle Sandgrube DUMERTH in Burtenbach.- Günzburger Hefte, 2 (Molasseforschung 84): 40-46, 3 Abb., Günzburg
- SCHOPMEYER, C. S. (1974): Seeds of woody plants in the United States.- Agricult. Handbook 450 (U.S.D.A. Forest Service), 883 S., many figs. and tabs., Washington D.C.
- SEEHUBER, U. (1993): Die mittelmiozäne Wirbeltierfauna von Burtenbach.- Documenta naturae, 80: 55-56, München
- UNGER, H.J. (1989): Die Lithozonen der Oberen Süßwassermolasse Südostniederbayerns und ihre vermutlichen zeitlichen Äquivalente gegen Westen und Osten.- Geol. Bav., 94: 195-237, München.
- WEBENAU, B. v. (1995): Die jungtertiären Blattfloren der westlichen Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands.- Documenta naturae, 98: 1-147, 15 Abb., 16 Tab., 49 Taf., München

Abbildungen

Abb. 1A: Lage der Fundstelle Burtenbach in Deutschland (Kreis)

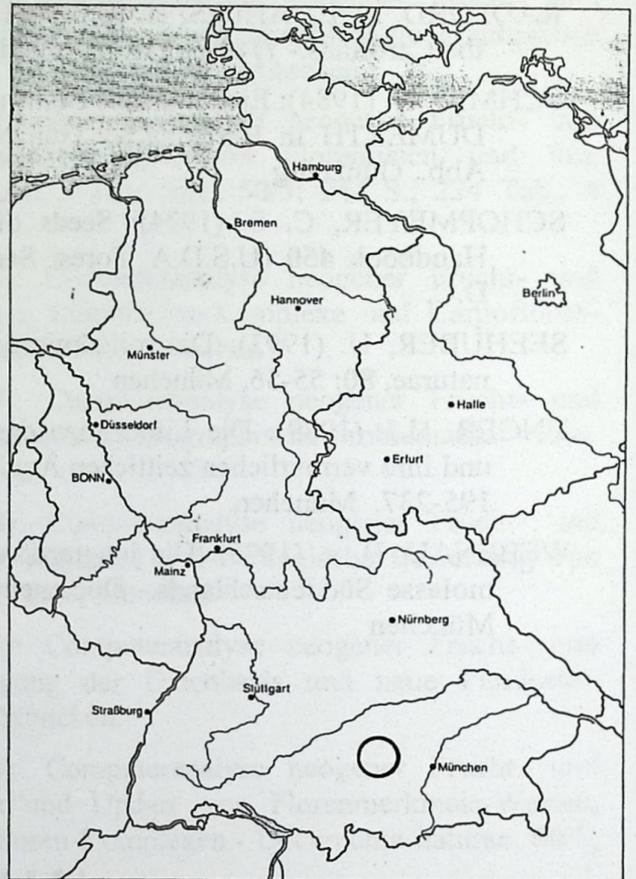


Abb. 1B: Lage der Fundstelle Burtenbach in Deutschland westlich Augsburg, südlich Burgau (Punkt)

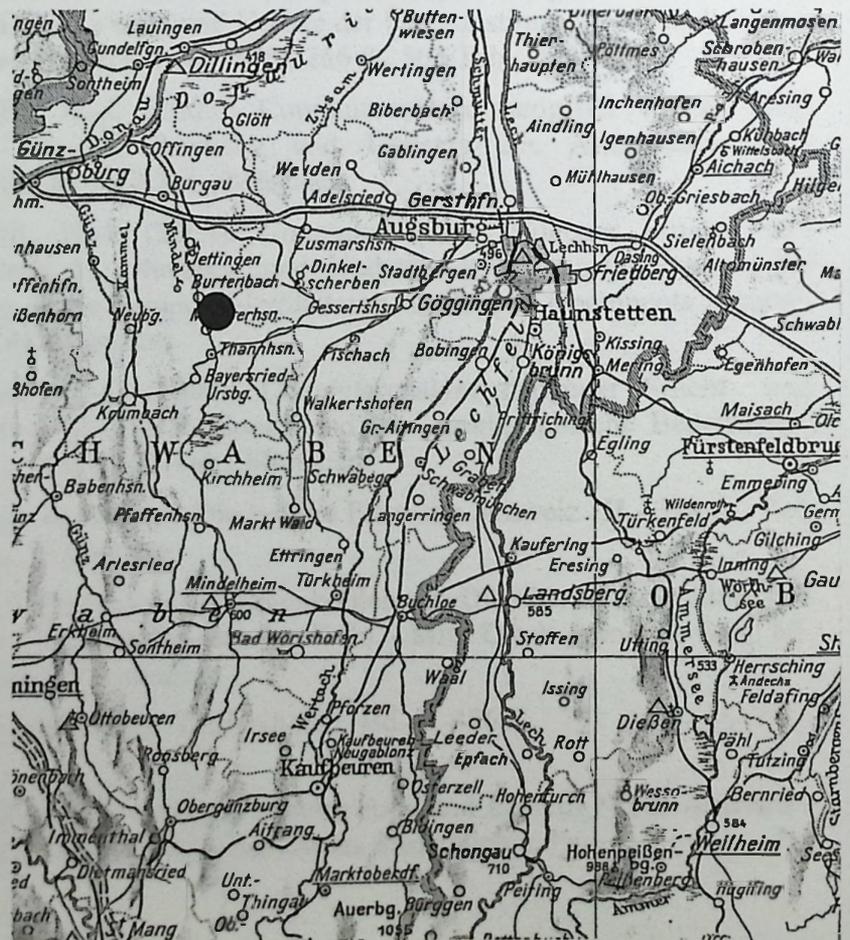
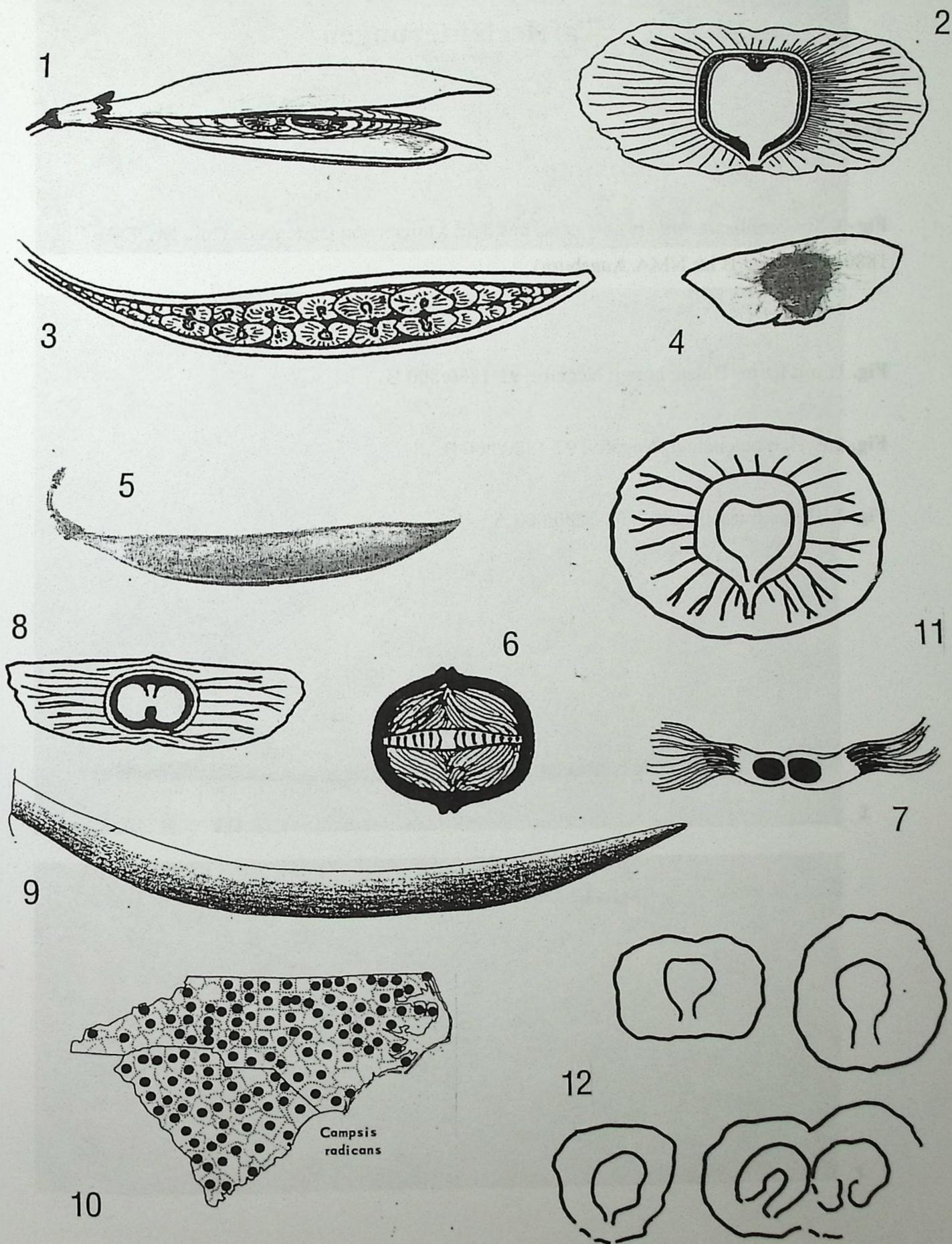




Abb. 2: Topographische Karte mit Angabe der Grube DUMERTH in Burtenbach (Kreis)

Abb. 3: Zeichnung der Frucht von *Campsis radicans* mit Samen in situ, sowie einem Einzelsamen mit Flugsaum

- 1 *Campsis radicans*, Frucht; verändert nach KRÜSSMANN, 1976, Abb. 185
- 2 *Campsis radicans*, Same; verändert nach KRÜSSMANN, 1976, Abb. 185
- 3 *Campsis radicans*, Querschnitt; verändert nach ENGLER, 1964, Fig. 193 C
- 4 *Campsis radicans*, Same mit Flügel; nach SCHOPMEYER 1974, S. 260, Fig. 4 unten
- 5 *Campsis radicans*, Frucht; nach SCHOPMEYER 1974, S. 260, Fig. 4 oben
- 6 *Campsis radicans*, Fruchtquerschnitt; verändert nach ENGLER, 1964, Fig. 193 D
- 7 *Catalpa ovata*, Same; verändert nach ENGLER, 1964, Fig. 193 I
- 8 *Arrabidea agnus-castus*, Same; verändert nach ENGLER, 1964, Fig. 193 K
- 9 Frucht von *Trigonella Seyfriedii* HEER 1859, S. 99, Taf. CXXXII, Fig. 63
- 10 *Campsis radicans*, geographische Verbreitung in den südlichen USA; nach RADFORD et al.: S. 964
- 11 *Campsis seehuberi*, Rekonstruktionszeichnung nach Mergelabdruck; Inv. Nr. 92-1880/800 im NMA
- 12 Weitere undeutlichere Eindrücke der Samen mit Flügelrand im Mergelabdruck der Innenseite der Frucht von *Campsis seehuberi*; Inv. Nr. 92-1880/800 im NMA



Tafelerläuterungen

Tafel 1

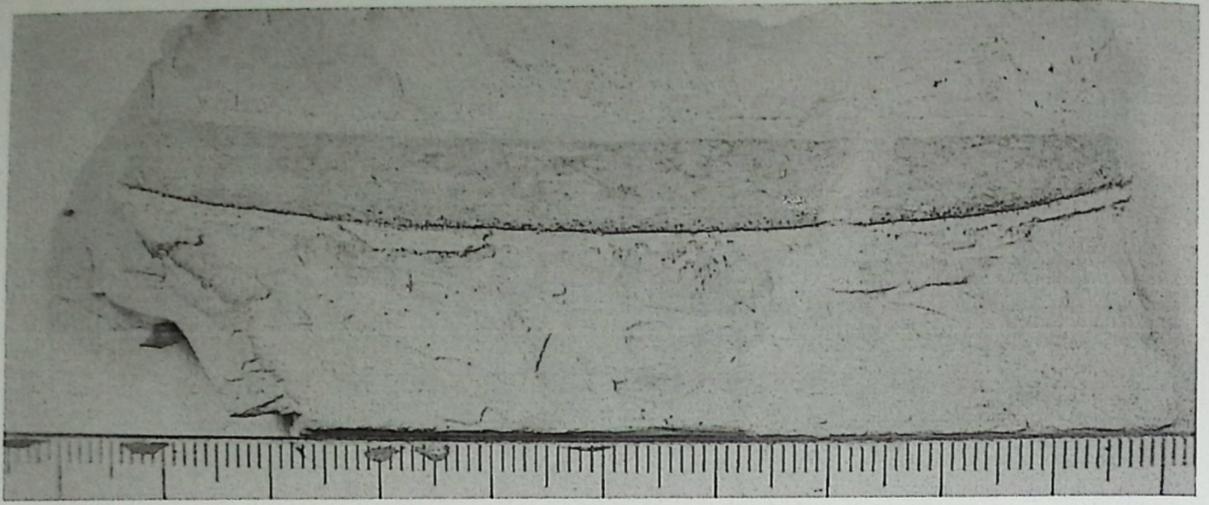
Fig- 1-3: *Campsis seehuberi* nov. spec. aus dem Miozän von Burtenbach (Inv. Nr. 92-1880/800 A und B im NMA Augsburg)

Fig. 1: mit harter Beleuchtung; Negativ; 92-1880/800 B

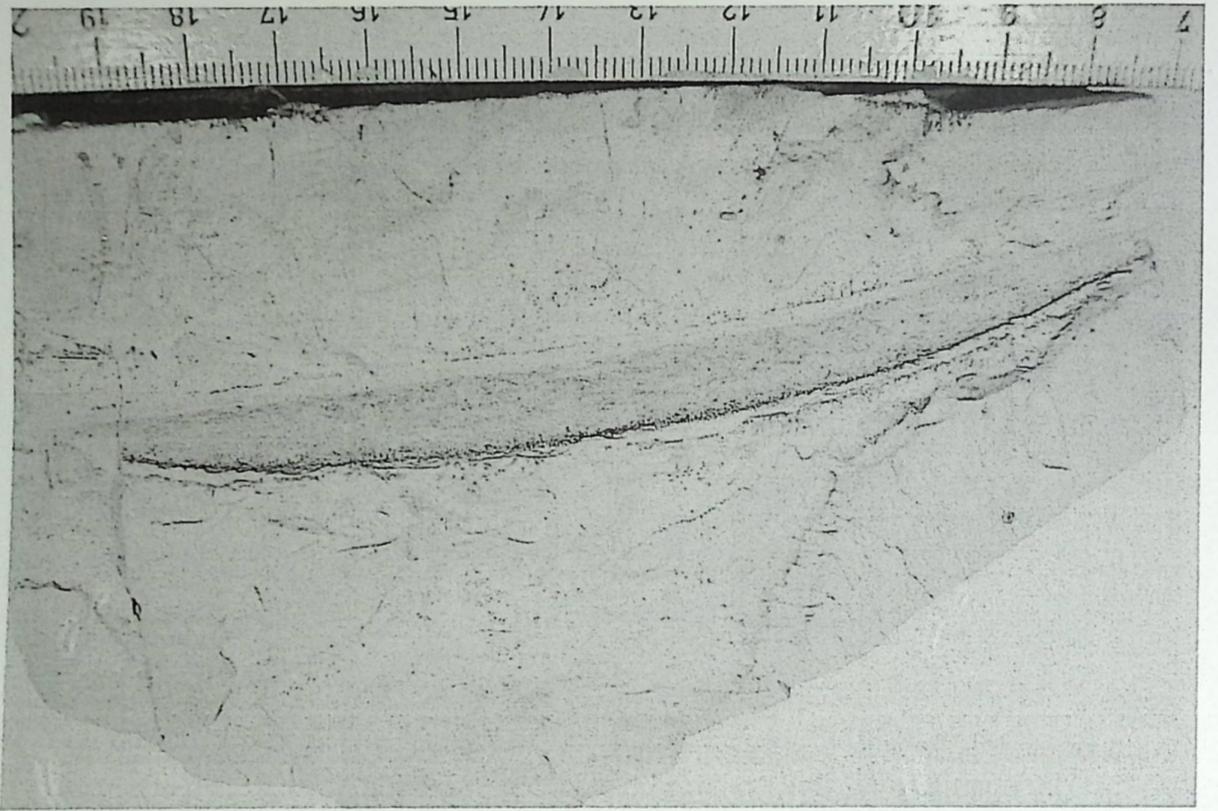
Fig. 2: weich beleuchtet; Negativ; 92-1880/800 B

Fig. 3: Gegendruck; Positiv; 92-1880/800 A

3



2



1



Tafel I

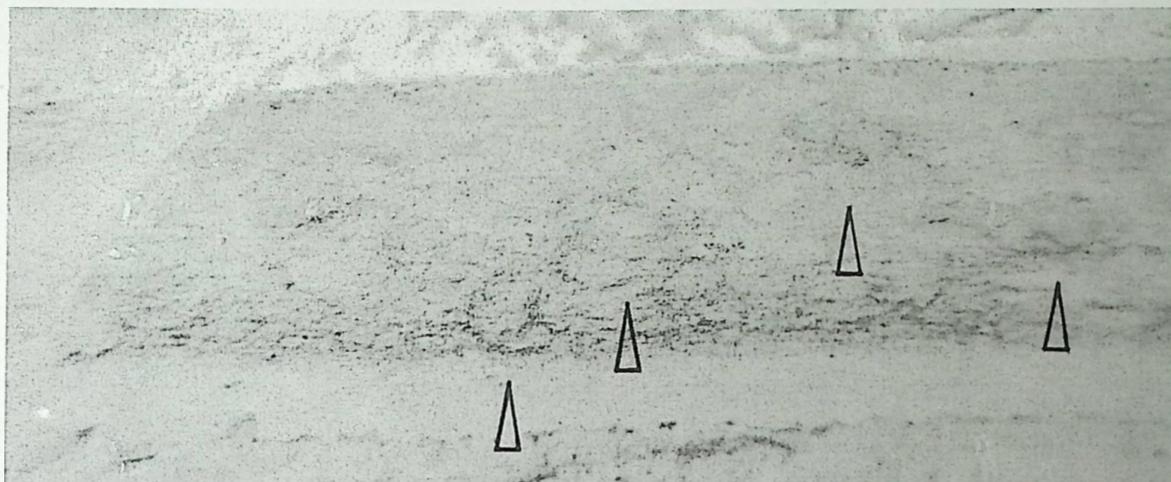
Tafel 2

Fig- 1-3: *Campsis seehuberi* nov. spec. aus dem Miozän von Burtenbach (Inv. Nr. 92-1880/800 A und B im NMA Augsburg)

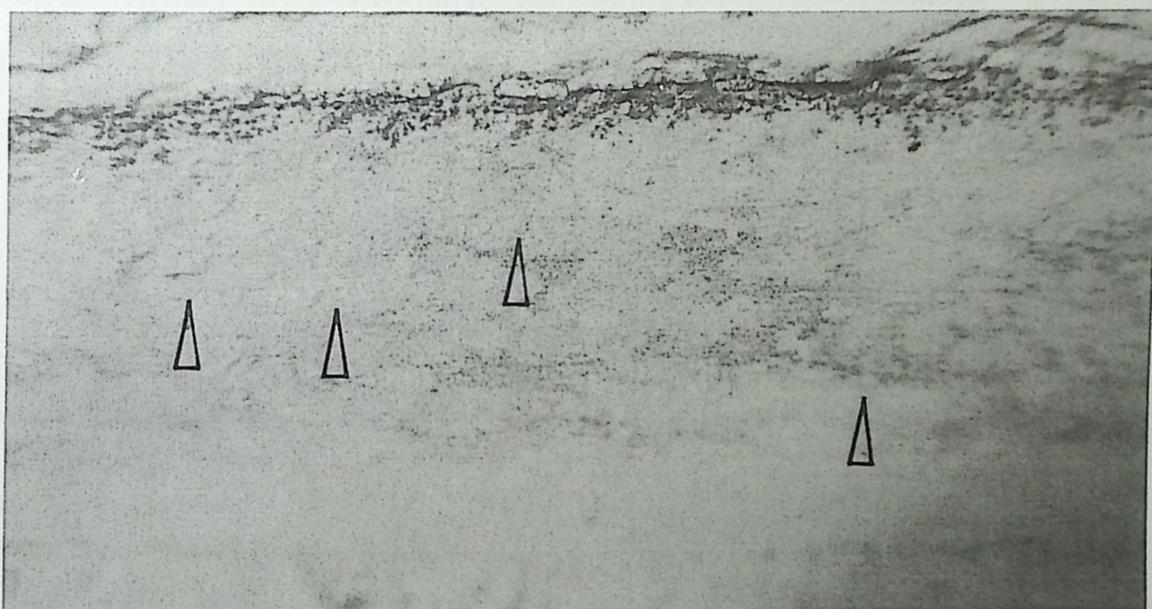
Fig. 1: Oberfläche beim Positiv mit zarten Samenabdrücken (Pfeile); 92-1880/800 A

Fig. 2: Oberfläche beim Positiv mit zarten Samenabdrücken (Pfeile); 92-1880/800 A

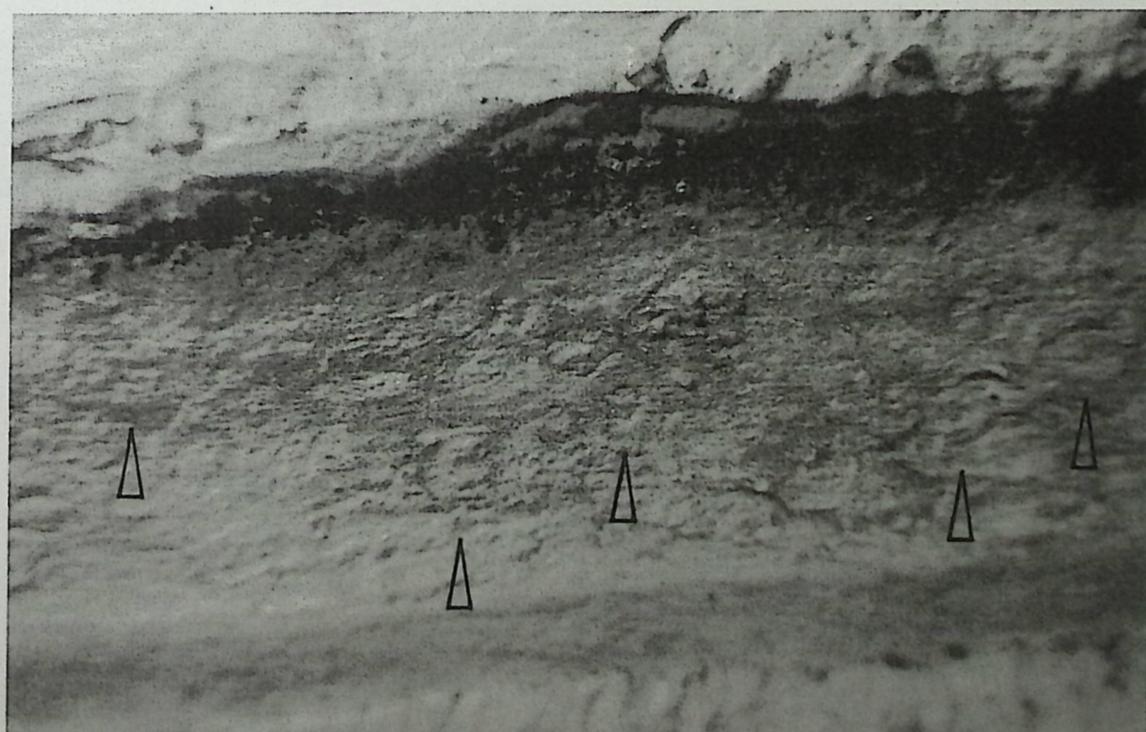
Fig. 3: Deutliche Sameneindrücke beim Negativ, 92-1880/800 B



1



2



3

Tafel 3

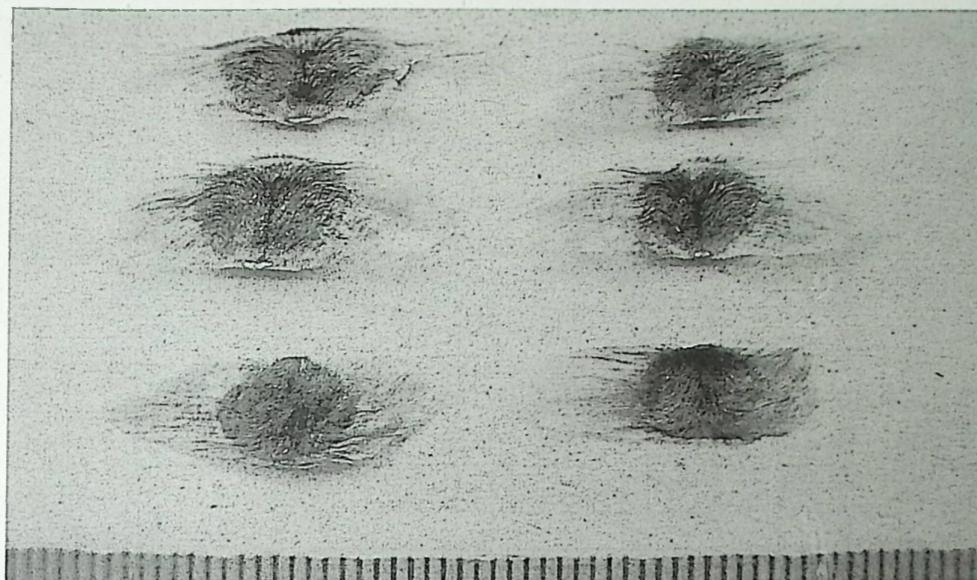
Campsis radicans – rezentes Exemplar von Nord-Amerika

Fig. 1: Einzelne Samen aus der Kapsel von Fig. 2

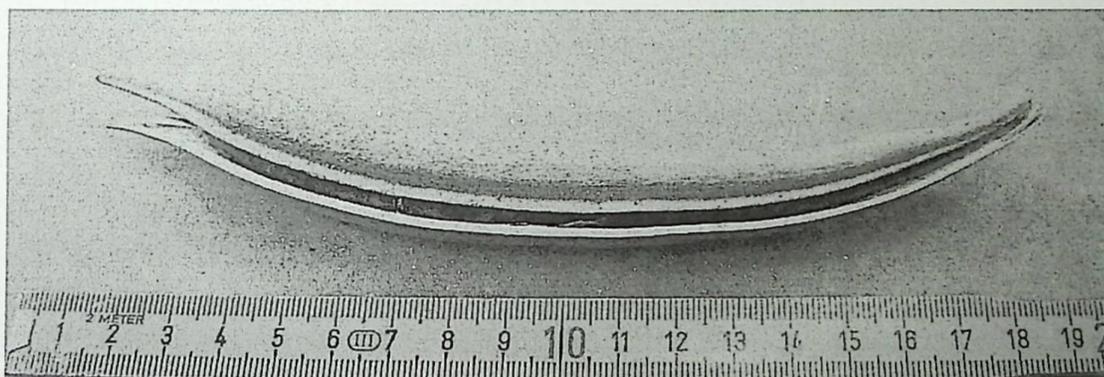
Fig. 2: geschlossene Kapsel

Fig. 3: offene Kapsel mit deutlicher dickwandiger Dehiszentlinie

Fig. 4: zwei Einzelsamen in situ (siehe Fig. 3)



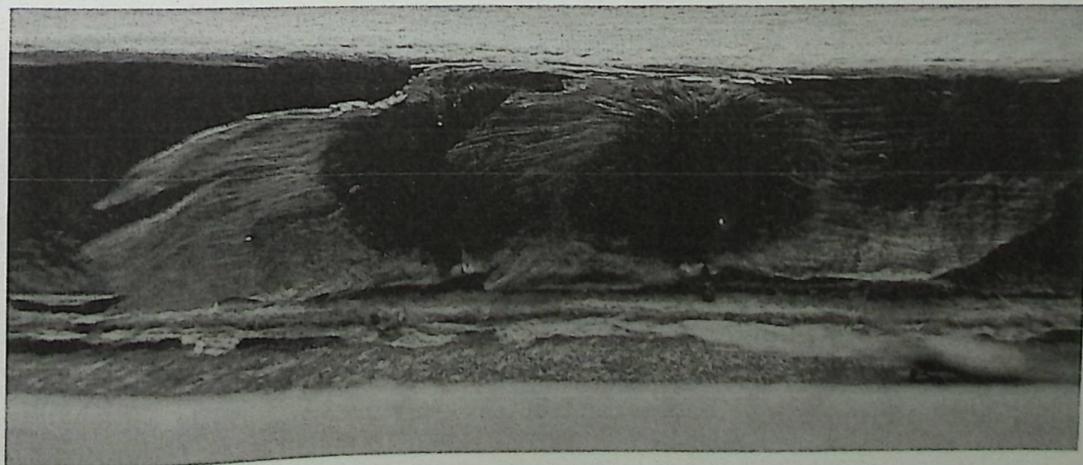
1



2



3



4