

Documenta naturae

Nr. 196 Teil 4

2016

ISBN: 978-3-86544-196-6 ISSN 0723-8428

**Herausgeber der Zeitschrift Documenta naturae im
Verlag (Publishing House) Documenta naturae - München (Munich)**
Dipl.-Geol. A. Heyng, Alramstr. 30, 81371 München, heyng@amh-geo.de

Berater:

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

Vertrieb: Dipl.-Ing. Herbert Goslowsky, Joh.-Seb.-Bach-Weg 2, 85238 Petershausen,
e-mail: goslowsky@documenta-naturae.de

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

Die Sonderbände behandeln unterschiedliche Themen aus den Gebieten Natur-
Kunst, Natur-Reiseführer oder sind Neuauflagen alter wissenschaftlicher Werke oder
spezielle paläontologisch-biologische Bestimmungsbände für ausgewählte Regionen.

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

©copyright 2016 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: H.-J. GREGOR & A. HEYNG
Umschlagbild: Pottwalzahn, *Rhizocaulon zenettii*, *Ginkgo* und *Eorchis*

www. documenta-naturae.de

München 2016

Inhalt	Seite
K. S. FLEISSNER & H.-J. GREGOR Erstnachweis eines Pottwales in der Oberen Meeresmolasse des Hirnsberges am Simsee (Ldkr. Rosenheim, Bayern)	1-19
H.-J. GREGOR & E. KNOBLOCH (†) Die Fundstelle Breitenbrunn (Kirchheim/Schwaben) und ihre fossile Flora im Miozän der Oberen Süßwassermolasse	21-35
H.-J. GREGOR <i>Rhizocaulon zenettii</i> nov. spec., ein Cyperaceen-Rhizom aus dem Miozän Süd-Deutschlands (Obere Brackwasser-Molasse Bayern)	37-57
H.-J. GREGOR & G. GERLACH Auf der Jagd nach der „fossilen Orchidee“! incl. einer kritischen Würdigung von <i>Eoorchis miocaenica</i> MEHL aus dem Miozän von Öhningen (Baden-Württemberg)	59-71

Erstnachweis eines Pottwales in der Oberen Meeresmolasse des Hirnsberges am Simsee (Ldkr. Rosenheim, Bayern)

K. S. FLEISSNER & H.-J. GREGOR

Zusammenfassung

Aus Ablagerungen des Hirnsberges am Simsee östlich München wird der erste Fund eines Pottwalzahnes mitgeteilt. Die Bestimmung wird als „**Odontoceti indet.**“ angegeben, wobei vor allem die Taxa *Physeterula* sp. oder *Scaldicetus* sp. in Frage kommen. Als Horizont kann der Glaukonitische Geröll-Schillsand in der Oberen Meeres-Molasse gelten, an der Basis befand sich der Zahn in molluskenreichen Sedimenten.

Summary

The Upper Marine Molasse oft he so called Hirnsberg at the lake Simsee east of Munich yielded the rare find of a tooth from a sperm whale (Odontoceti indet., compare the genera *Physeterula* or *Scaldicetus*). The mollusc-rich horizon of glauconitic gravel-lumachelle belongs to the Lower Miocene.

Anschrift der Autoren:

Kilian S. FLEISSNER, Vormarktstr. 11 84577 Tüßling; e-mail: kilian.fleissner@t-online.de
Dr. Hans-Joachim GREGOR, Daxerstr. 21, 82140 Olching; e-mail: h.-j.gregor@t-online.de

Inhalt	Seite
1 Einleitung und Dank	2
2 Der Fundort, das Profil und paläontologische Daten	2
3 Wale - Odontoceti	5
3.1 Heutige Pottwale	5
3.2. Fossile Pottwale und Verwandte	6
3.3 Der Pottwalzahn vom Simsee	6
Literatur	7
Tafeln	8

1 Einleitung und Dank

Unwetterartige Regenfälle im Sommer 2011 spülten den Seeholzgraben am Simsee stark aus. Eine Begehung durch den Autor FLEISSNER schien daher sinnvoll zu sein. Als Ausgangspunkt bietet sich der Campingplatz zwischen Hirnsberg und Simssee an. Vom Parkplatz aus in östliche Richtung zieht sich der Seeholzgraben den Hang hinauf. Wie erwartet war dieser stark erodiert. Die fossilführende Schicht war schnell gefunden. Dieser etwa 1 Meter mächtige Bereich lag gut aufgeschlossen vor. Beim Entnehmen von Material viel ein größeres Stück auf, welches sich durch seinen Querbruch deutlich von den anderen Geröllen abhob. Bei der späteren Durchsicht des Probenmaterials konnten noch weitere Bruchstücke gefunden werden. Eine Begutachtung durch Autor GREGOR führte zu der Erkenntnis, dass es sich hierbei um einen Walzahn handeln musste.

Seit etwa 10 Jahren befasst sich Erst-Autor FLEISSNER intensiver mit der Molasse und deren Fossilien. Der Sammelschwerpunkt liegt hierbei im Südostbayrischen Raum, u.a. am Simsee.

Wir bedanken uns sehr herzlich bei Herrn Michael HIERMEIER von der Zoologischen Staatssammlung München für die Erlaubnis, rezente Pottwal-Kiefer und -Zähne näher untersuchen und vergleichen zu können.

Dr. R. ZIEGLER vom Staatlichen Naturkundemuseum Stuttgart war dankenswerterweise bei dem Vergleich und den Fotos der fossilen Walzähne aus der westlichen Meeres-Molasse behilflich, ebenso Kollege Dr. V. SACH (Sigmaringen) mit Material von Biberach.

Prof. Dr. B. REICHENBACHER (GeoBio-Center LMU, Department Geo- und Umweltwissenschaften, München) konnte freundlicherweise bei der Literaturbeschaffung helfen.

2 Der Fundort, das Profil und paläontologische Daten

Die Fundstelle liegt im Landkreis Rosenheim (Bayern) Gemeinde Bad Endorf, am Hirnsberg (Ab. 1). Besonders im ersten Graben am Campingplatz Stein sind die Schichten besonders gut aufgeschlossen. In südwestlicher Richtung ist eine leichte Abnahme des Schichtpakets zu bemerken.

Der Rücken des Hirnsberges wird in die Obere Meeresmolasse gestellt. Zahlreiche Bachläufe schneiden sich tief in den Hang ein. Diese Schluchten ermöglichen einen guten Einblick in den Untergrund. Im unteren Drittel des Hanges sind im Bachbett glaukonitische Geröll-Schillsande aufgeschlossen. Diese führen vor allem in der Basis häufiger Fischzähne. Gut gerundete, dunkle Gerölle sind sehr häufig zwischengeschaltet. Diese haben meist eine Größe bis zu 25mm, gelegentlich auch bis 50mm. Zum hangenden nimmt die Korngröße deutlich ab bis sie schließlich zu sandarmen Mergel übergehen. Eingespülte kohlige Hölzer kommen

gelegentlich vor und zeigen Landnähe an. Der Bereich der Schillsande wird immer wieder unterbrochen durch fast fossilere sandige Mergel. Es konnten bis zu zehn Wechselfolgen gezählt werden, die jedoch z.T. ineinander übergehen.

Abb. 1A: Lage des Fundortes in Süd-Deutschland (Pfeil)

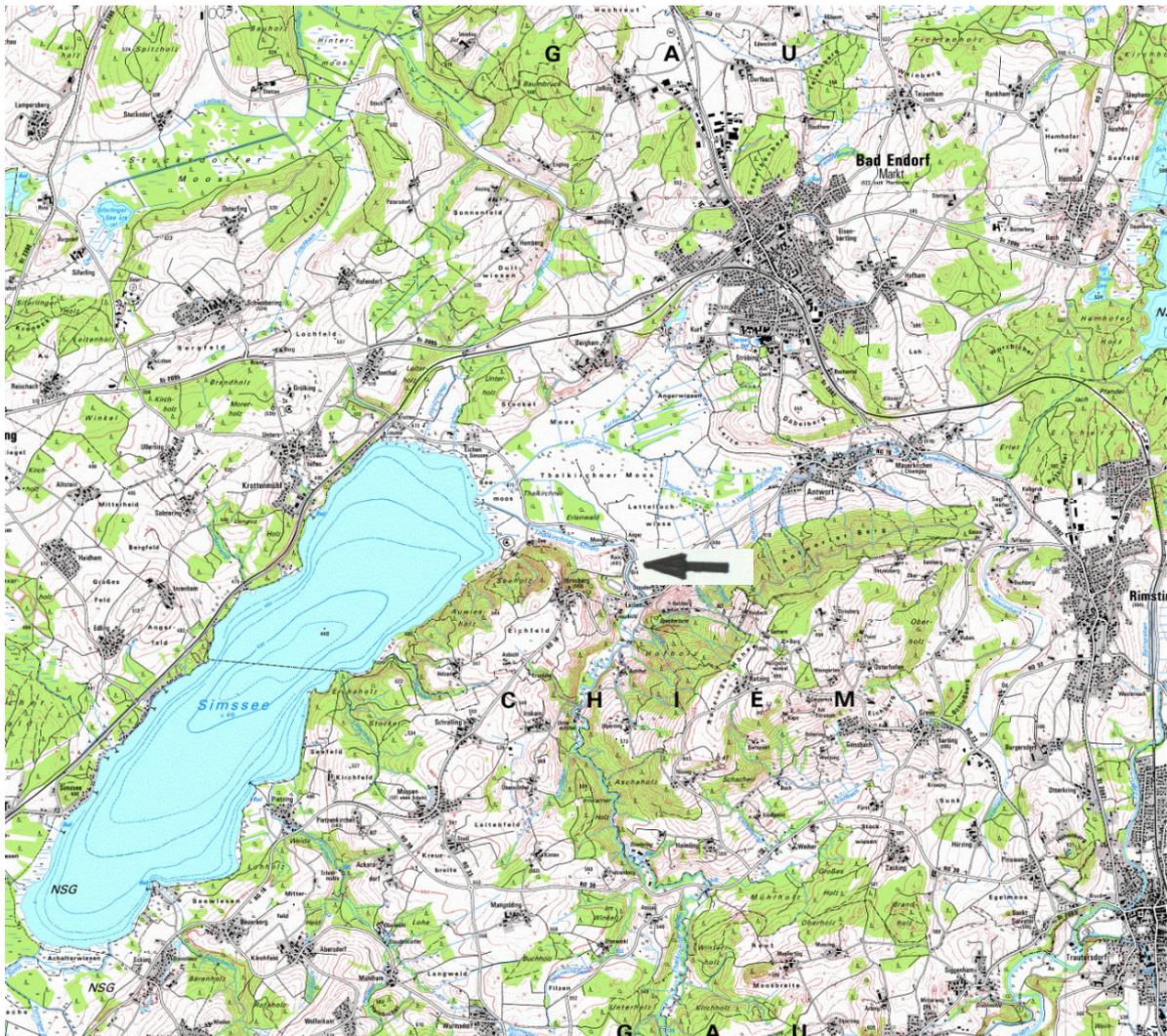
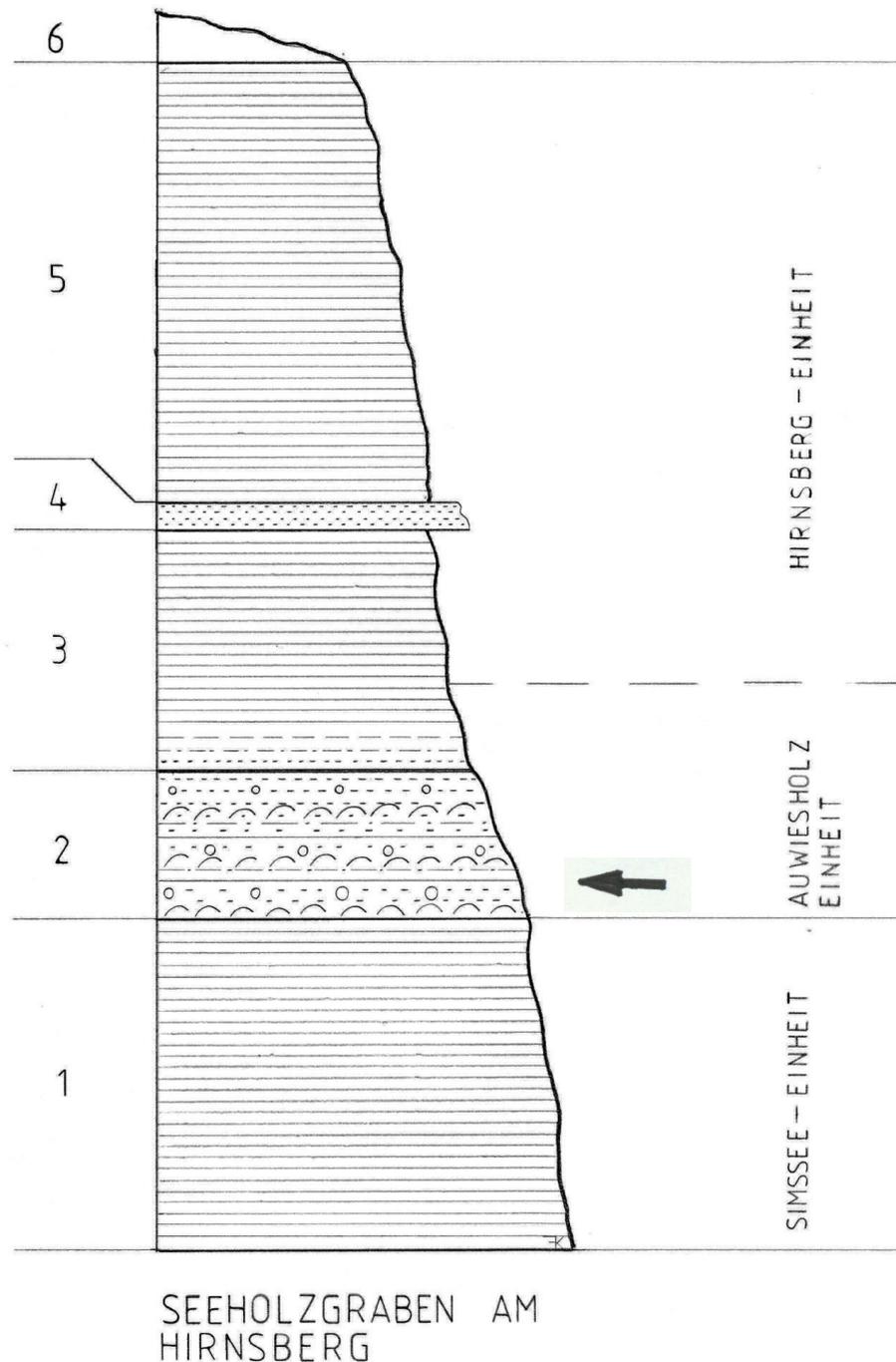


Abb. 1B: Der Fundort Hirnsberg auf der Topographischen Karte 1:25 000 (Pfeil)
 Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung 626/15



**Abb. 2: Profil der
Fundsicht**

Legende:

1. Graue und hellbraune Mergel, sandarm, fossilifer (Mikrofossilien sind laut Reichenbacher enthalten) Simssee-Einheit
2. Glaukonitischer Geröll-Schillsand, an der Basis befand sich der Walzahn Pfeil). Nach oben Abnahme der Schill- und des Geröll-Horizonte. Schillsande sind durch fast reine Sandmergellagen getrennt. Bis zu zehn Wechsellagerungen, die ineinander übergehen. Mächtigkeit etwa 1m
3. Graue sandarme Mergel, fossilifer (Mikrofossilien sind laut Reichenbacher enthalten)
4. Sandsteinbank ca. 20 cm stark
5. Graue sandarme Mergel Fossilifer (Mikrofossilien sind laut Reichenbacher enthalten)
6. Verwitterungsschicht

Auch der Fossilinhalt verändert sich nach oben hin. So kommen an der Basis der Liegenden Schillsande häufiger Hai- und Brassenzähne und Rochenplatten vor, während Muscheln kaum ganze erhalten sind, selten Kamm- und Herzmuscheln. Im oberen Bereich nehmen die Zähne stark ab, dafür sind ganze Muscheln häufiger. Diese sind jedoch schwierig zu bergen da sie leicht zerbrechen. Auch die Gerölle verschwinden fast ganz.

Die Schichtenfolge der OMM am Simssee stellten PIPPER & REICHENBACHER (2005) erstmals ins Mittel-Ottnang, ergänzt durch eine umfassende Publikation von PIPPER et al. 2007 (dort auch weiterführende Literatur). Demnach ist auch der unten beschriebene Zahn als zeitgleich anzusehen. Ein Ideal-Profil zeigt Abb. 2 mit den wichtigsten Horizonten und der Fundschicht.

3 Wale - Odontoceti

3.1 Heutige Pottwale

Man unterteilt die Zahnwale heute in sieben Familien:

Pottwale (Physeteridae)

Schnabelwale (Ziphiidae)

Gangesdelfine (Platanistidae)

Flussdelfine (Iniidae)

Gründelwale (Monodontidae)

Schweinswale (Phocoenidae)

Delfine (Delphinidae)

Zu den Pottwalen ist zu bemerken:

Pottwale kommen weltweit in allen Ozeanen vor. Weibchen und juvenile Tiere sind in tropischen bis warmgemäßigten Gewässern bis Breiten von etwa 40 Grad zu finden. Ausgewachsene Bullen trifft man bis in arktische Gewässer, streckenweise bis zur Eiskante an. Pottwale leben üblicherweise in Tiefen von rund 1.000 Metern. Die Geschlechter scheinen einen Großteil des Jahres getrennt voneinander zu leben.

Kleine Pottwale sind weltweit in tropischen und gemäßigten Ozeanen verbreitet. Sie leben nah an der Küste außerhalb des Kontinentalschelfes, vom Atlantik (im Westen vom US-Bundesstaat Virginia bis Brasilien, im Osten von Spanien bis zur Südspitze Afrikas), im Indischen Ozean von Südafrika bis Indonesien und an der australischen Küste, im pazifischen Ozean von Japan und dem südlichen Kanada südlich bis in den mittleren Südpazifik.

Mit einer Länge von 2,1 bis 2,7 Metern und einem Gewicht von 136 bis 272 kg zählt der Kleine Pottwal zu den kleineren Walarten.

Prinzipieller Zahnbau beim Pottwal:

Die kegel- bzw. gurkenförmigen weißen bis cremefarbenen Zähne erreichen bei einem durchschnittlichen Basisdurchmesser von 3–6 cm eine Länge von 10–15 cm und ein Gewicht von bis zu 1 kg. Das tranig ausgebildete und zähe Zahnbein ist von einer Zahnzementschicht umgeben, nicht aber von Zahnschmelz (Härte 3,5-3,75). Das mittig gelegene Osteodentin hat dunkle Färbung mit in sich gemusterten hellen und dunklen Zonen und ist von hellem Dentin umhüllt.

Als rezentes Modell für den fossilen Zahn soll ein Unterkieferrest mit 4 Zähnen aus der Zoologischen Staatssammlung München gelten. Das Unterkiefer weist 4 Zähne auf und hat die

Inv.-Nr. 1959/286. Es handelt sich um *Physeter catodon* LINNÈ, den Pottwal. Die mediterrane Form wird oft als *Physeter macrocephalus* bezeichnet.

3.2. Fossile Pottwale und Verwandte

Fossile Zahnwale sind verschiedentlich gefunden worden, so z.B. im Pliozän der USA und im Miozän von Belgien, Frankreich, Deutschland und Italien. Bekannt sind auch Perus Funde aus dem Miozän (LAMBERT et al. 2008, 2010).

†*Orycterocetus crocodilinus* Cope 1868 (sperm whale, Physeteridae) ist ein wichtiger Fund aus dem Miozän von Belgien. Auch aus Italien liegen aus dem Pliozän fast ganze Walfunde vor (z.B. BIANUCCI et al. 2004, 2006).

Fossile Delphine und Zahnwale sind seit längerem aus der Molasse bekannt, wurden aber aufgrund des vereinzelt Vorkommens der Zähne systematisch nur grob eingeordnet (SACH 2014, auch DARGA 1998).

SACH nennt (2014: 91, 100) folgende Taxa aus Eggingen-Mittelhart 3 (BWM): Squalodontidae div. indet., Physeteridae indet., *Scaldicetus* sp.; vom Baggersee Freudeneegg 1 (BWM): Squalodontidae indet. und Physeteridae indet., von Baltringen (ibid. 106): *Squalodon servatus*, *Squalodelphis* cf. *fabianii*, *Scaldicetus* cf. *grandis*, *Physeterula dubusii*, *Miokogia elongatus*, cf. *Orycterocetus* sp., *Ziziodelphis* cf. *abelii*, *Acrodelphis denticulatus* und *Aulocetus molassicus* (det. PILLERI 1986). Vom nahen Walbertsweiler nennt er (ibid. 107): Bullae, aber keine Zähne von Squalodontiden.

Im Staatlichen Naturkundemuseum Stuttgart liegen aus Baltringen folgende Taxa von Walzähnen: *Acrodelphis denticulatus* u.a. Acrodelphidae, *Beluga acutidens*, *Physeterula dubusii* und des weiteren Physeteridae gen. et sp. indet. und Cetacea indet. (freundl. Mitt. R. ZIEGLER, ebenda).

Delphinzähne aus der OMM waren nach eigener Anschauung des Autors GREGOR in der Kiesgrube Höch bei Passau recht zahlreich (OMM, Unter-Miozän, Ottwang). Sie waren aber immer sehr viel schlanker und kleiner als der vorliegende Zahn.

Im Folgenden wird eine übersichtsmäßige Zusammenstellung der heute lebenden und fossilen (†) Taxa von Zahnwalen gebracht (nur wichtigste Typen, fett die beiden möglichen Taxa für unser Fossil):

Odontoceti – Physeteroidea – Physeteroida

<u>Fam. Indet.</u>	<i>Idiorophus</i> †
<i>Diaphorocetus</i> †	<i>Placoziphius</i> †
<i>Acrophyseter</i> †	<i>Idiophyseter</i> †
<i>Zyrophyseter</i> †	<i>Physeterula</i> †
<i>Brygmophyseter</i> (= <i>Naganocetus</i>) †	<i>Scaldicetus</i> †
<i>Aulophyseter</i> †	<u>Kogiidae</u>
<i>Livyatan</i> †	<i>Kogia</i>
<u>Physeteridae</u>	<i>Aprixokogia</i> †
<i>Physeter</i>	<i>Kogiopsis</i> †
<i>Orycterocetus</i> †	<i>Praekogia</i> †
<i>Ferecetherium</i> †	<i>Scaphokogia</i> †
<i>Helvicetus</i> †	

Literatur dazu vgl. man bei LOCKYER & MACDONALD 1984, MCHEDKIDZE et al. 2009, MEAD & BROWNELL 2005, PERRIN et al. 2013, STUCKY & MCKENNA 1993).

3.3 Der Pottwalzahn vom Simsee

Taf. 2, Fig. 1-3, Taf. 3, Fig. 1, 2

Das Fossil war in mehrere Teile zerbrochen und konnte wieder geklebt werden, wobei einzelne Stücke bei der Grabung verloren gingen. Der Zahn misst 110 mm in der Länge, 35 mm in der Breite und zeigt das typische oben besprochene Zahnmuster mit mittigem Osteodentin, umhüllendem Zahnbein und äußerem Zement.

Die Bestimmung kann aufgrund des vereinzelt Vorkommens nur als eine große Form der „*Odontoceti indet.*“ angesehen werden kann, bzw. als *Physeteridae gen. indet.* wobei vor allem die Taxa *Physeterula* sp. oder *Scaldicetus* sp. zur Bestimmung in Frage kommen (SACH 2014). Ein Lebensbild eines solchen Pottwales zeigt die Abb. 6 in SACH 2014.

Wie kompliziert eine Bestimmung sein kann, soll hier kurz angezeigt werden – anhand der verschiedenartigen Zettel in einer Schachtel mit Walzähnen im SMNS, vom Experten PILLERI als *Physeteridae gen. indet.* bezeichnet:

Beluga acutidens H.v.M.

Physeter molassicus JÄGER

Delphinus Baltringii v. BENEDEN

Orca Meyeri BRANDK.

Literatur

- BIANUCCI, G. & LANDINI, W. (2006): Killer sperm whale: a new basal physeteroid (Mammalia, Cetacea) from the Late Miocene of Italy.- *Zoological Journal of the Linnean Society*, 148: 103–131
- BIANUCCI, G., LANDINI, W. & VAROLA, A. (2004): First discovery of the Miocene northern Atlantic sperm whale *Orycterocetus* in the Mediterranean.- *Geobios*, 37: 569–573, 3 figs.,
- DARGA, R. (1998): Südostbayrisches Naturkunde- und Mammut-Museum Siegsdorf, Weltkunstverlag, München
- JÄGER, G.F. (1835): Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg aufgefunden worden sind.- Stuttgart
- LAMBERT, O., BIANUCCI, G. & MUIZON, CH. DE. (2008): A new stem-sperm whale (Cetacea, Odontoceti, Physeteroidea) from the Latest Miocene of Peru.- *Comptes Rendus Palevol* 7 (6): 361–369
- LAMBERT, O., BIANUCCI, G., POST, K., MUIZON, C. DE, SALAS-GISMONDI, R., URBINA, M. & REUMER, J. (2010): The giant bite of a new raptorial sperm whale from the Miocene epoch of Peru.- *Nature* 466: 105–108
- LOCKYER, Ch. & MACDONALD, D. (1984)(eds.): *The Encyclopedia of Mammals*.- New York: Facts on File. pp. 204–209
- MCHEDKIDZE, G. A., PERRIN, W., WURSIG, B., THEWISSEN, J. G. M. (eds.) (2009): *Encyclopedia of Marine Mammals* (2 ed.). Burlington Ma. 01803: Academic Press

- MEAD, J. G. & BROWNELL, R.L., Jr. (2005): "Order Cetacea (pp. 723-743)". In WILSON, Don E. & REEDER, D. M., (eds.): *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed.). Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2 vols. (2142 pp.)
- PERRIN, W. F., WÜRSIC, B. & THEWISSEN, J. G. M. (eds.)(2013): *Encyclopedia of Marine Mammals*.- Academic Press, San Diego, 1414 pp.
- PILLERI, G. (1986): *The Cetacea of the western Paratethys (Upper Marine Molasse of Baltringen)*. - 70 S., 5 Abb., 56 Tab., 40 Taf.; Ostermündingen (Gehirnanatomisches Institut, Universität Bern).
- PIPPÈRR, M. & REICHENBACHER, B. (2005): *Stratigraphie und Fazies der Oberen Meeresmolasse am Simssee (Oberbayern)*.- Ber. Inst. Erdwiss. K.-F.-Univ. Graz
- PIPPÈRR, M., REICHENBACHER, B., WITT, W. & ROCHOLL, A. (2007): *The Middle and Upper Ottnangian of the Simssee area (SE Germany): Micropalaeontology, biostratigraphy and chronostratigraphy*.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh., vol. 245/3, p. 353–378, 7 figs., 5 tabs., Stuttgart,
- SACH, V. (2014): *Fossilienkatalog der Oberen Süßwassermolasse (OSM), Brackwassermolasse (BM), Oberen Meeresmolasse (OMM) und der Unteren Süßwassermolasse (USM) in Südwestdeutschland (Landkreis Biberach a.d. Riss, Landkreis Ravensburg und Bodenseekreis, Ulmer/Neu-Ulmer Gegend, Landkreis Sigmaringen)*.- Documenta naturae, SB 70: 1-112, 74 Abb., 2 Tab., 4 Taf., München
- STUCKY, R. E. & MCKENNA, M. C. (1993): *Mammalia*. Pp. 739–771 in Benton, M. J. (ed.): *The Fossil Record 2*. Chapman & Hall, London

Tafel 1

Fig. 1: Seeholzgraben am Hirnsberg am Simsee (Rosenheim), das Bachprofil zeigend

Fig. 2: Fossilführender Horizont im Glaukonitischen Geröll-Schillsand

Fig. 3: Basis des Glaukonitischen Geröll-Schillsandes mit Molluskenschill, Fundstelle des Walzahns

Tafel 1



Tafel 2**Fig. 1-3: *Physeterula* sp. † vel *Scaldicetus* sp. †**

Fossiler Walzahn; Obere Meeres-Molasse vom Simsee (unpräpariert);
Basis des Glaukonitischen Geröll-Schillsandes, Unter-Miozän, Mittel-Ottnang, Sammlung
FLEISSNER

Fig. 1: Basis des Walzahnes mit korrelierbaren Bruchstücken;

Fig. 2: Walzahn von der Seite, Basis unten

Fig. 3: Walzahn median aufgebrochen mit dunkel gefärbtem zentralem Osteodentin und umhüllendem helleren Dentin

Tafel 2



1



2



3

Tafel 3

Fig. 1-2: *Physeterula* sp. † vel *Scaldicetus* sp. †, Walzahn von zwei Seiten, voll präpariert

Fossiler Walzahn; Obere Meeres-Molasse vom Simsee;

Basis des Glaukonitischen Geröll-Schillsandes, Unter-Miozän, Mittel-Ottnang, Sammlung FLEISSNER

Fig. 1: Walzahn vom Simsee von der einen Seite; Zahnspitze links

Fig. 2: dito von der anderen Seite; Zahnspitze rechts

Fig. 3: *Physeterula dubasii* v.BENEDEN, Obere Meeres-Molasse von Baltringen (BW); det. JÄGER 1835: Taf. I, Fig. 17 und PILLERI 1986: 13, Pl. I, Fig. 3; Zahnspitze links; SMNS Inv. Nr. 43525

Tafel 3



1



2



3

Tafel 4**Fig. 1-7: Pottwal – *Physeter catodon* LINNÉ**

Fig. 1: Skelett eines Pottwals mit deutlichem zahnbewehrten Unterkiefer aus dem Westfälisches Museum für Naturkunde, Landesmuseum, mit dem Titel:
„Skelett eines 1996 nördlich von Sylt gestrandeten Pottwals. Leihgeber: Überseemuseum, Bremen“.

Fig. 2-7: Teil eines Unterkiefers mit 4 Zähnen; Zoologische Staatssammlung München, Inv.Nr. 1959/286

Fig. 2: Unterkiefer von der Seite

Fig. 3: Unterkiefer von oben

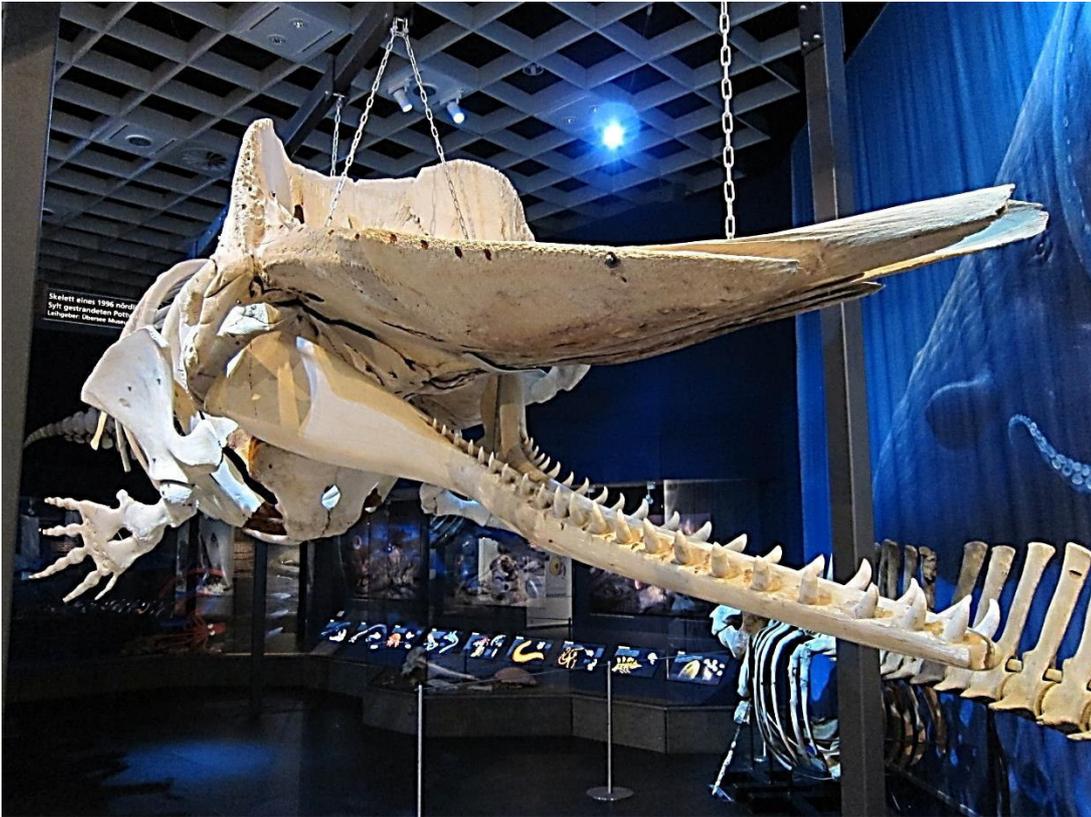
Fig. 4: Einzelzahn von unten, Zahnhöhlung zeigend

Fig. 5: Aufsicht auf Spitzenfläche

Fig. 6: obere Spitze eines Zahnes mit Abnutzspuren

Fig. 7: deutliche Abnutzung am Zahn

Tafel 4



1



4



2



3



5



6



7

Tafel 5

Fig. 1-5: Pottwal – *Physeter catodon* LINNÉ

Fig. 1-5: Einzelzähne eines Pottwals; Zoologische Staatssammlung München, Inv.Nr. 1959/286; apikal spitz, basal stumpf

Fig. 2: kleiner Zahn

Fig. 3: großer Zahn

Fig. 4: kleiner Zahn von seitlich

Fig. 5: großer Zahn von seitlich

Tafel 5



1



2



3



4



5

Tafel 6

Fig. 1-6: Walzähne aus der Oberen Meeres-Molasse von Baltringen (Baden-Württemberg); Material im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart

Fig. 1, 2: *Physeterula dubasii* v. BENEDEN, Obere Meeres-Molasse von Baltringen (BW); SMNS Inv.Nr. 43524; Bestimmung nach PILLERI 1986: 14, Taf. II, Fig. 6; (alter Beleg zu *Beluga acutidens* (v. MEYER). Maße: 2,5 x 2,0 cm Du und 2,8 cm Länge

Fig. 1: Querbruch von *Physeterula dubasii* mit dunkel gefärbtem zentralem Osteodentin und umhüllendem helleren Dentin (vgl. dazu Taf. 2, Fig. 3)

Fig. 2: Spitze des Zahns von Fig. 1

Fig. 3-6: Physeteridae gen. et spec. indet. – Einzelzähne von Baltringen; det. PILLERI 1986: 14, Taf. II, Fig. 2; Material im SMNS Inv. Nr. 44330 a-e

Fig. 3: Walzahn von einer Seite; SMNS Inv.Nr. 44330b

Fig. 4: von der anderen Seite; dito

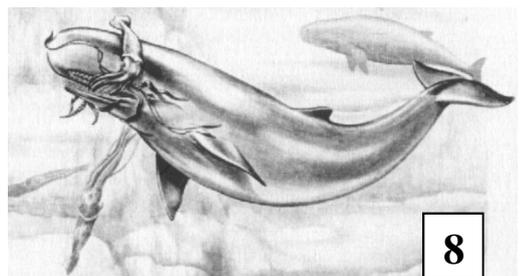
Fig. 5: Walzahn von links; SMNS Inv.Nr. 44330d

Fig. 6: ders. von rechts; dito

Fig. 7: Einzelzahn von *Scaldicetus* sp.; Obere Meeresmolasse von Baltringen, Länge 8 cm; aus SACH 2014: 11, Abb. 7

Fig. 8: Pottwalverwandter im Meer der Oberen Meeresmolasse bei Baltringen, mit Kraken, seiner Nahrung (aus SACH 2014: Abb. 6, Zeichnung von F. HEIMBERG)

Tafel 6



Die Fundstelle Breitenbrunn (Kirchheim/Schwaben) und ihre fossile Flora im Miozän der Oberen Süßwassermolasse

H.-J. GREGOR & E. KNOBLOCH (†)

Zusammenfassung

Es wird ein kurzer Einblick in die Blatt- und Frucht-Flora von Breitenbrunn (Ldkr. Kirchheim) gegeben, da diese im Vergleich mit anderen interessante Gegebenheiten aufweist. Das Vorkommen von *Ginkgo adiantoides* lässt eine Vergleich mit den anderen Fundstellen Unterwohlbach, Lerch und Hilpoldsberg zu, was zu einer stratigraphischen Einstufung in KZK-OSM-3b2 zulässt, also Sarmat bzw. Obermiozän der herkömmlichen Gliederung.

Die Auwaldflora ist durch Dominanz von *Liquidambar* (Amberbaum), *Juglans* (Walnuß), *Platanus* (Platane), *Populus* (Pappel), *Salix* (Weide) und *Zelkova* (Wasserulme) gekennzeichnet. Die immergrünen Pflanzen sind vertreten mit *Laurophyllum* (Lorbeer), *Sapindus* (Seifenbaum) und *Ilex* (Stechpalme), aber *Cinnamomum* (*Daphnogene*) fehlt bereits, bedingt durch stratigraphische Gegebenheiten.

Summary

The leaf- and fruitflora from Breitenbrunn (Kirchheim, Suebia-Bavaria) yields *Ginkgo adiantoides* leaves, and dominant *Liquidambar*, *Juglans*, *Platanus*, *Populus*, *Salix* and *Zelkova*. The Auforest lacks *Cinnamomum* (*Daphnogene*) as a stratigraphical hint – phytozone OSM-3b2 (Sarmatian), but evergreen *Laurophyllum*, *Ilex* and *Sapindus* are occurring.

The climate can be reconstructed as a typical Virginia- or Cfa-climate.

Adresse des Autors GREGOR:

Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching, e-Mail: h.-j.gregor@t-online.de

Dr. E. Knobloch (in memoriam †, ehem. PBA)

Autor GREGOR ist Mitglied der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe (PBA) im Heimatmuseum Günzburg und im Naturmuseum Augsburg

Inhalt	Seite
1 Einleitung und Danksagung	22
1.1 Allgemeines	22
1.2 Danksagung	22
2 Fundstelle und Profil	22
3 Fossilium Catalogus	25
3.1 Blattflora	25
3.2 Weitere Florenelemente	26
3.3 Gesamtflora	27
4 Auswertung	27
4.1 Stratigraphische Einordnung	28
4.2 Die klimatischen und ökologischen Verhältnisse	28
Literatur	28
Tafeln	30

1 Einleitung und Danksagung

1.1 Allgemeines

Die Fundstelle Breitenbrunn gehört zu den vielen Gruben, die in Bayern fossile Reste von Tieren und Pflanzen geliefert haben. Je nach Lage der Orte handelt es sich um ältere oder jüngere Ablagerungen, was Fauna und Flora deutlich widerspiegeln. Hier wird eine Flora, die aus Blättern und Fruktifikationen besteht, beschrieben und mit anderen Floren ähnlicher Zeitstellung verglichen.

Teile der fossilen Blattflora, gesammelt von Herrn STRIEBEL, sind im Rathaus bzw. Heimatmuseum Kirchheim in einer Vitrinen-Sonderausstellung zu sehen, aber leider nicht allgemein zugänglich und somit wissenschaftlich nicht verfügbar..

Leider ist der von H. STRIEBEL verfasste kleine Bericht zur Fundstelle sehr dilettantisch, da er Funde vermengt (z.B. die Fauna von Derndorf ist mit erwähnt, somit ist unklar, welche Funde wo getätigt wurden). Die Bestimmungen sind oft falsch und alle weiteren Daten aus der Literatur abgeschrieben. Das eingetragene Copyright-Symbol ist zusätzlich sinnlos, weil die Arbeit von STRIEBEL keine ISSN oder ISBN-Nummer hat. Leider war keine produktive Zusammenarbeit mit Fam. STRIEBEL möglich, wie sonst in fast allen anderen fossilen Sammlungen Süddeutschlands üblich war.

1.2 Danksagung

Wir bedanken uns herzlich bei Herrn Landrat Dr. H. HAISCH, Herrn A. BAUER vom Landratsamt Unterallgäu und der Familie und Firma A. RITTER für jegliche Hilfe beim Bergen der Fossilfunde. Hansjörg HACKEL (Mindelheim) war so freundlich, den Autor zu verständigen und auf die Grube aufmerksam zu machen. Für die Bestimmung der Blattabdrücke war Kollege Dr. Ervin KNOBLOCH (Prag, †) zuständig, für die Diasporen der Autor GREGOR. Aus diesem Grund wird mein Freund Ervin posthum als Autor mitgenannt. Die Bestimmungen wurden vor allem von Kollegen E. KNOBLOCH (ehem. UUG, Prag, †) vorgenommen, dessen Daten hier verwendet wurden.

Wir bedanken uns auch bei Kollegen M. SACHSE, der wichtige Informationen liefern konnte.

2 Fundstelle und Profil

Die Sandgrube RITTER (vormals REHLE) bei Breitenbrunn machte bereits in den letzten Jahrzehnten durch paläontologische Funde aufmerksam. So wurde ein Stoßzahn aus dem

Oberkiefer des Ur-Elefants *Gomphotherium augustidens* sowie mehrere Ober- und Unterkieferhälften des Nashorns *Brachypotherium brachypus* geborgen.

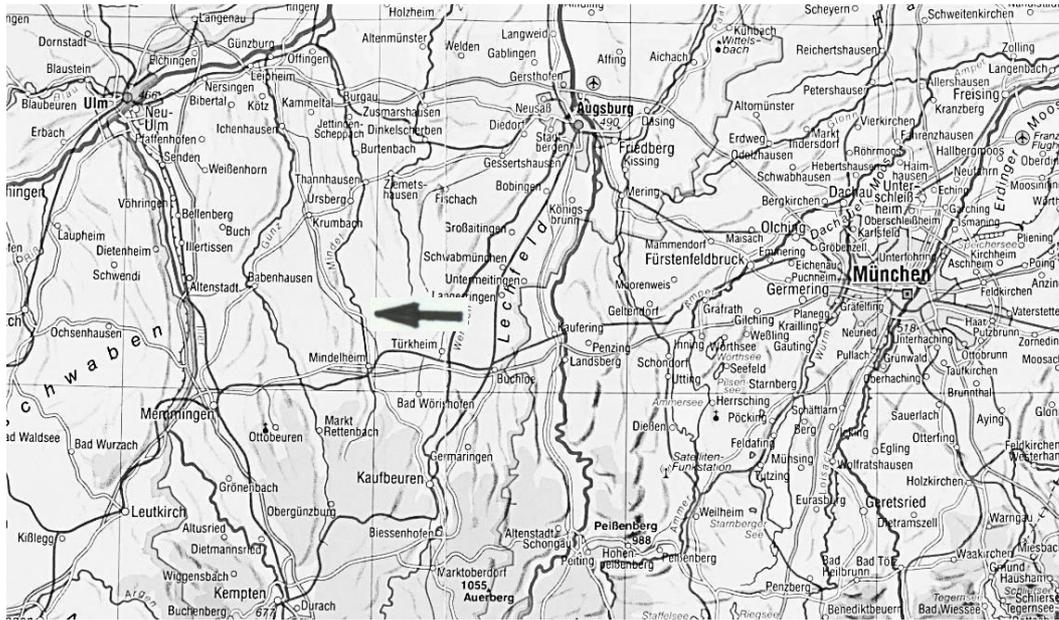


Abb. 1: Lage der fossilen Flora in Breitenbrunn (Pfeil) und Areal der Vergleichsfloren um Augsburg in Süddeutschland

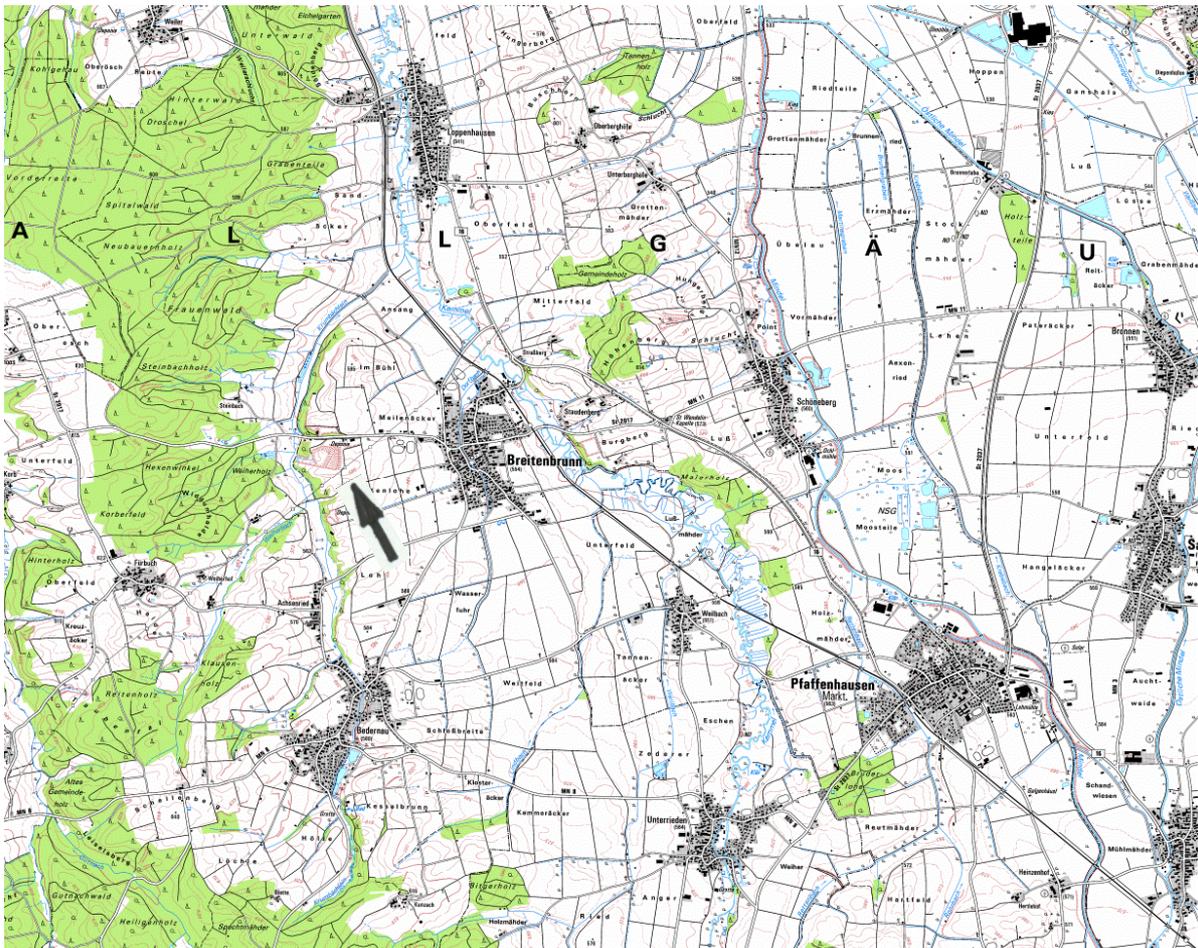


Abb. 2: Ehem. Sandgrube RITTER der Fundstelle Breitenbrunn bei Kirchheim
Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung 626/15

Bei einem routinemäßigen Streifzug durch die Sandgrube beobachtete ERNST STRIEBEL 1985 am Fuße der Ostwand tonige Brocken mit fragmentarischen Abdrücken von Blättern. Sie stammten aus einer Tonlinse in ca. 10 m Höhe in der Steilwand, die jedoch zu dieser Zeit unzugänglich war. Erst als im nächsten Jahr nördlich davon weiter Sand abgebaut worden war, ergab sich über eine Steilkante eine Aufstiegsmöglichkeit, um zuerst einmal diese Tonlagen untersuchen zu können.

Die Fundschicht ist heute bereits von eingefülltem Müll begraben.

Die fossilführende Mergellinse war 1991 etwa 140 cm stark (Abb. 1), wobei viele geringmächtige Horizonte und Lagen zu unterscheiden waren.

Tabelle 1: Profil der Mergellinse (aufgenommen vom Autor GREGOR)

K	13 cm	vererztes Konglomerat ("Beton")
I	12 cm	graue bis blau-schwarze Schichten, blättrig, brüchig, einzelne Blätter
H	5 cm	gelbgrauer Mergel, blättrig brüchig, fossil - leer
	10 cm	gelbgrauer Mergel, vereinzelt schlecht erhaltene Blätterabdrücke
	5 cm	gelbgrauer Mergel, dünnblättrig, fast leer
	5 cm	gelbgrauer Mergel, Schichten mit 1 cm Dicke, wenige, farblose Blätter
G	18 cm	Mergellage, wenig Blätter (Liquidambar, Zelkova, Ulmus)
F	23 cm	graugelbe, sandig steril er Horizont, basal Kalkkonkretionen
E	20 cm	graugelbe Mergel, schalig, fast fossilleer, in den unteren Lagen einzelne farblose Blätter, ganz unten Eisenkonkretionen
D	21 cm	Hauptblattschicht: starke, muschelartig brechende Lagen mit vielen, meist rotbraun gefärbten Blättern, basal Kalkkonkretionen
C	7 cm	Mergel, oben farblose Blätter, unten eine 5 cm starke, sandige fossil - leere Schicht, basal Kalkkonkretionen
B	7 cm	oben eine 3 cm mächtige sterile Schicht, dann Lagen mit weißgrauen, schwarzbraunen und farblosen Blättern, Ginkgo-Funde
A	5 cm	brüchige, blättrige Schichten mit schwarzen Blättern, basal Kalkkonkretionen

Vor allem im basalen Teil der Mergellinse mit einer Lateralerstreckung von ca. 30 Metern fanden sich gut erhaltene Blattabdrücke.

Die Sandgrube ist dann in das Eigentum des Landkreises Unterallgäu übergegangen und wurde als Großmülldeponie hergerichtet, war also mehrere Jahre nicht mehr zugänglich. Erst 1991 wurde die Fundschicht wieder angeschnitten, was erneute Funde erbrachte.

Das Profil ist typisch für Süßwasserbedingungen mit schnell wechselnden Bedingungen (Flußveränderungen, Fazieswechsel usw.), wenn auch über die Bildungsdauer einer solchen Ablagerung keinerlei Aussagen zu machen sind. Klimaänderungen sind nicht zu erwarten, aber ökologisch-kompositorische Wechsel durchaus.

Über der Tonlinse kamen noch ca. 4 m miozänen Sandes. Die Abfolge in der Tonlinse gliedert sich von unten nach oben in folgende Bereiche:

K Überdeckung Konglomerat

E-I vereinzelt Blattabdrücke, sonst fossilfrei

A-D viele Blattabdrücke, mit Konkretionslagen

3 Fossilium Catalogus

3.1 Blattflora

Hier wird nur eine kurze Liste der sicher anzusprechenden Blätter gegeben, nachdem das Fossilmaterial von E. KNOBLOCH (†) vorläufig bestimmt wurde. Leider ist das Material aufgrund unkooperativen Verhaltens der Fam. STRIEBEL, bedingt durch persönliche Probleme mit Prof. W. JUNG (Inst. Paläont. hist.Geol. München, Abt. Paläobotanik) nicht einzusehen. Auf einen Fossilium Catalogus wird verzichtet, da nur eine Florenliste angegeben wird. Zur Bestimmung der Fossilreste vgl. man: WEBENAU 1995, GREGOR 1982, KNOBLOCH 1969, HEER 1856-59, RIEDERLE et al. 2014, RIEDERLE & GREGOR 1997.

Blattfunde alphabetisch

Acer integrilobum WEBER

Acer subcampestre GOEPPERT = *Acer obtusilobum* UNGER

Alnus ducalis (GAUDIN) KNOBLOCH = *Alnus hoernesii* STUR

Byttneriophyllum tiliaefolium (AL.BRAUN) KNOBLOCH et KVACEK

Carya serraefolia (GOEPPERT) KRÄUSEL

Celtis begonioides GOEPP.

Cyperaceae gen. et spec. indet. (non Poaceae sensu STRIEGLER)

Ginkgo adiantoides (UNGER) HEER

Gleditsia lyelliana (HEER) HANTKE

Ilex spec.

Juglans acuminata AL.BRAUN

Laurophyllum sp.

Liquidambar europaea AL.BRAUN

Liquidambar europaea AL.BRAUN f. *protensa*

Myrica spec.

Paliurus tiliaefolius (UNGER) BUZEK

Platanus leucophylla (UNG.) KNOBLOCH

Populus balsamoides GOEPPERT

Populus latior AL.BRAUN

Populus mutabilis HEER

Quercus ilicioides HEER (non *Qu. cruciata* A. BR.)?

Salix angusta AL.BRAUN

Salix lavateri AL.BRAUN

Salix moravica KNOBLOCH

Sapindus falcifolius AL.BRAUN

Tilia atavia SPITZLBERGER = *Vitis strictum* oder *Platanus*? (i.M. nicht überprüfbar)

Ulmus pyramidalis GOEPPERT

Viscophyllum lusaticum CZ. & SK.

Vitis strictum (GOEPPERT) KNOBLOCH

Zelkova praelonga (UNGER) BERGER= *Z. zelkovaefolia* (UNG.) BUZEK & KOTL.

Diasporenfunde alphabetisch

Acer sp. 1

Acer sp. 2

Eucommia europaea MÄDLER

Fraxinus stenoptera HEER

Liquidambar magniloculata CZ. & SK.

Tilia cf. *longebracteata* KNOBLOCH, Brakteen, non *Tilia praeplatyphyllos* SZAFER

3.2 Weitere Florenelemente

Problematische oder unsinnige Fossilbestimmungen sind:

Firmiana lobata (UNGER) KNOBLOCH = *Alangium hungaricum* ANDREANSZKY (?), vgl. Problematik bei KNOBLOCH 1969: 111

Sterculiaceae gen. et spec. indet. vel "*Catalpa*"?

Phellodendron spec.? – nach Bestimmung in der ausgestellten Sammlung unsinnig

Ostrya sp.?

Cf. *Corylus* sp.?

Prunophyllum sp.?

Crataegus sp.?

Syringa sp.?

Diospyros pannonica ETT.?

Diese oben genannten Formen wurden in einem internen Bericht von H. STRIEBEL erwähnt und werden hier kritisch gesehen und ausgelesen, damit sie nicht die Literatur mit Fehlbestimmungen belasten.

Bemerkungen zu einigen Taxa:

- *Paliurus tiliaefolius* (UNGER) BUZEK vel *Smilax* div. sp.

Rundliches Blatt mit der größten Breite in der Mitte; von der Basis ziehen zwei sehr deutliche Basalnerven gegen die Spitze. In der rechten Blatthälfte zweigt seitlich vom Basalnerv noch ein Nerv ab, den man in einem gewissen Sinn als einen weiteren Basalnerven auffassen könnte. Die sehr schwachen Kerben sind beträchtlich in die Länge gezogen. Der Blattgrund ist sehr schwach herzförmig. Eine eindeutige Zuordnung ist hier nicht möglich, denn es könnte es sich auch um ein Blatt von *Smilax* u.a. handeln.

- *Liquidambar europaea*

Neben den fünf- und dreilappigen Formen kommt in der Breitenbrunner Flora noch eine weitere Form vor, die von HEER (1856: 8) als „forma *protensa*“ bezeichnet und von HANTKE 1984 als „selten in der Oberen Süßwassermolasse“ bezeichnet werden.

- *Tilia* sp.

Lindenblätter sind selten in der Molasse und meist aus tieferen Ablagerungen der OSM bekannt, so von Goldern (Karpat, vgl. SPITZLBERGER 1989). In höheren Lagen ist es ein seltenes Begleitelement in Molassewäldern. Die Frucht ähnelt der aus Polen bekannten *Tilia praeplatyphyllos* SZAFER (GREGOR 1982: 115) nicht, die Brakteen sind nicht weiter bestimmbar, könnten aber zu *Tilia longebracteata* gehören (s.o.). Die Bestimmung der Art bleibt problematisch.

- *Quercus ilicioides* ist mit einem deutlichen Blatt belegt und ist nicht mit *Quercus cruciata* zu verwechseln, welche viel längere Blattspitzen hat! Letztere ist als Index-Fossil für untermiozäne Sedimente aufzufassen (z.B. Kirrberg, RIEDERLE & GREGOR 1997),

während die kurzstachelige *Qu. ilicioides* als variable Form hier auftritt, also in jüngeren Sedimenten (HEER 1856: 55, Taf. LXXVII, Fig. 16) .

3.3 Gesamtflora

Aus der Gesamtliste der Taxa lassen sich etwa 20 Arten sicher feststellen:

Es dominieren *Liquidambar* (Amberbaum), *Juglans* (Walnuß), *Platanus* (Platane), *Populus* (Pappel), *Salix* (Weide) und *Zelkova* (Wasserulme). Die immergrünen Pflanzen sind vertreten mit *Laurophyllum* (Lorbeer), *Sapindus* (Seifenbaum) und *Ilex* (Stechpalme), *Cinnamomum* (Daphnogene) fehlt aber bereits, bedingt durch stratigraphische Gegebenheiten. Als Raritäten können genannt werden: *Ginkgo*, und – wenn die Bestimmungen präzisiert werden könnten, evtl. die problematischen Formen *Firmiana*, *Byttneriophyllum* und *Catalpa* (alle fraglich,?).

Der vorläufige Vergleich zeigt bei einigen wichtigen Vertretern der Flora, dass die größte Ähnlichkeit mit Hilpoldsberg besteht, allerdings nicht sehr ausgeprägt. In Kürze sollen verbesserte Diagramme helfen, die Floren der Molasse untereinander zu vergleichen und zu koordinieren (GREGOR in Vorb.).

Tabelle 2: Vorkommen von Taxa in den verschiedenen Molassefloren, wobei nur die in Derndorf vorkommenden Taxa berücksichtigt sind. (¹ entspricht *Dicotylophyllum* sp.2)

Taxon	Derndorf I	Derndorf II	Kirrburg	Entschensbrunn	Ursberg	Burtenbach	Breitenbrunn	Hilpoldsberg
<i>Gleditsia lyelliana</i>	+	-	+	+	+	+	+	-
<i>Cinnamomum lanceolatum-polymorphum</i>	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Cinnamomum polymorphum-scheuchzeri</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Salix lavateri</i>	+	+	-	-	+	+	+	+
<i>Populus balsamoides</i>	+	+	+	-	+	+	+	+
<i>Populus populina</i>	+	+	-	+	-	+	-	-
<i>Populus mutabilis</i>	+	+	-	+	-	-	+	-
<i>Ulmus pyramidalis</i>	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Liquidambar europaea</i>	(+) ¹	+	-	-	-	-	+	+
<i>Sapindus falcifolius</i>	+	+	+	-	+	+	+	+
<i>Platanus leucophylla</i>	-	+	-	+	-	-	+	+
Gesamtzahl	9	9	5	6	6	7	8	6
Übereinstimmung Breitenbrunn mit....	6	6	4	4	5	5	8	6

4 Auswertung

4.1 Stratigraphische Einordnung

Die Breitenbrunner Flora kann nach KNOBLOCH und GREGOR in das Sarmat eingegliedert werden, im Sinne der DEHM'schen Serien in die Mittlere Serie. KNOBLOCH verwandte den Begriff "Intermediärer Florenkomplex" (GREGOR et al. 1989: 309).

Zum Vergleich scheiden aufgrund der Florenmerkmale sofort aus: Burtenbach, Kirrburg, Gallenbach, Derndorf, Günzburg, Pfaffenzenell u.a. (WEBENAU 1995, RIEDERLE et al. 2014,

RIEDERLE & GREGOR 1997, GREGOR 2016, SCHMID & GREGOR 1983, 1985, KNOBLOCH 1986, 1988). Es finden sich z.B. keine *Cinnamomum-Daphnogene*-Blätter usw. Der Florenvergleich mit Hilpoldsberg läßt gute Übereinstimmung erwarten, wenn auch die Betulaceen von Hilpoldsberg fehlen (Breitenbrunn älter?). Seltene Arten, wie *Acer obtusiloba* (= *A. subcampestre*), *Eucommia europaea*, *Ginkgo adiantoides*, *Celtis bignonioides*, *Viscophyllum lusaticum*, *Byttneriophyllum* sp., sind beiden Floren gemeinsam, wobei die Eichen aus der Gruppe *Quercus kubinyi* fehlen (*Quercus pseudocastanea*).

Die Funde von *Ginkgo adiantoides* dokumentieren die 4. Fundstelle neben Lerch, Unterwohlbach und Hilpoldsberg, alles Floren aus dem Bereich Sarmat s.l..

Einen schönen Vergleich kann man nach Bearbeitung der Blatt- und Fruchtflora von Unterwohlbach I erwarten, die von M. SACHSE (München) und H.-J. GREGOR (Olching) durchgeführt wird (in Bearbeitung).

Das nahe Derndorf läßt sich in eine ältere Flora I mit *Gleditsia knorrii*, *Daphnogene-Populus-Komposition* einteilen, sowie eine jüngere mit einer *Liquidambar-Platanus-Populus-Komposition*. Da in Breitenbrunn *Gleditsia* nicht mehr vorkommt, wohl aber *Liquidambar*, passt die zeitliche Einstufung über Derndorf II ganz gut (Fehlen von *Daphnogene*!, vgl. RIEDERLE et al. 2014).

Leider fehlen Säugetierreste aus der Grube, im Gegensatz zur nahen Mülldeponie Derndorf (RIEDERLE et al. 2014), die eine Menge Wirbeltiere, speziell auch Säugetiere geliefert hat, darunter *Andrias scheuchzeri*, Testudinata, *Democricetodon*, *Semigenetta*, *Pseudarctos*, *Anchitherium*, *Listriodon*, *Taucanamo*, *Palaeomeryx* u.a.

4.2 Die klimatischen und ökologischen Verhältnisse

Das Klima, das sich aus den Befunden von Breitenbrunn eruieren läßt, kann wieder einmal als Cfa-Klima sensu KÖPPEN bezeichnet werden und bringt keine Überraschung zutage. Als Jahresmitte der Temperatur sind etwa anzusetzen 16-14° C und der Niederschläge etwa 1500-2000 mm (vgl. GREGOR 1982:). Diese Werte ergeben sich aus der Zusammenstellung von Daten für in SE-Nordamerika und SE-Asien wachsende Taxa wie *Liquidambar* oder *Ginkgo*. Die Flora ist eindeutig eine Auwaldflora wie alle Blattfloren in der OSM (GREGOR 1989, 2011, GREGOR & KNOBLOCH 2003).

Literatur

- GREGOR, H.-J. (1980): Ein neues Klima- und Vegetationsmodell für das untere Sarmat (Mittelmiozän) Mitteleuropas unter spezieller Berücksichtigung floristischer Gegebenheiten. – Verh. geol. B.-A., 1979 (3): 337–353, 4 Tab., 1 Kt.; 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. (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. (2008): Die Problematik paläoökologisch-paläoklimatischer Rekonstruktionen anhand geologisch-paläontologischer Beispiele.- *Documenta naturae*, 155, 9: 73 S., 2 Abb., 3 Tab., 4 Taf., München
- GREGOR, H.-J. (2011): Fossile Auwälder und ihre Systematik in der Molasse Süddeutschlands – ein Überblick.- *Documenta naturae*, 184: 115-119, 1 Taf., München
- GREGOR, H.-J. (2016): Die Floren der Günzburger „Gelben und Grauen Molasse“ – Altfunde in der Naturhistorischen Sammlung der Akademie zu Dillingen und im Heimat-Museum Günzburg.- *Documenta naturae*, 196, 3: 27-67, 5 Tab., 3 Abb., 11 Taf., 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. & KNOBLOCH, E. (2003): Auwälder der Oberen Süßwassermolasse in Süddeutschland und ihre systematische Unterteilung (Kurzmitteilungen I): *Documenta naturae*, **149**: 11-13, München.
- GREGOR, H.-J., HOTTENROTT, M. , KNOBLOCH, E. und PLANDEROVA, E. (1989): Neue mega- und mikrofloristische Untersuchungen in der jungtertiären Molasse Bayerns. - *Geologica Bavarica*, 94: 281-369; München
- HANTKE, R. (1965): Die fossilen Eichen und Ahorne aus der Molasse der Schweiz und von Oehningen (Süd-Baden). – *Njbl. Naturforsch. Ges. Zürich*, 167 (Jg. 65): 1-140, 17 Taf., 7 Tab., Zürich
- HANTKE, R. (1954): Die fossile Flora der obermiozänen Oehninger Fundstelle Schrotzburg (Schienerberg, Südbaden). - *Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges.*, 80(2), 31-118, 16 Taf., 2 Tab., 4 Diagr., 2 Abb., Zürich
- HANTKE, R. (1966): Die fossilen Liquidambar-Reste (Amberbaum) aus der Molasse der Schweiz und von Oehningen (Süd-Baden). - *Eclogae geol. Helv.*, 59, 2 : 981-988, Basel.
- JUNG, W. (1963): Blatt- und Fruchtreste aus der Oberen Süßwassermolasse von Massenhausen, Kreis Freising (Oberbayern). - *Palaeontographica*, B, 112: 119-166, 5 Abb., Taf. 33-37; Stuttgart.
- JUNG, W. (1986): Ein Beitrag zur paläobotanischen Charakterisierung der "Jüngeren Serie" der Oberen Süßwasser-Molasse Südbayerns. - *Mitt. Bayer. Staatssl. Paläont. hist. Geol.* 26: 89-92; München.
- KNOBLOCH, E. (1969): Tertiäre Floren von Mähren. - 201 S., 309 Abb., 78 Taf., Verlag Moravske Museum Brno u. Musejni Spolek; Brno.
- KNOBLOCH, E. (1986): Die Flora aus der Oberen Süßwassermolasse von Achldorf bei Vilsbiburg (Niederbayern). - *Documenta naturae*, 30: 14-48, Taf. 1-20; München
- KNOBLOCH, E. (1988): Neue Ergebnisse zur Flora von Aubenham (Obere Süßwassermolasse, Ampfing Krs. Mühldorf a.Inn). - *Documenta naturae* 42: 7-27, 14 Taf., München.
- RIEDERLE, R. & GREGOR, H.-J. (1997): Die Tongrube Kirrberg bei Balzhausen - eine neue Fundstelle aus der Oberen Süßwassermolasse Bayerisch-Schwabens - Flora, Fauna, Stratigraphie.- *Documenta naturae*, 110: 1-53, 2 Abb., 7 Tab., 13 Taf., München

- RIEDERLE, R., GREGOR, H.-J. & SEEHUBER, U. (2014): Zwei altersverschiedene miozäne Makro-Floren aus der Oberen Süßwassermolasse von Derndorf (Kirchheim i. Schwaben, Unterallgäu).- Documenta naturae, 196, Teil 1: 27-57, 3 Abb., 4 Tab., 6 Taf., München
- SCHMID, W. & GREGOR, H.-J. (1983): Gallenbach – eine neue mittelmiozäne Fossilfundstelle in der westlichen Oberen Süßwassermolasse Bayerns.- Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben e.V., **87**, 3-4: 51-63, 2 Abb., 3 Taf., Augsburg
- SCHMID, W. & GREGOR, H.-J. (1985): Neue Pflanzenfundstellen in der westlichen Oberen Süßwassermolasse (OSM) bei Augsburg.- Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben e.V., **89**, 3: 69-73, 3 Taf.; Augsburg
- SPITZLBERGER, G., 1989: Die Miozänfundstelle Goldern bei Landshut (Niederbayern). - Geologica Bavarica, 94: 371-407, 1 Abb., 11 Taf.; München.
- TRAUTWEIN, J. & GREGOR, H.-J., 1989: Der Erstnachweis von *Eucommia europaea* MÄDLER in der Oberen Süßwassermolasse von Bayern (Hilpoldsberg, Krs. Augsburg). - Documenta naturae, 46: 52-54, Taf. 2-3; München.

Tafeln

**Alle Fotos von Tafel 1 und 2 von H.-J. Gregor
von 1987 (E 506) und die Blattfotos in s/w von Markus SACHSE (2015)**

Tafel 1

Fig. 1: Gesamtansicht der Kiesgrube mit hangender Blattschicht und Grabungsteilnehmern

Fig. 2: Vergrößerung von Fig. 1, die Blattschicht zeigend

Fig. 3: Aufarbeitungslage im Sand

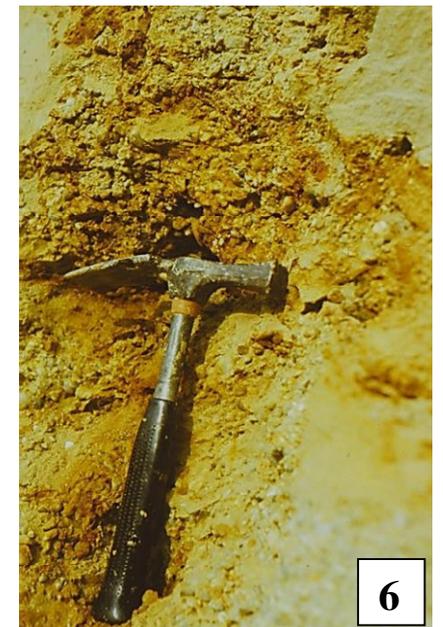
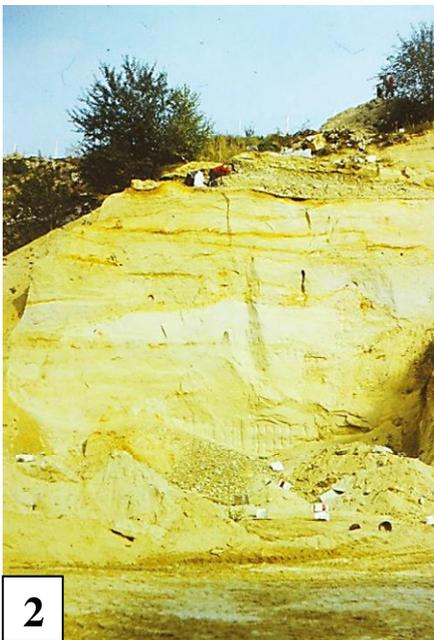
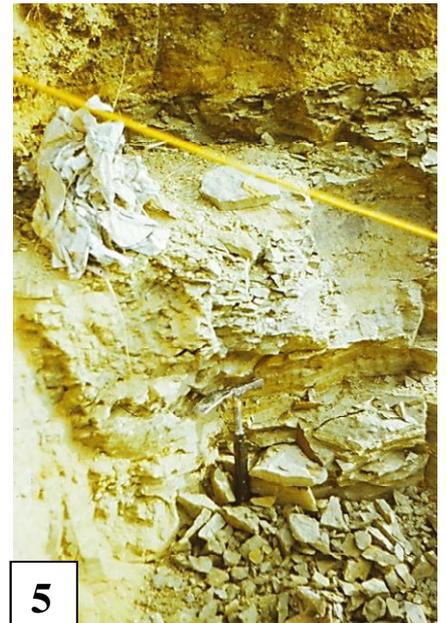
Fig. 4: Blattschicht im Abbau

Fig. 5: Ansicht der Blattschicht mit ersten fossilen Blättern

Fig. 6: eisenschüssige Mulmlage im Sand

Fig. 7: Blatt von *Zelkova praelonga* (Material im Rathaus Kirchheim/Schwaben ausgestellt, Coll. STRIEBEL)

Tafel 1



Tafel 2

Fig. 1: basale Konkretionslage im Grubenprofil

Fig. 2: Wurzelröhren mit Kalk umkleidet im Sand

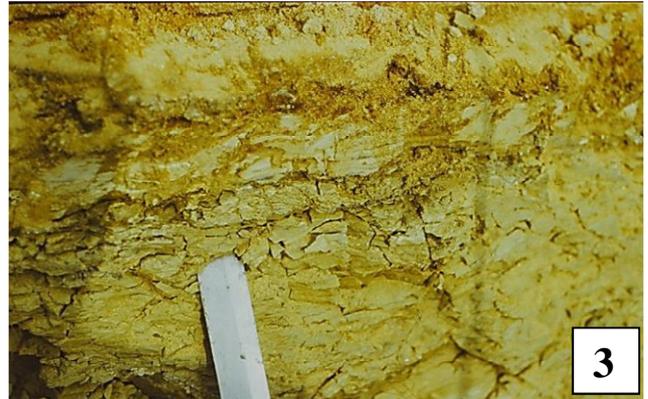
Fig. 3: *Rhizocorallium*-Lage

Fig. 4: erste Blattfunde, links oben *Populus* sp., links unten *Acer integrilobium* und rechts oben *Liquidambar europaea* f. *protensa* (undeutlich)

Fig. 5: Zweigrest von einer Juglandacee mit Fiederblättern (Material im Rathaus Kirchheim/Schwaben ausgestellt, Coll. STRIEBEL)

Fig. 6: drei Fossilplatten mit *Populus populina* (links), *Juglans* (Mitte) und *Laurophyllum* (rechts)

Tafel 2



Tafel 3

(Material im Rathaus Kirchheim/Schwaben ausgestellt, Coll. STRIEBEL, Fotos SACHSE)

Fig. 1: *Laurophyllum* sp.

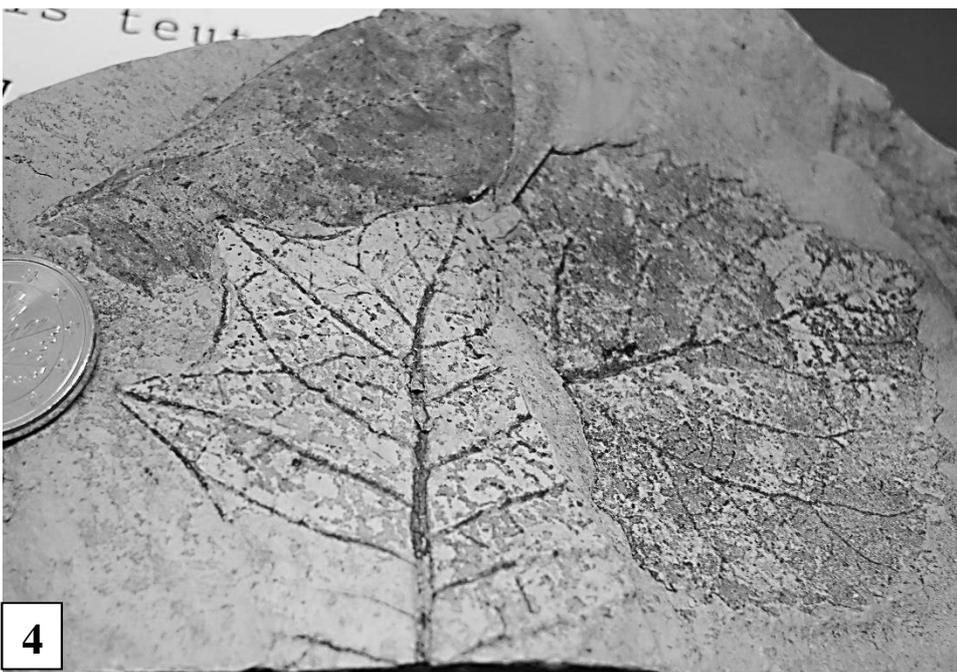
Fig. 2: aff. *Nyssa* sp.?

Fig. 3: *Carya* vel *Juglans* sp.

Fig. 4: *Quercus ilicioides* (links) und ein Blatt von *Populus* (rechts), ein weiteres indet. (oben)

Fig. 5: *Juglans acuminata*

Tafel 3



Rhizocaulon zenettii nov. spec., eine neue Art von Cyperaceen-Rhizom aus dem Miozän Süd-Deutschlands (Obere Brackwasser-Molasse Bayern)

H.-J. GREGOR

Zusammenfassung

Es wird eine Rhizomknolle mit radialstrahlig abstehenden Wurzelsträngen als neue Art – *Rhizocaulon zenettii* – beschrieben. Der Rhizombulbus hat keine kleinen häufigen Seitenwürzelchen und unterscheidet sich somit deutlich von der bereits beschriebenen Art aus der niederrheinischen Braunkohle – *Rhizocaulon hambachense* GREGOR & LIEVEN 2015. Die neue Art ist deutlich an Brackwasserablagerungen Süddeutschlands gebunden, nicht an reines Süßwasser wie im anderen Falle.

Summary

The new species *Rhizocaulon zenettii* with radially arranged root ropes around a rounded bulb is described, pointing to the difference to the formerly published *Rhizocaulon hambachense* GREGOR & LIEVEN 2015 from the Miocene of the Rhenish Browncoal. Missing small rootlets diverging from the ropes are typically for this species, occurring in brackish water sediments of Southern Bavaria.

Schlüsselworte: Cyperaceae, Rhizom, Bulbus, Miozän, Molasse, Niederrheinische Braunkohle

Key words: Cyperaceae, rhizomes, bulbs, miocene, molasse, Lower Rhenish browncoal area

Anschriften des Autors:

Dr. Hans-Joachim Gregor, Palaeo-Bavarian-Geological-Survey, Daxerstr. 21, 82140 Olching; e-mail: h.-j.gregor@t-online.de

Der Autor ist Mitglied der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe (PBA) im Museum Günzburg und Naturmuseum Augsburg

Inhalt	Seite
1 Einleitung und Danksagung	38
2 Verbreitung der neuen Art	38
2.1 Die Brackwasser-Molasse-Fundstellen Leibiberg und Wochenau	38
2.2 Brackische Fundstellen in Bayern	41
2.3 Funde in der Oberen Süßwasser-Molasse	41
3 Rhizome in europäischen Tertiärablagerungen	42
3.1 Überblick	42
3.2 Eine neue Rhizom-Art - <i>Rhizocaulon zenettii</i> nov. spec.	43
3.3 Beschreibung	45
3.4 Rezente und Fossile Vergleiche	45
4 Aussagen zur Paläoökologie, zum Klima und zum Alter	46
Literatur	47
Tafeln	50

1 Einleitung und Danksagung

Seit Jahren publiziert der Autor mit Kollegen über fossile Rhizome aus allen Faziesbereichen (GREGOR 1986a,b, 2003, GREGOR et al. 2010, GREGOR & LIEVEN 2015) und Regionen (Guatemala, Ungarn, Griechenland usw. (VELITZELOS et al. 1983, DAVILA ARROYO et al. 2006, GREGOR 2008).

Rhizome sind in vielen tertiären Floren zwar nicht häufig, aber durchlaufend vorhanden. Sie dokumentieren bewurzelte Schlammböden und deren Erosion mit Freilegung der Rhizome. Sie sind somit auch als Pioniere zu bezeichnen, die unstete Faziesbedingungen aufweisen und ständig neue Standorte erwarten müssen (Hochflut, Erosion usw.).

Das Material stammt aus der Naturwissenschaftlichen Sammlung der Akademie Dillingen.

Einen posthumen Dank möchte ich Prof. Dr. Paul ZENETTI abstellen, da er durch seine unermüdlichen Sammlungstätigkeiten nicht nur die vorliegende Arbeit ermöglicht hat, sondern auch weitere wissenschaftliche Aktivitäten ermöglicht hat. Familie FALLEY, den Nachkommen des Geehrten, danke ich ganz herzlich für Hilfe bei allen Fragen, Prof. ZENETTI betreffend. Die gute Zusammenarbeit mit allen Genannten hat sich bereits in mehreren Publikationen ausgewirkt (vgl. z.B. FALLEY & GREGOR 2010, GREGOR & MOOSBURGER 2010)

2 Verbreitung der neuen Art

2.1 Die Brackwasser-Molasse-Fundstellen Leibiberg und Wochenau

Heute ist die Fundstelle Leibiberg zwischen Günzburg und Leipheim (Abb. 1, 4) leider nicht mehr zugänglich, Material hiervon war früher aber in allen Sammlungen weit vertreten, vor allem mit den erwähnten Bulben und Seerosen-Blättern! (vgl. Kap. 4.3).

Der graue bis violettgrauschwarze Silt zeigt limonitische Veränderungen und Ausblühungen. Der Leibiberg war schon mehrfach Gegenstand geologisch-paläobotanischer Untersuchungen (GREGOR 1982: 24) und ist, wie weitere Handstücke zeigen, mit Dreissensen- und Cardien-Schichten bzw. –Schillen vergesellschaftet. Wir haben eindeutige Brackwasserbedingungen zu rekonstruieren, da das gesamte Gebiet Leibiberg zu dieser Molasseeinheit gehört. Allerdings müssen wir einen deutlichen Süßwassereinfluß rekonstruieren, da Seerosenblätter vorliegen (REICHENBACHER 1989, 1993).

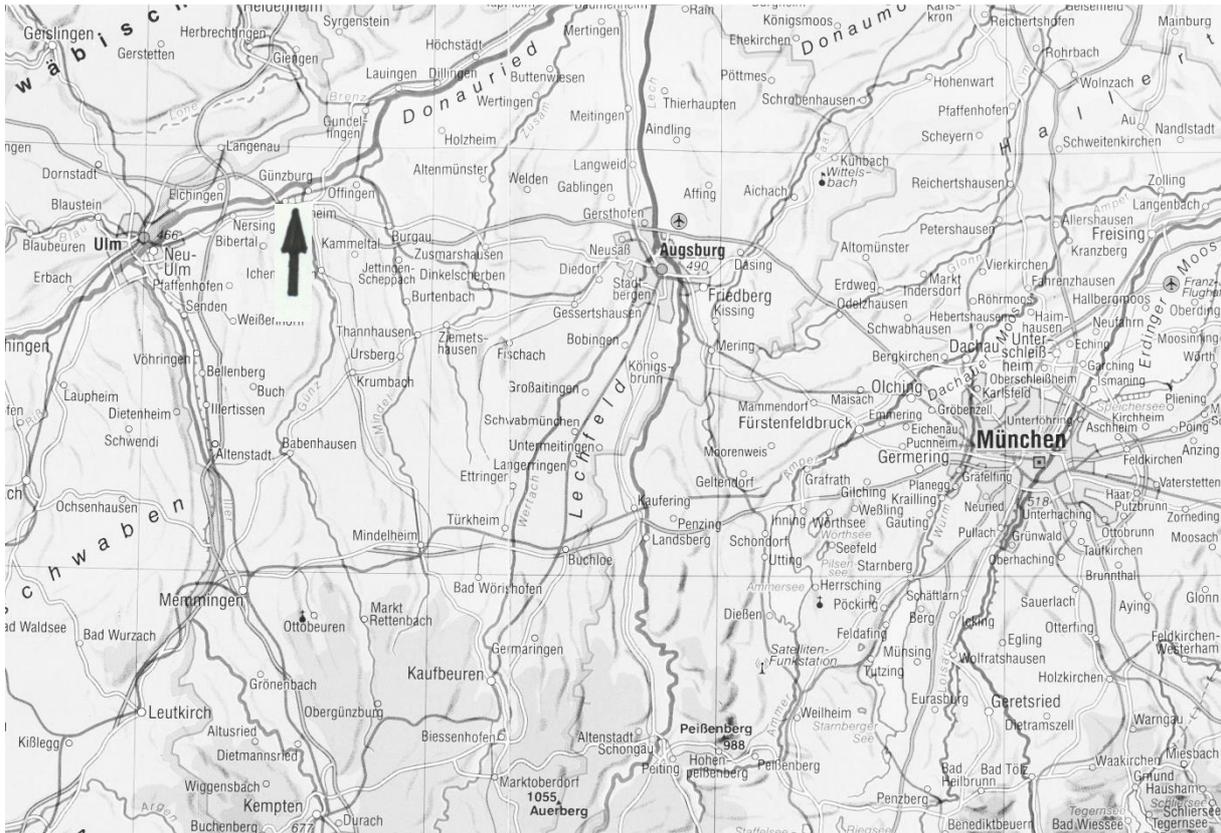


Abb. 1: Die Fundstellen Leibberg und Günzburg in West-Bayern, Süddeutschland (Pfeil)

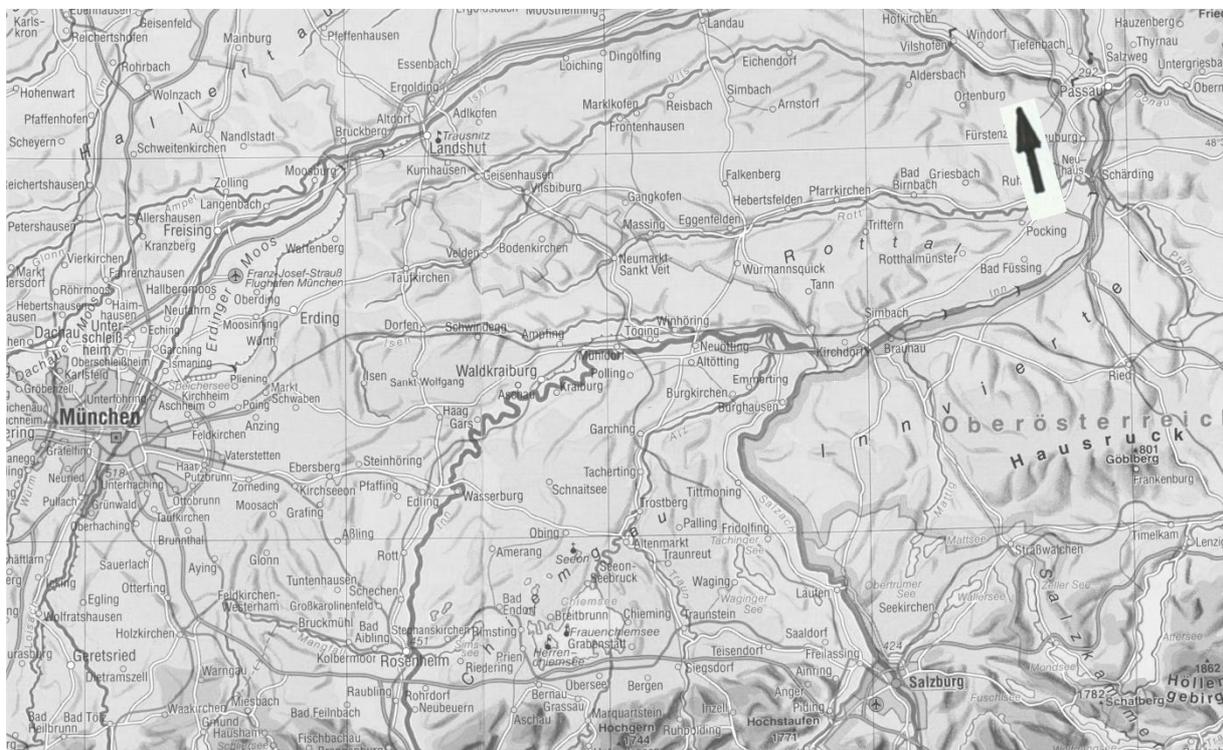


Abb. 2: Die Fundstelle Rauscheröd in Ost-Bayern, Süddeutschland (Pfeil)

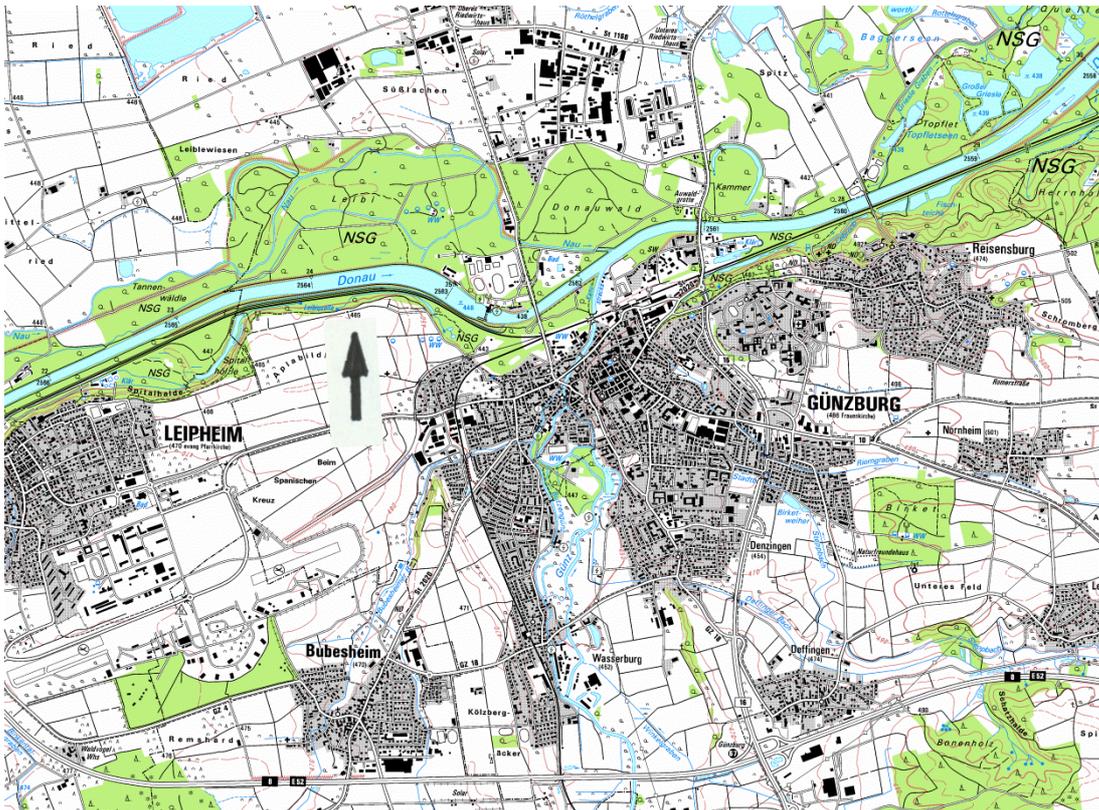


Abb. 4: Die Fundstelle Leibberg bei Günzburg-Leipheim; Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung 626/15

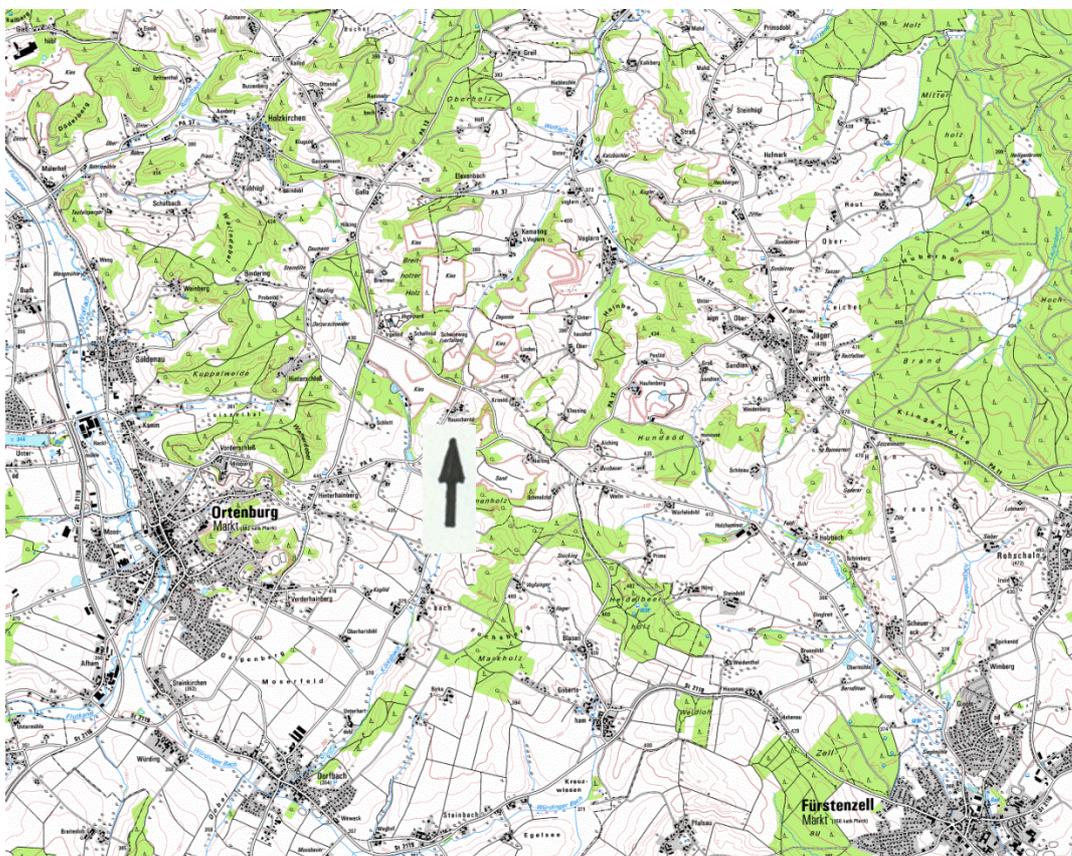


Abb. 3: Die Fundstelle Rauscheröd bei Ortenburg; Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung 626/15

Ausgeschlammtes Material von der nahen Wochenau bestand aus folgenden Taxa von Diasporen: *Cladium oligovasculare*, *Decodon globosus*, *Limnocarpus eseri*, Nymphaeaceae, *Potamogeton* sp.

GREGOR et al. haben (1989) diese äquivalente Fundstelle Wochenau näher beschrieben, die der auch *Spirematospermum wetzleri* und *Stratiotes kaltennordheimensis* vorkommen, also Wasser- und Riedpflanzen – aber bereits keine Rhizome mehr.

Altersmäßig ist die Ablagerung als BWM und damit als oberes Untermiozän (Karpät) einzustufen (vgl. REICHENBACHER 1989, 1993). Der Leibiberg bei Günzburg hat ein sehr schönes fast durchlaufendes Profil aufzuweisen und lieferte verschiedene Florenaspekte (GREGOR 1984: 79-85).

2.2 Brackische Fundstellen in Bayern

Dass die neue Art eine weitere Verbreitung im Karpät Süd-Deutschlands hatte, belegen Funde von zwei weiteren Fundstellen außer Günzburg und Leibiberg. Das Material wurde in der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u. hist. Geologie in München aufgefunden und ist identisch mit den Resten von Dillingen.

- als *Phragmites oeningensis* HEER bezeichnet, glimmerreicher gelblicher lockerer Sandstein, plattig; Gelbe Günzburger Molasse, direkt über „Grauer Molasse“, Miozän, Günzburg, BSPG Inv.Nr. 1964 XXV, vgl. Taf. 3, Fig. 1, 2.
- als *Arundinites goeppertii* HEER, Günzburg, glimmerreicher gelblicher lockerer Sandstein, plattig, (wohl basale Lage, über Kirchberger Schichten in Günzburg (Reisensburg?); keine weiteren Notizen; Paläont. Mus. Berlin, o.Nr. (ausgeliehen von H. JÄHNICHEN), (BSPG, Inv.Nr. 1973 XVIII), vgl. Taf. 3, Fig. 3-5.
- noch indet.: Rauscheröd bei Ortenburg (Abb. 2, 3), glimmerreicher gelblicher lockerer Mergel, sog. Hangender Mergel, Leg. PFEIL 1978, BSPG, Inv. Nr. 1979 XV, zusammen mit folgenden Taxa: *Nelumbium buchii*, *Ludwigia pfeilii*, viele *Cinnamomum*-Blätter (Typ: *C. lanceolata*), vgl. Taf. 3, Fig. 6, 7.

Man sieht deutlich, dass aufgrund des Vorkommens der Art sowohl im Westen der Süddeutschen Molasse, als auch im Osten, eine gute Leitform (Index-Fossil) für brackische Schichten vorliegt. Dass der Einfluß des Süßwassers deutlich vorhanden war, zeigen Blattfunde der Teichrose *Nelumbium buchii* in beiden geografischen Arealen.

2.3 Funde in der Oberen Süßwasser-Molasse

Die bereits beschriebene „*Rhizocaulon hambachense* GREGOR & LIEVEN (2015: 71, 72, Taf. 1 bis 5, – Tgb. Hambach, RWE AG, Niederzier, Inden Schicht, Mittel- bis Ober-Miozän, über Flöz Garzweiler) ist identisch mit den früher dargestellten Befunden von: «Cyperaceenrhizom(?) – GREGOR 1986 (S. 19, Taf. 2, Fig. 3: Obere Süßwassermolasse (Badenium) von Gallenbach, (Coll. SCHMIDT, Dasing) « (vgl. Hier Taf. 4, Fig. 3)..

In der Oberen Süßwassermolasse kommt die mit der neuen Art verwandte *Rhizocaulon hambachense* GREGOR & LIEVEN (2015) nun in verschiedenen Schichten (Süßwasser-Molasse) von drei Fundorten vor. Sie liegen alle im Bereich Augsburg und sind einmal (vgl. zu allen GREGOR et al. 1989: 287,288, 293):

A - Pfaffenzell II (HEYNG & GREGOR 2011), mit *Liquidambar*-Kugelfrüchten und einer neuen Art von Köcherfliegenlarven (JÄCKEL & GREGOR 2014); Obere Süßwassermolasse

Bayerns, miozäne Mergel

B - Dasing-Gallenbach (vgl. GREGOR & SCHMID 1983 und SCHMID & GREGOR 1983), mit Platanenresten; Obere Süßwassermolasse Bayerns, miozäne Tone

C - Burtenbach S Günzburg (SCHMID 1984) mit *Gleditsia-Cinnamomum*-Komposition der Flora; Obere Süßwassermolasse Bayerns, miozäne Mergel

Die Komposition ist anders als bei der Brackwasserfazies von Leibiberg, nämlich sichere „Frischwasser-Ablagerungen“ der Oberen Süßwasser-Molasse. Nymphaeaceen fehlen hier seltsamerweise.

Vergesellschaftet mit dieser Art sind weitere Pflanzen wie u.a. (vgl. GREGOR 1982: 218): *Hemitrapa heissigii*, div. Wasserpflanzen, *Liquidambar magniloculata*, *Carpolithus mettenii* u.a. Dominant kommen bei den Begleitfloren z.T. Zimtblätter vor, die zusammen mit Weiden, Pappeln und Platane einen reichen Auwald rekonstruieren lassen.

Aufbewahrung der Paratypen zu *Rhizocaulon hambachense* GREGOR & LIEVEN aus der OSM:

Paläobotanische Sammlung des Naturmuseum, Im Thäle 3, 86152 Augsburg (A-C)

Bayerische Staatssammlung f. Paläontologie München, Richard-Wagner-Str. 10, 80333 München (B, C)

3 Rhizome in europäischen Tertiärablagerungen

3.1 Überblick

Vor kurzem haben GREGOR & LIEVEN (2015) eine neue Art aus den Inden-Schichten des Tgb. Hambach bei Niederzier (Niederrheinische Braunkohle) mitgeteilt und sind dabei auf einen Großteil der fossilen Überlieferung von Rhizomen näher eingegangen. Schon die Zuordnung zur Gattung *Rhizocaulon* SAP. brachte systematisch-nomenklatorische Schwierigkeiten, die aber von GREGOR, LIEVEN & WINTERSCHEID 2010 gelöst und emendiert wurden.

Hier sollen nur die Funde aus der Molasse erwähnt werden, vor allem von Oehningen (heute Öhningen) am Bodensee, die von HEER 1856-59 gewürdigt wurden.

Cyperaceen haben recht einheitliche Rhizome, die aber trotzdem manchmal gut unterscheidbar sind. Die von HEER (1859, III: 163, Taf. CXLVII, Fig. 8) mitgeteilte *Cyperus braunianus* hat viele miteinander verbundene Knollen und kann auch zu *Equisetum* gehören, während das Exemplar von derselben Tafel, Fig. 9 bereits eindeutig eine Cyperacee ist, aber mit knotigen Bulben.

Physagenia parlatorii (ibid. 158, Taf. CXLV, Fig. 17 und 18) hat blasenartige Bulben und gehört vermutlich nicht zu den Cyperaceen, sondern eher zu *Equisetum*.

Cyperites dubius (ibid. 164, Taf. XXVII, Fig. 8 und 1955: 75) hat mit unserem Fossil gewisse Ähnlichkeit, wenn auch die Radialstrahlen nicht umgängig sind und ein Ansatzstutzen an der Bulbe zu sehen ist. Die Art wurde auch als *Culmites* von A. BRAUN beschrieben, also als Halmstück – der Name ist also nicht gültig für unser Rhizom. Richtigerweise hat BRAUN das Fossil mit *Scirpus maritimus* L. verglichen, wenn auch trotzdem der Vergleich nicht ganz stimmig ist, da das Fossil eben nicht deutlich genug die Morphologie zeigt.

Gerade bei älteren Autoren findet man die fossilen Rhizomreste, z.B. bei SAPORTA 1884,

usw. oft mit unterschiedlichen Namen bei wohl gleichartigen Typen vereint, was eine spätere saubere Untersuchung erschwert. So hat z.B. auch HEER die oben erwähnte *Cyperites dubius* als eindeutiges Cyperaceen-Rhizom der Formgattung *Cyperites* angesehen, obwohl er schreibt, dass das Original zu Blättern gehörte (Definition der Gattung *Cyperites* LINDLEY). Die Gattung *Cyperites* wird deshalb hier nicht verwendet und als ungültig angesehen.

3.2 3.2 Eine neue Rhizom-Art - *Rhizocaulon zenettii* nov. sp.

Familie: Cyperaceae

Genus: *Rhizocaulon* (SAPORTA) GREGOR emend.

Species: *Rhizocaulon zenettii* nov. spec.

1855 ?*Cyperites dubius* (HEER: 75, Taf. XVII, Fig. 8)? – zu ungenau beschrieben, Zeichnung nicht aussagekräftig

Taf. 1, Fig. 1-3, Taf. 2, Fig. 1, 2

Diagnose: Kugelige Rhizombulben (Durchmesser 20-30 mm) mit etwa 20-30 radialstrahlig davon ausgehenden Wurzelsträngen mit einer Länge von bis zu 6 cm und einer Breite von 1,5 mm. Keine bzw. kaum zarte Lateral-Würzelchen ausgebildet.

Der zentrale längsriefige Halmstengel liegt am oberen Ende des Bulbus (Dicke 15 mm). Keine deutliche Struktur (Seitenknospen) auf der Oberfläche des Bulbus zu sehen, ebenso kein weiterer Rhizomstrang vorhanden.

Diagnosis:

Rounded rhizome bulbs (diameter 20-30 mm) with 20-30 radially arranged root ropes (length: 6 cm, breadth: 1,5 mm). No small rootlets vertically to the main line of the ropes. The central striate stem is visible at the upper end of the bulb (about 15 mm thick), the latter having no prominent structure (lateral bulbs) on the surface and no other strand to another bulb. No axillary buds as marks on the surface.

Locus typicus: Leibiberg bei Günzburg-Leipheim, Donauabhang, Profil der Oberen Süßwasser- und Brackwasser-Molasse

Type locality: Leibiberg near Günzburg-Leipheim, Danube riverside, profile of the Upper Freshwater and Brackish-Molasse

Stratum typicum: Mergel der Oberen Brackwassermolasse, sog. Nelumbienschicht, oft mit Seerosenblättern und deren Resten; Karpatium, Unteres Miozän

Type stratum: silts of the brackish molasse, so called Nelumbium-layer with nymphaeaceae-leaves, Karpatian, Lower Miocene

Derivatio nominis: nach Prof. Paul ZENETTI (1866-1945) aus Dillingen/Donau benannt, der durch seine Sammeltätigkeit im vorletzten Jahrhundert die Fossilien aus der Molasse bewahrt hat (FALLEY & GREGOR 2010)

Given name: in honour of Prof. Paul ZENETTI (1866-1945) from Dillingen/Danube, who preserved the specimens from the molasse in the last century (FALLEY & GREGOR 2010)

Holotypus vom Leibiberg bei Leipheim: Inv. Nr.: DIL-2016 Gül-1

Holotype from the Leibiberg-locality: Inv. No.: DIL-2016-Gül-1

Isotypen: Inv.Nr.: DIL-2016-Gül-2 bis 5

Isotypes: Inv.-No.: DIL-2016-Gül-2 to 5

Aufbewahrung: Naturhistorische Sammlung der Lehrerfortbildungs-Akademie Dillingen a.d.Donau, (NHSD)

Deposition: Natural History Collections Teachers Academy Dillingen /Danube (NHCD)

Paratypen von Günzburg-Reisensburg: Inv.Nr.: 1964 XXV, Taf. 3, Fig. 1, 2.

Paratypes from Günzburg-Reisensburg: Inv.-No.: 1964 XXV, Pl. 3, figs. 1, 2

Locus typicus: Steilhang nördlich des Schlosses Reisensburg zur Donau hinunter

Type locality: steep slope behind the Reisensburg Castle, running down to the Danube

Stratum typicum: beige-braune Mergel der Brackwassermolasse, sog. Nelumbienschicht, oft mit Seerosenblättern und deren Resten; Karpatium, Unteres Miozän

Type stratum: brownish-whitish Marls of the brackish molasse, so called Nelumbium-layer with nymphaeaceae-leaves; Karpatian, Lower Miocene

Aufbewahrung: Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u. hist. Geologie in München

Deposition: Bavarian State Collection for Palaeontology and historical Geology Munich

Paratypen von Günzburg-Leibiberg (?): Inv.Nr.: 1973 XVIII, Taf. 3, Fig. 3-5.

Paratypes from Günzburg-Leibiberg (?): Inv.-No.: 1973 XVIII, Pl. 3, figs. 3-5

Locus typicus: Günzburg, wohl Leibiberg, zur Donau hinunter

Type locality: slope behind Leibiberg, running down to the Danube

Stratum typicum: beige-braune Mergel der Brackwassermolasse, sog. Nelumbienschicht, oft mit Seerosenblättern und deren Resten; Karpatium, Unteres Miozän

Type stratum: brownish-whitish Marls of the brackish molasse, so called Nelumbium-layer with nymphaeaceae-leaves; Karpatian, Lower Miocene

Aufbewahrung: Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u. hist. Geologie in München

Deposition: Bavarian State Collection for Palaeontology and historical Geology Munich

Paratypen von Rauscheröd/Ortenburg: Inv.Nr.: 1979 XV, Taf. 3, Fig. 6, 7; Taf. 2, Fig. 3-5

Paratypes from Rauscheröd/Ortenburg: Inv.Nr.: 1979 XV, Pl. 3, figs. 6, 7; pl. 2, figs. 3-5

Locus typicus: Sandgrube ALEX bei Rauscheröd, Ortenburg, Niederbayern; Profil der Oberen Brackwasser-Molasse

Type locality: Sandpit Alex near Rauscheröd, Ortenburg, Lower Bavaria; profile of the Upper Brackish-Molasse

Stratum typicum: beige-braune Mergel der Brackwassermolasse, sog. Nelumbienschicht, oft mit Seerosenblättern und deren Resten; Karpatium, Unteres Miozän

Type stratum: brownish-whitish Marls of the brackish molasse, so called Nelumbium-layer with nymphaeaceae-leaves; Karpatian, Lower Miocene

Aufbewahrung: Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u. hist. Geologie in München

Deposition: Bavarian State Collection for Palaeontology and historical Geology Munich

3.3 Beschreibung:

Im Gegensatz zur nahe verwandten Art *Rhizocaulon hambachense* (GREGOR & LIEVEN 2015) ist diese Art folgendermaßen zu beschreiben:

Kugelige Rhizombulben (Durchmesser etwa 20-30 mm) mit etwa 20-30 radialstrahlig davon ausgehenden Wurzelsträngen. Diese messen etwa 1,5 mm an der Basis am Bulbus und werden geringfügig dünner nach außen hin. Im Gegensatz zur *Rhizocaulon hambachense* sind (fast) keine zarten Seitenwürzelchen senkrecht zur Längsachse der Wurzelstränge ausgebildet.

Der zentralen Halmstengel liegt am oberen Ende des Bulbus (Dicke 7-9 mm). Keine deutliche Struktur auf der Oberfläche des Bulbus zu sehen – bedingt durch Limonitisierung, und zwar bei allen Individuen.

Beim Hambacher Material handelt es sich allerdings um Pyrit-Markasit, was ebenfalls die Oberflächenstruktur fast völlig zerstört. Keine Verbindung zu einem weiteren Rhizomstrang mit Verbindung zum nächsten Bulbus. Einige Exemplare sind trotz umfassender Destruktion noch so erhalten, dass Schwamm- bzw. Speichergewebe und Noppen der Seitenknospen (vgl. A, SKs, SKA, in Abb. 2 bei VELITZELOS et al. 1983) sichtbar sind und so können wir eindeutigen Bezug zu *Bolboschoenus*-Arten postulieren.

Stark abgerollt können die Bulben nicht immer sein, sonst wären auch die radialstrahligen sproßbürtigen Wurzelteile nicht mehr vorhanden.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Arten *Rhizocaulon zenettii* und *Rh. hambachense* sehr nahe verwandt sind, sich aber in Fazies und Morphologie deutlich unterscheiden: einmal Süßwasser mit vielen Seitenwürzelchen am Bulbus mit eher monomeren Aufbau, gegen Brackwasser mit weniger Seitenwürzelchen und eher polymeren Aufbau (Rhizomverbindungen von Bulbus zu Bulbus).

3.4 Rezente und Fossile Vergleiche

Von den heutigen Cyperaceen her gesehen, kann man die neue Art sicherlich zu den Cyperaceen zählen, leider ist aber ein Vergleich mit speziellen Arten wegen schlechter Sedimentbedingungen und damit der Erhaltung nicht sicher durchzuführen.

Die nähere Verwandtschaft mit *Bolboschoenus maritimus* (= *Scirpus maritimus*) mit seinen ausgeprägten Bulben kann einigermaßen sicher angedeutet werden, wobei man allerdings die rezente Artenfülle der Cyperaceen, speziell der Gattung *Bolboschoenus* in Betracht ziehen muss.

HEER hat (1855: 62-75) in diversen Bearbeitungen Rhizome aller Art nachgewiesen. Seine Funde stammen aus Molasseablagerungen von Öhningen und beinhalten folgende Formen:

- *Isoetes braunii* (ibid. Taf. XIV, Fig. 1-5): – kein Vergleich, da primitive Schachtelhalm-Bulben
- *Phragmites Öhningensis* (ibid. Taf. XXII, Fig. 5b, Taf. XXIV, Fig. 2,4, Taf. CXLVI, Fig. 19): – kein Vergleich, lange Rhizome, abzweigend
- *Arundo goeppertii* (ibid. Taf. XXII, Fig. 3, Taf. XXIII, Fig. 8-11): – kein Vergleich, Rhizombulben mit Struktur
- *Arundo anomala* (ibid. Taf. XXII, Fig. 4): – kein Vergleich, Rhizombulben mit Struktur

- *Poacites repens* (ibid. Taf. XXV, Fig. 12): – kein Vergleich, dichotome Verzweigung, keine Bulben
- *Poacites caespitosus* (ibid. Taf. XVI, Fig. 1): – kein Vergleich, z.T. Bulben, strukturlos
- *Cyperus braunianus* (ibid. Taf. XXII, Fig. 6, Taf. XXVII, Fig. 4, Taf. CXLVII, Fig. 8,9): bedingt geeignet bis kein Vergleich, Bulben vielgestaltig
- *Cyperites dubius* (ibid. S. 75, Taf. XVII, Fig. 8): – bedingt geeignet zum Vergleich wegen einiger radialstrahliger Wurzelanhänge, aber zu fragmentarisch, Bulbus mit radial abstehenden Wurzeln und Halmbasis sowie Stotzen
- *Physagenia Parlatorii* (ibid. Taf. XLII, Fig. 2-17, Taf. CXLV, Fig. 17,18): – kein Vergleich, Equisetum-Bulben
- *Phragmites oeningensis* (ibid. Taf. CXLVI, Fig. 19): – eher vergleichbar mit *Rhizocaulon amatitlani* (vgl. DAVILA ARROYO et al. 2006).

Am Schluß sollen noch die zuletzt publizierten Taxa des Autors und seiner Kollegen kurz systematisch im Vergleich gewürdigt werden:

- *Rhizocaulon huberi*: (vgl. GREGOR 2008: Kap.3.3, 3.4) – großes, keulenförmiges Rhizom mit deutlicher Außenstruktur – kaum Ähnlichkeit.
- *Rhizocaulon garzweilerense*: (vgl. GREGOR et al. 2010: Kap. 5.1 und 5.2) – große, ovale Bulben – kaum Ähnlichkeit.
- *Rhizocaulon amatitlani* (vgl. DAVILA ARROYO et al. 2006: Taf. 1, Fig. 5, 6, Taf. 2, Fig. 1.8) – Vergleich mit Poaceae – *Arundo* und evtl. Cyperaceae: *Distichlis*, *Chasmabium*, *Bulbostylis* – keine Ähnlichkeit.
- *Rhizocaulon hambachense* (vgl. GREGOR & LIEVEN 2015, Taf. 1-7) – rundliche Bulben mit vielen Wurzelsträngen, insgesamt sehr ähnlich zur vorliegenden Art – Größe und Ausbildung betreffend

4 Aussagen zur Paläoökologie, zum Klima und zum Alter

Mit Rhizomen kann man natürlich keine klare Aussagen zur Paläoökologie machen, da sie als Organe an nasse Bedingungen angepasst sind – und somit nicht Anzeiger eines Klimas sind, wie z.B. die vom Niederschlag abhängigen mesophytischen Elemente. Diese Hydro- und Hygrophyten zeigen aber dennoch oft Wassertemperaturen oder andere wichtige Bedingungen an – in diesem Fall sind aber alle Daten besser über die Begleitflora zu gewinnen.

Im Niederrheingebiet kommt die neue Art *Rhizocaulon hambachense* GREGOR & LIEVEN (2015) in den Inden-Schichten vor, direkt über Flöz Garzweiler, was auf Mittel- bis Ober-Miozän hindeutet. Kann man nun die Fundschicht weiter einengen? Geologisch gesehen stammen die Funde aus Ablagerungen des mittleren Miozäns, den Inden-Schichten, muss also wirklich Miozän sein. Die Funde aus der Molasse hingegen sind tiefer stratigraphisch einzuengen, nämlich als Unter-Miozän, höherer Teil, also Karpat (wohl kaum Baden).

Die Molassefunde sind im Übergang brackisch zu süß gefunden worden, was ebenfalls auf Karpat hindeutet (REICHENBACHER 1989, 1993).

Ein rezenter Vergleich passt sofort relativ gut auf die weltweit verbreiteten Arten von *Bolboschoenus* (GREGOR et al. 2010: Taf. 11) (*B. maritimus* ibid. Taf. 10) mit seinen deutlich ausgeprägten rundlichen Rhizombulben, den z.T. radialstrahlig gelegenen

Wurzelsträngen und deren Anhängen. Im Gegensatz zu ihr liegen kaum Oberflächenstrukturen bei der neuen Art vor. Letztere Art ist älter als die niederrheinische Rh. hambachense, dürfte aber ebenfalls in einem subtropischen bzw. warm-gemäßigten Klima sensu KÖPPEN gelebt haben, wie alle Daten zu Molasse-Ablagerungen erwarten lassen (GREGOR 1982 u.a.).

Literatur

- FALLEY, M. & GREGOR, H.-J. (2010): Paul Zenetti – Erinnerungen an den Großvater, und seine Reisen nach Belgrad, nach Savoyen und in die Südschweiz, und nach Berlin.- Documenta naturae, SB 57, Teil II: 1-52, 6 Abb., Append., München
- GREGOR, H.-J. & MOOSBURGER, G. (2010): 100 Jahre Prof. Dr. Paul ZENETTI – Lehrer am Kgl. Lyzeum in Dillingen - sein Leben, sein wissenschaftliches Werk und seine Spitzbergen-Fahrt 1910.- Documenta naturae, SB 57, Teil I: 1-71, 17 Abb., 3 App., München
- BURGH, J. v.d. (1977): *Osmundites dowkeri* CARROUTHERS aus der Braunkohle von Ponholz, Wackersdorf und Rauberweiher. - Cour.Forsch.-Inst.Senckenberg, 24: 89-91, Frankfurt a.M.
- BUTZMANN, R. (1996): Neue Pflanzenfossilien aus dem niederrheinischen Tertiär X. Ein Massenvorkommen von *Equisetum limosellum* HEER 1855 sensu novo im Tegelen (oberstes Pliozän) des Tagebaues Hambach bei Niederzier.- Documenta naturae, 104/1: 19-26, 2 Abb., 2 Taf., München
- DAVILA ARROYO, S. L., NUÑEZ VARGAS, C. A., FÖRTHNER, H. & GREGOR, H.-J. (2006): Geologisch – paläontologische Untersuchungen im Tertiär und Quartär Zentral-Amerikas VIII. *Rhizocaulon amatitlanii* nov. spec., ein pleistozänes Cyperaceen-Rhizom vom Lago Amatitlan (Guatemala).- Documenta naturae 161: 37-47, 1 Abb., 3 Abb., 2 Taf., München
- FRITEL, M.P.H. (1927) : Observation sur le Rhizome des Nymphaeacees de Oligocene.- Bull. Mus. Hist. Nat. 33 : 314-319, Paris
- GRAMBAST, L. (1962): Flore de l'Oligocene superieur du Bassin de Paris. - Ann. Paleont., 48: 3-80, 21 Fig., 10 Taf., Paris.
- GREGOR, H.-J. & SCHMID, W. (1983): Ein Massenvorkommen von *Hemitrapa heissigii* - Früchten (Trapaceae) in der Sondermüll-Deponie Gallenbach bei Dasing (Lkrs. Aichach-Friedberg).- Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben e.V., 87, 3-4: 63-69, 3 Taf.; Augsburg.
- GREGOR, H.-J. (1986): Känophytische Rhizome (speziell Angiospermae - Potamogetonaceae) und deren Biotopverhältnisse.- Unveröff. Ber. Tagung d. Arbeitskreises f. Paläobot. und Palyn. v. 3.4.-5.4. in Münster 1986, S. 7; Münster (1986a)
- GREGOR, H.-J. (1986): Rezente und känohytische Rhizome (speziell Angiospermen) und deren Biotopverhältnisse.- Documenta naturae, 33: 17-19, Taf. 2; München (1986b)
- GREGOR, H.-J. (1991): Ein neues fossiles See gras - *Posidocea frickhingeri* nov. gen. et spec. im Paläogen Oberitaliens (Verona).- Documenta naturae, 65: 1-11, 4 Abb., 3 Taf.; München
- GREGOR, H.-J. (1994): Neue Pflanzenfossilien aus dem niederrheinischen Tertiär IX. Die niederrheinische Braunkohle - ein literarischer Überblick und neue paläobotanische Befunde.- Documenta naturae, 89: 20-30, 2 Abb., 12 Taf.- München

- GREGOR, H.-J. (2003): Erstdnachweis von Seegrass-Resten (*Posidonia*) im Oberen Eozän der Nördlichen Kalkalpen bei Hallthurm.- Documenta naturae, 148: 1-19, 5 Abb., 2 Taf., München
- GREGOR, H.-J. (2008): *Rhizocaulon huberi* nov. spec., Rhizome von Poaceen/Cyperaceen aus dem Obermiozän von Ratká (Ungarn, Sarmatium).- Documenta naturae, 167, S. 21-37, 1 Abb., 4 Taf., 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. & LIEVEN, U. (2015): *Rhizocaulon hambachense* nov. spec. im niederrheinischen Jungtertiär (Tagebau Hambach, RWE Power AG).- Documenta naturae, 195, 3: 63-83, 2 Abb., 5 Taf., München
- GREGOR, H.-J., LIEVEN, U. & WINTERSCHIED, H. (2010): Neue Funde aus den niederrheinischen Braunkohleablagerungen im Tagebau Garzweiler (RWE Power AG) I. Eine neue Art von Cyperaceen-Rhizomen: *Rhizocaulon garzweilerense* nov. sp. aus dem oberpliozänen Reuver-Ton.- Documenta naturae, 180: 1-41, 11 Taf., 3 Append., München
- GREGOR, H.-J., PINGEN, M., MAYR, C. & SCHMITT, H. (1999): Die neogene Makrofloren-Abfolge im Tagebau Hambach der Rheinbraun AG Köln - erste Ergänzungen.- Documenta naturae, 104/3: 79 S., 111 Tab., 8 Taf., München
- GREGOR; H.-J., PINGEN, M., BUTZMANN, R. FISCHER, T.C., MAYR, CH. & SCHMITT, H. (1998): Die neogene Makrofloren-Abfolge im Tagebau Hambach der Rheinbraun AG Köln.- Documenta naturae, 104/2: 83 S., 142 Tab., 8 Taf., München
- HEER, O., (1855): Flora tertiaria Helvetiae - Die Tertiäre Flora der Schweiz I. - 118 S., Taf. 1-50, J. Wuster-Comp., Winterthur
- HEER, O., (1856): Flora tertiaria Helvetiae - Die tertiäre Flora der Schweiz II. - 110 S., Taf. 51-100, J. Wuster-Comp., Winterthur
- HEER, O., (1859): Flora tertiaria Helvetiae - Die tertiäre Flora der Schweiz III, 378 S., Taf. 101-155, J. Wuster-Comp., Winterthur
- HEYNG, A. M. & GREGOR, H.-J. (2011): Besondere Neufunde aus miozänen Mergeln der Oberen Süßwassermolasse von Pfaffenzell bei Augsburg – Farn-, Moos- und Insektenreste.- Documenta naturae, 184: 105-113, 3 Abb., 2 Taf., München
- HUMMEL, A. (1983): The Pliocene leaf flora from Ruzow near Zary in Lower Silesia, SW Poland. - Prace Muz.Ziemi., 36: 8-104, 34 Abb., 16 Tab., 57 Taf., Warszawa.
- JÄCKEL, R. & GREGOR, H.-J. (2014): *Molassoterrindusia heyngii* nov. gen. et sp. - Erstdnachweis mittelmiozäner Köcherfliegen (Trichoptera) aus der Oberen Süßwassermolasse von Pfaffenzell (Lkr. Augsburg, Schwaben).- Documenta naturae, 196, Teil 1, 1-25, 3 Abb., 2 Tab., 2 Taf., München
- KOVAR-EDER, J. (2004) : Die obermiozäne Flora von Mataschen bei Fehring, Steiermark – Blattvergesellschaftungen.- Joanea Geol. Paläont., 5 : 163-175
- KOWNAS, S. (1956) : Trzeciorze dowa flora z Dobrzynia nad ista.- Acta Geol. Polon., 5,(4)
- KOWNAS, S. (1959) : Przedstawiciele rodziny Zingiberaceae w treciorzedzie Dobrzynia nad Wista. Acta Soc. Bot. Polon., XXVII, (3) : 459-471

- LANCUCKA-SRODONIOWA, M. (1969): Tubers of *Equisetum maximum* LAM. from the Miocene of Czernica near Rybnik (Upper Silesia). - *Acta Palaeobot.*, X,2: 11-19, 5 Taf., 1 Abb., Krakow.
- REICHENBACHER, B., (1989): Feinstratigraphische Gliederung der Kirchberger Schichten (Unter-Miozän) an der Typuslokalität Illerkirchberg bei Ulm. - *Geologica Bavarica*, 94: 135-177, 3 Abb., 4 Tab., 3 Taf., München
- REICHENBACHER, B., (1993): Mikrofaunen, Paläogeographie und Biostratigraphie der miozänen Brack- und Süßwassermolasse in der westlichen Paratethys unter besonderer Berücksichtigung der Fisch-Otolithen.- *Senck. Leth.*, 73 (2): 277-374, 11 Abb., 16 Tab., 11 Taf., Frankf. a.M.
- SAPORTA, G. de (1862): Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. III. Flore des lignites inférieurs, ou étage à lignite proprement dit: 189-202; IV. Flore de l'étage de gypse d'Aix ou sextien: 202-311. - *Ann. Sci. Nat. 4e serie, Bot.*, XVII:189-311, Taf.1-14, Paris (1862b)
- SAPORTA, G. de (1884): Les Organismes problematiques des anciennes Mer.- 100 S., 13 Taf., Paris
- SCHMID, H. (1984): Eine miozäne Blatt- und Fruchtflora von der Fossilfundstelle Sandgrube DUMERTH in Burtenbach.- *Günzburger Hefte*, 2 (Molasseforschung 84) : 40-46, Fig. 66-75 u.a., Histor. Verein Günzburg
- SCHMID, W. & GREGOR, H.-J. (1983): Gallenbach - eine neue mittelmiozäne Fossilfundstelle in der westlichen Oberen Süßwassermolasse Bayerns.- *Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben e.V.*, 87, 3/4: 51-63, 2 Abb., 3 Taf.; Augsburg
- VELITZELOS, E., KRACH, J. E., GREGOR, H.-J. & GEISSERT, F. (1983): *Bolboschoenus vegorae* - ein Vergleich fossiler und rezenter Rhizom-Knollen der Strandbinse.- *Documenta naturae*, 5: 31 S., 11 Abb., 7 Taf.; München

Tafeln**Fotos von Autor GREGOR****Tafel 1**

Fig. 1-3: *Rhizocaulon zenettii* nov. spec. aus der Brackwassermolasse Bayerns; Leibiberg zwischen Günzburg und Leipheim, siltig-mergelige Sandsteine mit roten eisenschüssigen Imprägnationen; NHMD, Holotypus Inv.Nr. DIL-2016 GüL-1 (Holotypus)

Fig. 1: Glimmerreiches Handstück mit deutlich zwei breitovalen Bulben der neuen Art, darauf Molluskenschalen; Bulben mit radialstrahligen Seitenwurzeln ohne Lateralwürzelchen

Fig. 2: rechter Bulbus vergrößert, mit deutlichen Seitenwurzeln

Fig. 3: linker Bulbus vergrößert, mit dickem Schaft

Tafel 1



Tafel 2

Fig. 1-2: *Rhizocaulon zenettii* nov. spec. aus der Brackwassermolasse Bayerns; Leibiberg zwischen Günzburg und Leipheim, siltig-mergelige Sandsteine mit roeten eisenschüssigen Imprägnationen; NHMD, Isotypus Inv.Nr. DIL-2016 GüL-2 (Isotypus).

Fig. 1: Großes Handstück mit breit-ovalem Bulbus, Halmstängeln (links) und deutlichen radialstrahligen Seitenwurzeln – ohne Lateralwürzelchen.

Fig. 2: Bulbus mit radialen Seitenwurzeln, Vergrößerung von Fig. 1.

Fig. 3-5: *Rhizocaulon zenettii* nov. spec. aus der Brackwassermolasse Bayerns; hell-beiger Ton von der Grube ALEX mit deutlichem Bulbus; Rauscheröd bei Ortenburg; Handstücke aus der Bayer. Staatssammlung f. Paläontologie u. hist. Geologie in München; BSPG, Inv. Nr. 1979 XV; Brackwasser-Molasse, Ortenburger Schotter mit überlagernden tonigen pflanzenführenden Horizonten.

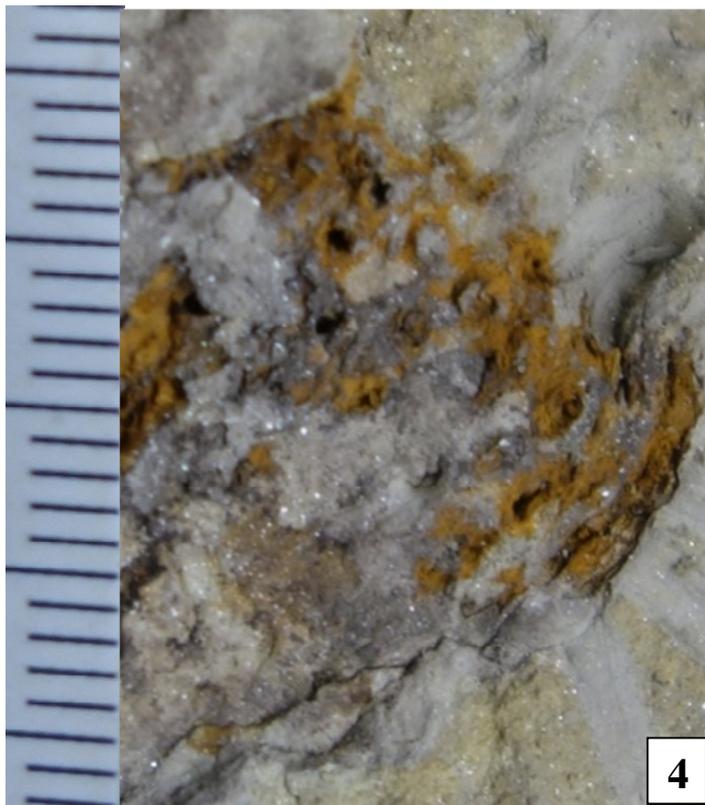
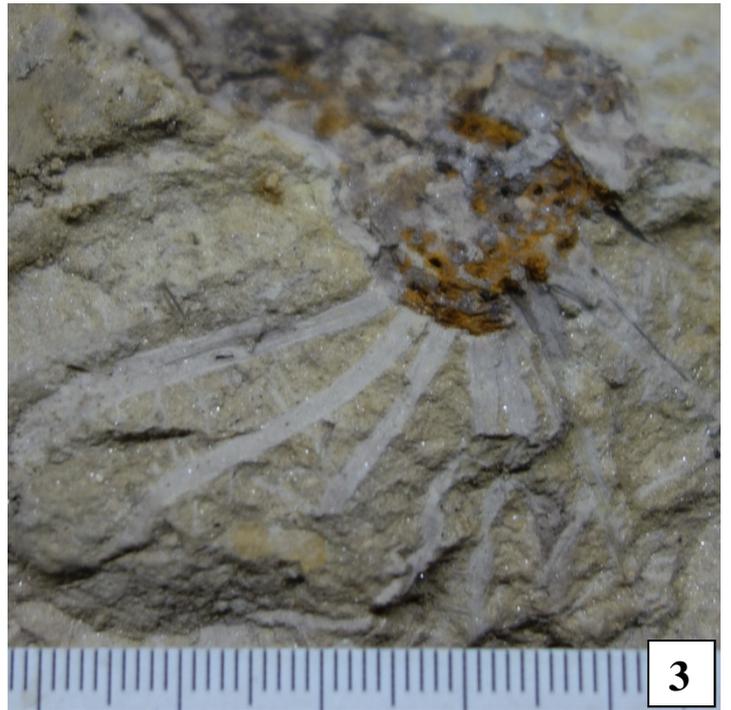
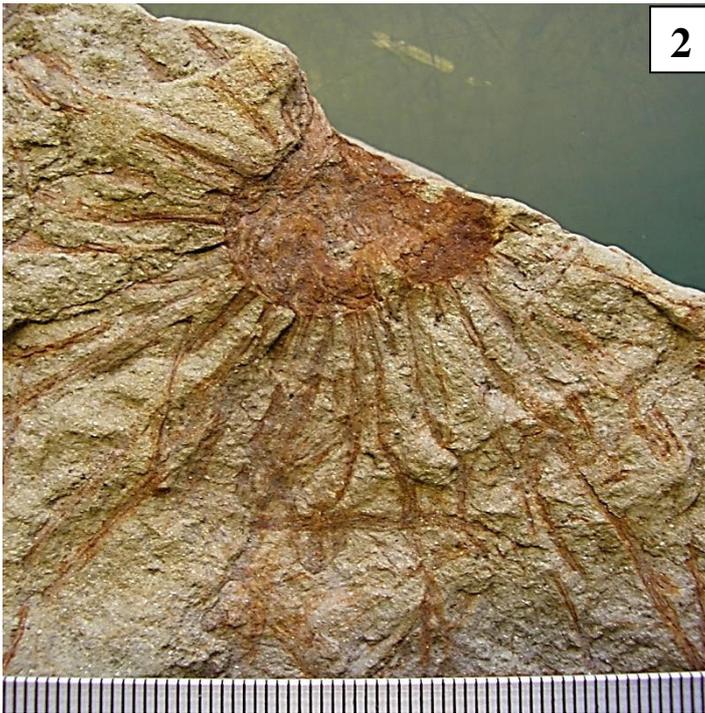
Fig. 3: Exemplar 1, Vergrößerung von Taf. 3, Fig. 7; deutlich sind die haarlosen Seitenwurzeln zu sehen.

Fig. 4: Vergrößerung von Taf. 3, Fig. 7; Rhizombulbus mit deutlichen Noppen der abgebrochenen Seitenwurzeln.

Fig. 5: weiteres Exemplar mit *Rhizocaulon zenettii* nov. spec., Vergrößerung von Taf. 3, Fig. 6; deutlich sind zwei Rhizombulben mit ihren Stängeln im Zusammenhang zu sehen.



Tafel 2



Tafel 3

Fig. 1-2: *Rhizocaulon zenettii* nov. spec. aus der Brackwassermolasse Bayerns; Handstücke aus der Bayer. Staatssammlung f. Paläontologie u. hist. Geologie in München; BSPG Inv. Nr. 1973 XVIII; wohl Leibiberg bei Günzburg, Brackwasser-Molasse mit siltig-mergeliger Fazies, Monocotyledoneae gen.indet, früher als Schilfrohr bezeichnet (*Phragmites oeningensis* HEER).

Fig. 1: Vorderseite mit altem Ettikett;

Fig. 2: Rückseite von 1 mit zwei deutlichen Rhizombulben;

Fig. 3-5: *Rhizocaulon zenettii* nov. spec. aus der Brackwassermolasse Bayerns; Handstücke aus der Bayer. Staatssammlung f. Paläontologie u. hist. Geologie in München; BSPG Inv. Nr. 1964 XXV; wohl Günzburg (evtl. Reisingburg), Brackwasser-Molasse mit siltig-mergeliger Fazies, Monocotyledoneae gen.indet, früher als Schilf bezeichnet (*Arundinites goeppertii* HEER).

Fig. 3: Original-Fundzettel und Klötzchen; Fundzettel aus dem Paläont. Mus. Berlin (o.Nr.) mit Angabe Günzburg; Handstücke aus der Bayer. Staatssammlung f. Paläontologie u. hist. Geologie in München; BSPG Inv. Nr. 1973 XVIII;

Fig. 4: etwas hellere tonigere Platte mit 2 Exemplaren; Günzburg;

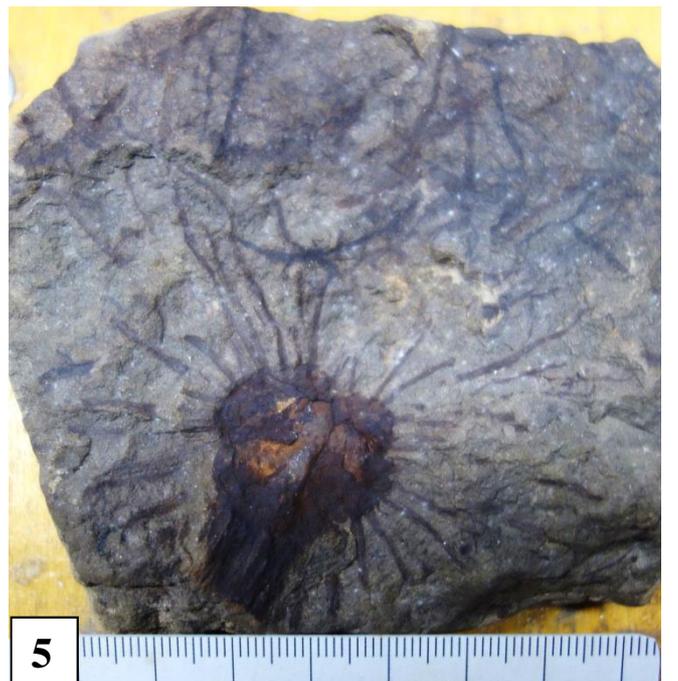
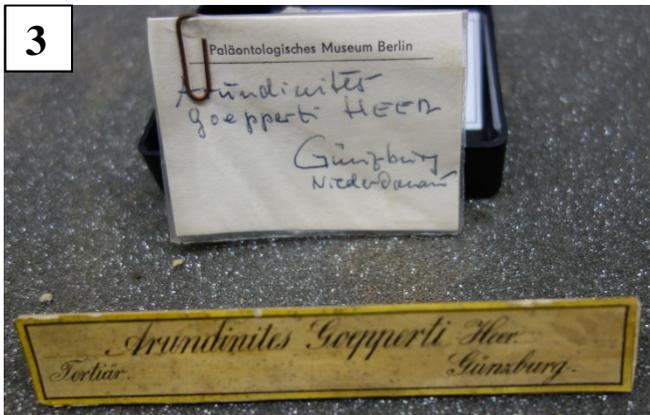
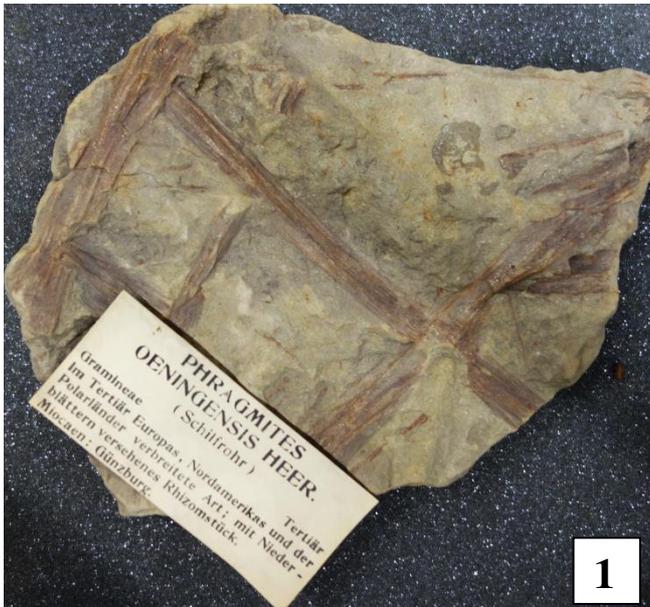
Fig. 5: kohlig-siltige Platte mit deutlichem Rhizombulbus; Günzburg;

Fig. 6, 7: *Rhizocaulon zenettii* nov. spec. aus der Brackwassermolasse Bayerns; hell-beiger Ton von der Grube ALEX mit deutlichem Bulbus; Rauscheröd bei Ortenburg; Handstücke aus der Bayer. Staatssammlung f. Paläontologie u. hist. Geologie in München; BSPG, Inv. Nr. 1979 XV; Brackwasser-Molasse, Ortenburger Schotter mit überlagernden tonigen pflanzenführenden Horizonten.

Fig. 6: Platte mit kugeligen Rhizomteilen mit Halmresten;

Fig. 7: weitere Platte mit destruiertem Rest einer Knolle mit deutlichen Seitenwurzeln;

Tafel 3



Tafel 4

Fig. 1-2: *Rhizocaulon hambachense* GREGOR & LIEVEN aus der Oberen Süßwasser-Molasse von Gallenbach zum Vergleich, mit rundlichem Bulbus, radialen Seitenwurzeln und vielen Lateral-Würzelchen sowie dünnem Halmstängel

Fig. 1: Gesamtbild auf grünlicher Mergelplatte

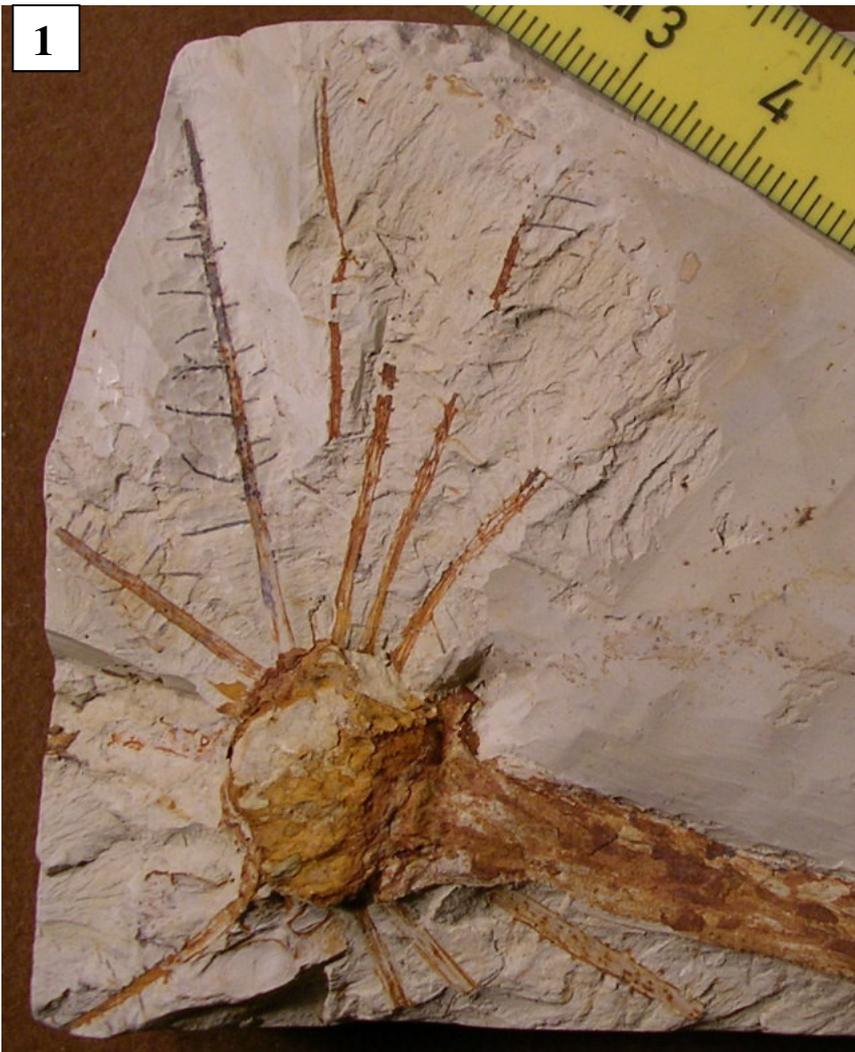
Fig 2: Vergrößerung des Bulbus mit eisenroten Färbungen

Fig. 3: *Rhizocaulon hambachense* GREGOR & LIEVEN aus der OSM von Gallenbach, publiziert unter "Cyperaceenrhizom?" in GREGOR 1986: 18, Taf. 1, Fig. 3)

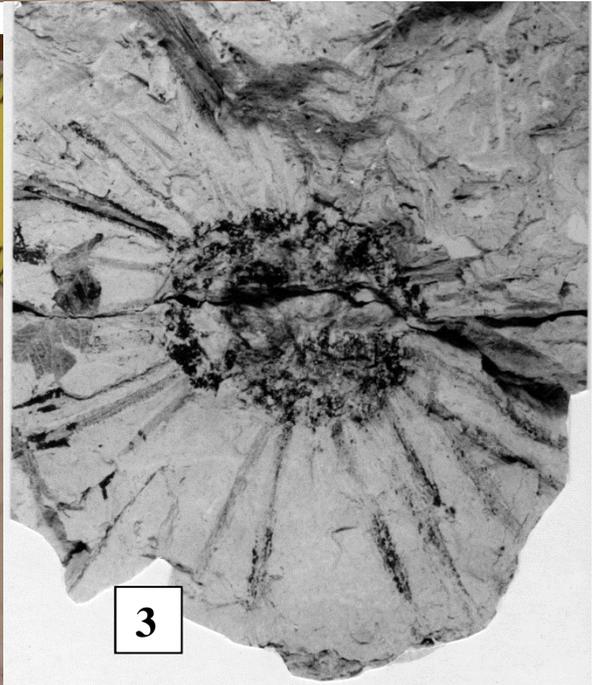
Tafel 4



2



1



3

Documenta naturae	196	Teil 4	S. 59-71	1 Abb.	1 Tab.	1 Taf.	München	2016
-------------------	-----	--------	----------	--------	--------	--------	---------	------

**Auf der Jagd nach der „fossilen Orchidee“!
incl. einer kritischen Revision von
Eoorchis miocaenica MEHL aus dem Miozän
von Öhningen (Baden-Württemberg)**

H.-J. GREGOR & G. GERLACH

Zusammenfassung

Eine kritische Revision fossiler Orchideen wird hier vorgelegt sowie das isolierte Vorkommen von *Eoorchis miocaenica* MEHL aus der Oberen Süßwasser-Molasse (Mittel-Miozän) von Öhningen (Baden-Württemberg) nicht nur in Zweifel gezogen, sondern eindeutig als „indet. fossil“ und nicht als Vertreter der Orchideen bezeichnet. Stratigrafisch und ökologisch ist das Vorkommen fossiler Orchideen kaum als möglich zu bezeichnen – weitere fossile Funde weltweit werden kritisch interpretiert – somit ist im Moment in Mitteleuropa keine eindeutige Orchidee aus dem Tertiär bekannt.

Summary

A critical revision of fossil orchids in connection with denying the isolated occurrence of *Eoorchis miocaenica* MEHL from Öhningen (Upper Freshwater Molass of Southern Germany) not only as doubtful, but ”indet. fossil” leads to reflections about the occurrences of fossil orchids as a whole family. Stratigraphically and ecologically the occurrence of orchids is hardly possible because of missing clear determinable features of the diaspores. Some remarks on worldwide findings close up the article.

Adresse der Autoren:

Dr. Hans-Joachim Gregor, Palaeo-Bavarian-Geological-Survey, Daxerstr. 21, D-82140 Olching, e-mail: H.-J.Gregor@t-online.de

Dr. Günter Gerlach, Botanischer Garten München-Nymphenburg, Menzinger Str. 61, D-80638 München, Germany, e-mail: gerlach@extern.lrz-muenchen.de,

<http://botmuc.de/forschung/gerlach.html>

Die Autoren sind Mitglieder der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe im Heimatmuseum Günzburg und im Naturmuseum Augsburg.

Inhalt	Seite
Zusammenfassung - Summary	60
1 Vorbemerkung und Danksagung	60
2 Orchideen – ein Überblick	61
3 Fossile Orchideen	61
3.1 Weltweite Vorkommen	62
3.2 Europäische Vorkommen	62
3.3 Deutschland und die Molasse	62
3.4 <i>Eoorchis miocaenica</i> MEHL – eine Orchidee?	63
3.5 Beschreibung und Kritik	65
4 Zur Ökologie und zum Biotop von Orchideen.	66
Literatur	67
Tafel	70

1 Vorbemerkung und Danksagung

„Origin of angiosperms – the first flower“ ist ebenso verführerisch wie die „erste Orchidee“ – es handelt sich um ein menschliches Problem, das alle Wissenschaftler kennen. *Citius, altius, longius* – Schlagworte nicht nur bei den Olympischen Spielen, sondern auch bei den Orchideenspezialisten. Wer die erste Orchidee findet, ist ein gemachter Mann, wird mancher gedacht haben und dann eine solche Orchidee gefunden haben. Menschlich, allzu menschlich, aber unwissenschaftlich, so kann man das ausdrücken.

Orchideen sind daher als Lieblingpflanzen einiger (Paläo-)Botaniker anzusehen, deren Reste oft gesucht und nie gefunden wurden. Einen ersten Eindruck von der Problematik bekam Autor GREGOR bei der Bearbeitung der fossilen Flora von Willershausen, die einen pliozänen mesophytisch geprägten Auwald rekonstruieren läßt. Hier wurden zwei Orchideen-Arten von STRAUS (1954) beschrieben. Eine Art konnte ohne weitere Umwege als zu *Elaeagnus* gehörig bestimmt werden, die zweite als Synonym dazu ebenfalls (Elaeagnaceae, Ölweiden) – auch hier liegen lang ausgezogene Corolla- Reste vor, die der Frucht anhängen, wie bei Orchideen.

Der im Text erwähnte Fundort Öhningen mit der „ersten fossilen Orchidee im Jungtertiär“ wurde früher in alter Literatur Oeningen geschrieben.

Wir sagen ganz herzlichen Dank an Frau PD Dr. Ursula LEPPIG, (Institut für Geo- und Umweltwissenschaften – Geologie, Albertstr. 23b, D-79104 Freiburg, e-mail: ursula.leppig@geologie.uni-freiburg.de) für die Bereitstellung des Holotypus von *Eoorchis miocaenica* aus der Sammlung des Institutes.

2 Orchideen – ein Überblick

„Schöne Kräuter“ für einen Laien, sind die Orchideen Lieblinge von Botanikern aller Art und werden in verschiedenen Vereinen (einheimische, terrestrische versus tropische epiphytische) „gepflegt“. Ähnliches gibt es natürlich auch beim Verein der Palmenfreunde, der Pfingstrosen, der Rosen selbstverständlich u.v.m.

Orchideen sind absolut ästhetische Pflanzen, die jede Wohnung verschönern, aber auch sehr aufwendig zu pflegen sind.

Die tropischen Orchideen sind zumeist Epiphyten, die einheimischen jedoch terrestrische, manchmal mycoheterotrophe (Saprophyten) Pflanzen, oft mit Pseudobulben, komplizierten Bestäubungseinrichtungen, Fallenblüten, Pollenschleudern, Hybridisierung usw.

Dass die mehr als 880 Gattungen mit mehr als 25 000 Arten nicht einfach zu verstehen sind, erscheint klar. Die höchste Artenvielfalt findet sich keineswegs im tropischen Tiefland sondern in den regenreichen Bergregionen der Tropen, die durch ihre starke Zerklüftung zahlreiche ökologische Nischen aufweisen. Die höchste Artendichte wurde bisher in den südamerikanischen Anden festgestellt. Entsprechende Gebiete in Asien stehen diesem Artenreichtum in nicht viel nach, lediglich Afrika fällt deutliche in der Artenzahl ab. Zu dieser ungewöhnlich interessanten Gruppe vergleiche man GIVNISH et al. 2015.

Dass der Nachweis fossiler Orchideen höchst interessant wäre, erscheint auch klar – und das wollen wir hier näher untersuchen.

Die hervorragende Arbeit von CONRAN et al. (2008) geht auf die Samenbildung, Verbreitung, Ökologie usw. ein und würde das Vorkommen von Orchideen-Samen und Früchten durchaus erlauben – nur hat man eben keine fossilen Vertreter bisher gefunden (im europäisch-amerikanisch-asiatischen Bereich).

3 Fossile Orchideen

3.1 Weltweite Vorkommen

In TAYLOR et al. 2009 werden die Orchideen kurz gestreift und festgestellt, dass nur 3 Taxa vorliegen, die überhaupt noch in Frage kommen zum Nachweis der Orchideen:

- *Protorchis*,
- *Palaeorchis*,
- *Eoorchis*.

Eoorchis miocaenica (incl. Bild Fig. 22.93) wird kurz erwähnt. Sichere Reste von Orchideen liegen nach den Autoren in Form von „orchid pollinating bees“ in Bernstein vor und des Weiteren erwähnen sie Literatur (ENGEL 1999, WOLTER & SCHILL 1985, CHASE 2005) Im „Syllabus der Pflanzenfamilien (ENGLER 1964) findet man nur zwei Einträge zu fossilen Formen:

- Eozäne Knollen von *Protorchis* – unsicher
- Fruchtstände von *Orchidacites* im Pliozän von Willershausen – sicher belegt als Elaeagnacee! (siehe Kap. 3.3).

Die Art *Antholithes pediloides* aus dem Oligozän von Florissant (USA) wurde bereits dementsprechend von MEHL (1984: 17) besprochen, der das Fossil als zerhackelte Blattreste bezeichnete und MACGINITIE (1953) zitiert, der diese Art ebenfalls ablehnt.

MAI hat (1995: 166) bei der Übersicht der nachgewiesenen europäischen Pflanzenfamilien und –gattungen kurz *Orchidacites* und *Protorchis* erwähnt, ohne darauf nochmals irgendwo einzugehen. Er kannte anscheinend die Literatur zu *Orchidacites* nicht. Er erwähnt keine weiteren Reste der Familie.

Aus Australien kommen Nachrichten über zwei neue Arten von Orchideenblättern, die trotz unvollständiger Erhaltung Ähnlichkeiten mit Monocotyledonen aufweisen, zu den Orchideen gezählt werden und als zwei eigenständige Arten beschrieben werden (CONRAN, BANNISTER & LEE 2008).

- *Dendrobium winikaphyllum* CONRAN, BANNISTER & LEE, mining pits in the Early Miocene (23–20 Ma) middle Foulden Hills Diatomite
- *Earina fouldenensis* CONRAN, BANNISTER & LEE, mining pits in the Early Miocene (23–20 Ma) middle Foulden Hills Diatomite

Als Ergänzung sei noch Mittel-Amerika erwähnt, wo sich ebenfalls keinerlei Reste von Orchideen in ähnlichen Sedimenten wie in Öhningen finden ließen (GREGOR et al. 1994). Auch in den vielen Berichten des “Birbal Sahni Institute of Palaeobotany” in Lucknow (Indien) finden sich keine Notizen zur Gruppe der Orchideen- das Gleiche in China (pers. Kommunikationen mit diversen Kollegen (Autor GREGOR).

3.2 Europäische Vorkommen

Die italienischen Vorkommen von Bolca (nicht Monte Bolca), die von MASSALONGO in mehrfachen Publikationen gewürdigt wurden (z.B. 1857), sind alle in der Familie Protorchidaceae zusammengefasst, die nicht als Orchidaceae gilt. Insofern ist das Problem gelöst – die in MEHL (1984: 17) besprochenen Fossilien haben hier nichts zu suchen. ARDITTI 1992: Fig. 3-1, 3-2, 3-3 und 3-4) hat die Taxa *Protorchis monorchis* und *Paleorchis rhizoma* nochmals abgebildet und ist eigentlich nur sicher, inwieweit es sich um „Monocotyledone Pflanzen“ handelt (siehe Kritik in MESCHINELLI & SQUINABOL 1893) – und selbst diese Bestimmung „ist anzuzweifeln, denn oftmals liegen in marinen Sedimenten auch Algenlaminae vor, die sehr ähnlich aussehen – man denke an die Rotalgen *Laingia*, *Grinellia*, *Claudea*, *Rhodomenia*, *Aeodes*, *Coccotylus*, *Sarcothalia*, *Iridaea* oder *Halosaccion*. Von Grün- und Braunalgen gäbe es ebenfalls ähnliche Gruppen. Gerade die rhizomartigen Anhängsel geben in dieser Hinsicht zu denken. Mit solchen Rhizomen hatte GREGOR auch längere Zeit zu tun (GREGOR 1986, 2008, GREGOR et al. 2010).

Vom Bolca stammen ja Monocotyledoneae, wie GREGOR (1991) nachgewiesen hat, allerdings marin geprägte Posidoniaceen.

Da Autor GREGOR auch die Floren z.B. von England, Tschechien, Polen, Dänemark, Russland oder Frankreich kennt, wären irgendwann sicher weitere Reste der Orchideen zu Tage gekommen – allerdings war dies nicht der Fall!

3.3 Deutschland und die Molasse

Von Willershausen hat Autor GREGOR (1984: 21) das als *Orchidacites orchioides* STRAUS beschriebene Fossil neu kombiniert zu *Elaeagnus orchidioides*, dem fossilen Reste einer Ölweide. Aufgrund der Öldrüsen und Schirmhaare und anderer Gegebenheiten auf dem Rezeptakulum konnte der Nachweis sehr gut erbracht werden (ibid. Taf. 5, Fig. 3-9). Damit ist eine der fossilen Orchideen von Willershausen erledigt. Die Bestimmung der zweiten Art *Orchidacites wegeli* STRAUS wurde bei GREGOR 1984: 21 bereits angezweifelt und als Synonym zu *Orchidacites orchidioides* angesehen, also ebenfalls erledigt..

STRAUS hat 1969: 168, Taf. 28, Fig. 3-6) die dritte Art *Orchidacites cypripedioides* aus Willershausen aufgestellt, allerdings ohne Kelchzipfel, als Abdruck von einem längsriefigen Fossil. Diese Art wurde neu untersucht und ergab auch Ähnlichkeit mit Funden von Öhningen, wie sie HEER (1855: 109-111, Taf. XLII, Fig. 2, 3, 4, 5, 6a, 7, 10,12, 13) unter *Physagenia parlatorii* gargestellt hat, Rhizomteile der besonderen Art, sehr ähnlich unseren Willershäuser Fossilien, aber nur im isolierten Zustand. Es soll sich um *Equisetum* bzw.

verwandte Formen handeln. Eine Beweisführung ist auch hier aufgrund schlechter Erhaltungsbedingungen (nur Abdruck) nicht gegeben.

Obwohl wir in der Molasse Süddeutschlands, speziell in der Oberen Süßwassermolasse, tausende von fossilen Pflanzen finden (Früchte, Blätter, Blüten), die prinzipiell so gut erhalten sind, dass eine taxonomische Zuordnung selten problematisch erscheint, wurde niemals irgend ein Rest gefunden, der auf Orchidaceen schließen lässt – bis auf das Stück von Öhningen. Die Zahl der Fundorte geht an die 100, zusammengestellt bei GREGOR 1982. MEHL (1984) unternahm in seiner Bearbeitung auch keinerlei ökologische Analyse der Begleitflora von Öhningen, sprach nur immer von tropischem Klima und dementsprechenden Wäldern. Palökologisch passen Orchideen nicht in die warm-gemäßigten Auwäldern der Molasse (incl. Öhningen) – insofern erscheint die Suche nach Orchideen sinnlos und unwissenschaftlich, wenn man mit solch mickrigen Resten wie in vorliegendem Fall, Nachweise führen will.

Gleiches gilt übrigens für die vielen Pflanzenreste der Niederrheinischen Braunkohleschichten. Obwohl auf diesem Gebiet seit Jahren große Aufsammlungen getätigt wurden, ließ sich niemals irgendein Rest einer möglichen Orchidee finden (z.B. KVAČEK & WILDE 2006). Abschließend bleibt festzustellen, dass sogar im eozänen Ölschiefer Messel keine Orchideen gefunden wurden, eigentlich ein ideales Sediment für zarte Pflanzen (z.B. COLLINSON 1988). Gleiches gilt für die Flora aus dem Dysodil des miozänen Randecker Maares (GREGOR 1986), der oligozänen Häring-Flora (BUTZMANN & GREGOR 2002) oder des eozänen Eckfelder Maares (LUTZ 1991, WILDE, V. & FRANKENHÄUSER, H. 1998).

VENT versuchte (1965) aus den eiszeitlichen Ablagerungen von Weimar-Ehringsdorf eine rezente Orchidee unter *Epipactis palustris* nachzuweisen – mit parallelnervigem Blatt eine monocotyle Pflanze, mehr nicht. In einem Travertin eine verlässliche Aussage über eine systematische Zuordnung zu erhalten, ist kaum möglich und muss im Zweifel absolut abgelehnt werden (eigene Anschauung Autor GREGOR, der selbst im Travertin arbeitete).

3.4 *Eoorchis miocaenica* MEHL – eine Orchidee?

***Eoorchis miocaenica* MEHL 1984:** *Eoorchis miocaenica* nov. gen. nov. spec. aus dem Ober-Miozän von Öhningen, der bisher älteste fossile Orchideen-Fund. - Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid. 1 (1): 9-21

Holotypus: Slg. ME-II-5401 Sammlung des geologischen Institutes der Universität Freiburg i.Br.

Fazit: Fossil ist mangels eindeutiger Merkmale unbestimmbar, kann somit keiner Pflanzenfamilie zugeordnet werden!

Fundort und Alter: Oberer Steinbruch von Öhningen (heute Öhningen) am Schienerberg, Bodensee; das bei MEHL (1984: 11) angegebene Alter Ober-Miozän ist heute eindeutiges Mittel-Miozän (ca. 15 Mio. J.), also Badenium in neuerer Nomenklatur

Die Bezeichnung Öhningen, 2. Bruch ist genaugenommen irreführend, da es nur den Unteren und den Oberen Bruch gibt, die beide von HEER (1859: 230-234) geologisch näher beschrieben wurden: Mergel, Kalke, Kesselstein, Mocken, Insektenschicht und Dillstecken sind bekannte Pflanzenhorizonte, die aber im vorliegenden Falle nicht brauchbar sind, da die fossile Platte nicht sicher einzuordnen ist. Das Exemplar der fossilen „Orchidee“ liegt in

einem Mergelkalk, der deutliche Anzeichen von spaltbaren Laminae mit weiterem Fossilinhalt (sichtbar) aufweist. Es muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass der Begriff „2. Bruch“ von MÄGDEFRAU (1953, Abb. 271) verwendet wurde – und den Oberen Bruch meint.

Überlegungen und Beobachtungen zum Fossil

Was spricht nun gegen eine Zuordnung des Fossils zu den Orchideen?

Wir wollen hier die verschiedenen Aspekte auflisten, die von Anfang an Zweifel an der Zuordnung aufkommen ließen. Durch die freundliche Vermittlung der Kollegin LEPPIG (Freiburg) konnte das Original untersucht werden – was folgende Schlüsse zulässt:

- **Stratigraphische Gründe:** eine solch reiche rezente Familie hätte weltweit mehr Fossilien verursachen müssen, als vorliegen. Die wenigen bisherigen Funde sind meist aus dem Tertiär, aus Kreide usw. fehlen alle sicheren Belege – was für die Familie zu fordern wäre.
- **Ökologische Gründe:** Orchideen gehören nicht in Auwälder, flussbegleitende oder mesophytische Wälder der warm-gemäßigten (bzw. subtropischen) Wälder des Typus, den wir im Tertiär Europas haben. Im Eozän von Bolca z.B. liegen marin-tropische Verhältnisse vor, zusätzlich vulkanisch geprägte Sedimente, die eine Fossilisation der zarten Reste von vornherein mit gewisser Sicherheit ausschließen würden.

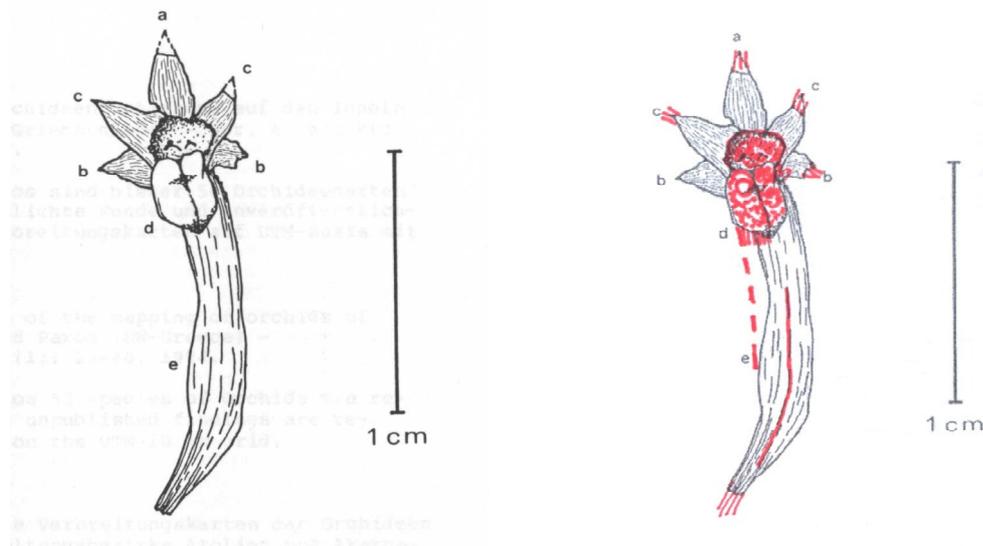


Abb. 1a-links: Originalabbildung aus MEHL (1984: Abb. 2) mit „Orchideengesicht“,
Abb. 1b-rechts: veränderte Abbildung mit roten Korrekturlinien. Das Zentrum ist strukturlos, die Frucht oben am dicksten und die „Blattspitzen“ mit parallelnervigen Enden versehen (a-c).

- **Fossilisierung:** Die zarten Blüten sind prinzipiell nicht erhaltungsfähig, die Kapsel Früchte dagegen schon. Da diese leicht kenntlich sind, wäre es ein leichtes, sie zu erkennen – bisher ohne Erfolg. Auch die Samen wären, trotz ihrer Kleinheit, durchaus fossil nachweisbar. Bei der Mehrzahl der Orchideen ist der Pollen zu sogenannten Pollinien verfestigt, wie bei den anderen Blütenpflanzen ist er durch Sporopollenin (Erhaltung fossilen Pollens) geschützt. Diese Sporopolleninplatten sind aber in ihrer Skulptur nicht charakteristisch, d.h. systematisch kaum verwertbar.

- *Eoorchis miocaenica*: Was den Holotypus von diesem Fossil angeht, so ist er auf einer Platte von Öhningen zu finden. Das kalkreiche Sediment ist vulkanisch-tuffitisch geprägt mit fusitisch ausgebildeten Fetzen, Ostracoden und weiteren mineralisierten Pflanzenresten. Gerade dieses Sediment ist so grob, dass keine Feinstrukturen zu beobachten sind.
- Makrofloren betreffend (Blätter, Früchte, Samen oder Rhizome) sind dem Autor GREGOR die meisten europäischen Floren und deren Taxa bekannt, vor allem auch die monocotylen Pflanzen. Hier muss wieder Abstand von phantasievollen Determinationen gehalten werden. Es sind fast alle Familien der Gruppe fossil vertreten, nur nicht die Orchideen.

3.5 Beschreibung und Kritik

Eine Besprechung der Holotypus von MEHL (1984) ergibt folgende Ungereimtheiten:

Die Zeichnung suggeriert eine klare Vorgabe, die bei genauer Betrachtung nicht standhält. Schon die Bemerkung bei MEHL (1984:13), dass der Fruchtknoten in seinem Mittelabschnitt am breitesten ist, lässt sich leicht widerlegen. Die linke Seite dieses Teils ist vertieft, was das Fehlen des Sediments und damit von Pflanzenmasse bedeutet und damit ist die größte Breite am oberen Ende!!! Seine Narbenhöhle, die Zygomorphie der Blüte, Labellum, Deckblatt usw. sind in keinem Falle nachweisbar – die fiktiven Beschreibungen zeigen den naiv-eingebildeten Standpunkt des Autors MEHL, der normalerweise nicht mit Pflanzen und schon gar nicht mit Blüten und Früchten gearbeitet hat. Die unklare Masse fossilen Materials im Zentrum ist ungegliedert und zeigt nicht die „Blütenstruktur“, die er angibt.

Des Weiteren fiel auf, dass die Petalen und Sepalen (sensu MEHL) mit Resten von lignitisiertem Material versehen sind, was einer zarten Blüte widerspricht. Sollte es sich um einen ledrig-holzigen Becher handeln (Rezeptakulum etc.), wäre das die Erklärung. Hierzu passt die folgende Bemerkung:

Man könnte nun versuchen, dem Fossil eine neue Deutung zu geben, aber das wäre genauso unwissenschaftlich, wie MEHL es gemacht hat. HEER hat nämlich (1856: 80, 81, Taf. LXXXIX, Fig. 7, 8, 11, 12) Fruchtsiele von *Persea braunii* und der rezenten *Persea indica*, also Lauraceen publiziert, die sehr ähnlich aussehen und sicher im MEHLschen Sinne zu interpretieren wären.

Eine letzte Beobachtung kann noch nicht erklärt werden: Am spitzen Ende der Sepalen und Petalen findet man winzige haarförmige parallelstreifige Reste, die das Blatt „verlängern“. Eine Interpretation erübrigt sich, da das ganze Fossil nicht beweisbare Strukturen hat und als Holotypus nicht brauchbar ist.

Fazit: ich (Autor GREGOR) würde das Fossil bei einer Begutachtung der Flora von Öhningen als „indet“ ablegen – und vergessen. Es ist nicht gerade ein Kompliment für den Kollegen MEHL, wenn man ihm eine „Orchideenhybris“ zuschreibt, eine phantasievolle Beschreibung eines wertlosen Fossils, um die „erste echte fossile Orchidee“ gefunden zu haben – keine wissenschaftliche korrekte Arbeitsweise. Er hat auch praktisch niemals mit Fossilien aus der Molasse gearbeitet – nur diese eine besondere Form „entdeckt“. Ich möchte betonen, dass ich mich (Autor GREGOR) noch sehr gewählt ausgedrückt, aber deutlich meinen Standort bezogen habe.

Die Angaben a-e bei MEHL (1984: Abb. 2) wird nicht weiter erklärt! Die Zeichnung wird hier, ergänzt durch eigene Studien von Autor GREGOR, abgebildet.

4 Zur Ökologie und zum Biotop von Orchideen

Es lässt sich nun sehr leicht in einer Tabelle zeigen, was von den Funden von Orchideen zu halten ist. Hiermit kann eindeutig geschlossen werden, dass die Familie sehr jung ist und keinerlei Beziehungen zum Mesophytikum hat, im Känophytikum vielleicht durch die im Bernstein auftretenden Pollen im Eozän (Mikroflora, ENGEL 1999).

Tabelle 1: Aufstellung fossiler Orchideen und ihrer wirklichen Bedeutung und eindeutigen Nachweises

Zeitalter	Stufe/Floren	Fundort/Land	Orchideenart beschrieben	Revision Autor GREGOR u.a.	
Känophytikum	Rezent-Holozän	weltweit/deutliche Häufung in den Tropen	25 000 Arten!!!	Keine Probleme	
	Pliozän (reiche Floren, Elsaß, Frankreich, Österreich, Tschechei usw.)	Willershausen-Germany	<i>Orchidacites orchidioides</i> , <i>O. wegeli</i> , <i>O. cypripedioides</i>	<i>Elaeagnus orchidioides</i> GREGOR 1984 revidiert	
	Miozän (reiche Floren Molasse, China, niederrheinische Braunkohle usw.)	Öhningen/Molasse		<i>Eoorchis miocaenica</i>	hier Kap.3.4, det. GREGOR, revidiert
		USA		DARRAH unnamed fossil	Indet.
		Australien		<i>Dendrobium winikaphyllum</i> <i>Earina fouldenensis</i>	CONRAN et al. 2008 unvollständige Blätter) Nachweis?
		M- u. S-Amerika ???		Honigbienenpollen In Bernstein dito	ENGEL 1999 RAMIREZ et al 2007, Nachweis ?
	Oligozän Molasse,Schweiz	Florissant/USA		<i>Antholithus pediloides</i>	Indet., 1953 MACGINITIE
	Eozän (Reiche Floren England, Borken, Messel)	Bolca,Italien		<i>Paleorchis rhizoma</i> <i>Protorchis monorchis</i>	Protorchidaceae, andere Familie, indet. (Algen), rev. GREGOR
Paläozän	---		---	---	
O-Kreide	---		---	---	
Mesophytikum	U-Kreide	---	---	---	
	Jura	---	---	---	
	Trias	---	---	---	

Makroreste von Orchideen können hiermit weltweit als „eliminiert“ bezeichnet werden. Es liegen keinerlei Reste von Orchideen bis zur Eiszeit vor und somit erübrigen sich Theorien zur Bildung dieser Familie für meine Begriffe absolut (Autor GREGOR) unnötig – wurden aber von verschiedenen Autoren gemacht (Literatur).

Zusätzlich wird angegeben, welche Floren mit vielen Makroresten vorhanden sind, die niemals Orchideen gezeigt haben (Tab. 1).

Ein Wort noch zur Makroflora von Öhningen, die in hervorragender Weise von HEER 1856-59 publiziert wurde. Öhningen hat in seinen Schichten prinzipiell die gleiche Flora, natürlich mit geringen Unterschieden. Es handelt sich um einen Auwald mit folgender Komposition:

Cyperaceen, *Populus*, *Salix*, *Quercus*, *Ulmus*, *Zelkova*, Lauraceen mit *Cinnamomum*, *Acer*, Leguminosen mit *Gleditsia* – wahrlich kein Umfeld für Orchideen. Vernässte Standorte, Überschwemmungen, Auwald und Ried, Sumpf und Vulkanismus-Einfluß haben zwar ideale Fossilisierungsbedingungen ergeben, aber nur von relativ harten und zähen Materialien, wie Blätter, Rhizome, Fruktifikationen, selten dazu ledrige Blüten, die allesamt von diesem Autor zwar artlich benannt, aber ebenso unsinnig beschrieben wurden, wie das Fossil von MEHL.

Allerdings müssen wir HEER zu Gute halten, dass er als Pionier vor 150 Jahren es nicht besser wissen konnte. Er spricht auch von „Blättchen“ bei seinen Blüten (*Antholithes*, als Flores und Petala div. sp. bezeichnet, HEER 1859: 136-138), wobei man dann annehmen darf, dass die Konsistenz wie bei Blättern als durchaus „ledrig-grob“ bezeichnet werden kann – also kein direkter Nachweis zarter Blütenblätter.

Zuletzt die Würdigung einer Notiz von TAYLOR et al. (2009), die aber die Orchideen über den Umweg Insekten betrifft:

„Paleontological evidence suggests that the orchids extend at least to the Neogene based on the report of orchid-pollinating bees in amber (ENGEL, 1999). The report by RAMIREZ et al. (2007) of pollinia on a stingless bee preserved in Miocene amber is not only an extraordinary example of a specific plant–animal interaction, but also provides unequivocal evidence of the Orchidaceae in the Neogene.“ Wird dieses Bernsteinfossil zur Eichung von molekularen Uhren herangezogen so resultieren daraus Datierungen zum Ursprung der Orchidaceae, die in die obere Kreide (76 – 84 Mio. J.) zurückreichen (RAMIREZ et al.: 20). Wie zuvor angesprochen geht also die Jagd nach fossilen Orchideen weiter, denn wir wissen inzwischen, dass Insekten, die heute fast nur auf Orchideen zu finden sind, auch auf andere Wirtspflanzen gehen!

Literatur

- ARDITTI, J. & GHANI, A.K.A. (2000): Numerical and physical properties of orchid seeds and their biological implications.- *New Phytol.*, 145, 367-421 - Tansley Review No. 110
- BRIEGER, F. G. (1958): On the phytogeography of orchids. In *Proceedings of the Second World Orchid Conference, Honolulu, 19-23 September*, ed. G. Dillon, 189-200. West Palm Beach, Fla.: Harvard University Printing Office for the American Orchid Society
- BRIEGER, F.G. (1960): Geographic distribution and phylogeny of orchids.- in: *Proceedings of the Third World Orchid Conference, London, May 30-June 22*, ed. P. M. Syngé, 328-333. London: Royal Horticultural Society
- BUTZMANN, R. & GREGOR, H.-J. (2002): Die oligozäne Flora von Bad Häring (Tirol) – Pflanzen aus den Bitumenmergeln und deren phytostatigraphisch-paläoökologisch-

- paläoklimatische Interpretation (Coll. Inst. Geol. Paläont. Innsbruck).- Documenta naturae, 140, Teil 1: 1-117, 6 Abb., 12 Tab., 25 Taf., München
- COLLINSON, M. E. (1988): The special significance of the Middle Eocene fruit and seed flora from Messel, West Germany. – Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, 107: 187-197
- CONRAN, J.G., BANNISTER, J.M. & LEE, D.E. (2008): Earliest orchid macrofossils: Early Miocene *Dendrobium* and *Earina* (Orchidaceae: Epidendroideae) from New Zealand.- American Journal of Botany 96(2): 466–474
- DARRAH, W.C. (1940): Supposed fossil Orchids.- Amer. Orchid. Soc. Bull., 9: 149-150, Cambridge, Mass.
- ENGEL, M.S. (1999): The first fossil Euglossa and phylogeny of the orchid bees (Hymenoptera: Apidae; Euglossini).- American Museum Novitates 3272: 1–14
- ENGLER, A. (1964): Syllabus der Pflanzenfamilien, II. Band, Angiospermen. - 666 S., 249 Fig., Gebr. Bornträger, Berlin
- GARAY, L. A. (1960): On the origin of the Orchidaceae.- Bot. Mus. Leaflets (Harvard University) 19:57-59
- GARAY, L. A. (1964): Evolutionary significance of geographical distribution of orchids. In Proceedings of the Fourth World Orchid Conference, Singapore, 3-6 October 1963, eds. H. M. BURKILL, B. C. YEOH & R. SCOTT, 170-187. Singapore, Straits Times Press
- GARAY, L. A. (1972): On the origin of the Orchidaceae, Pt. 2., J. Arnold Arboretum 53:202-215
- GARAY, L. A., & H. R. SWEET (1974a): Orchids of the Southern Ryukyu islands, Cambridge, Mass.: Bot. Mus., Harvard University
- GARAY, L. A., & H. R. SWEET (1974b): Flora of the Lesser Antilles, Leeward, and Windward islands, Jamaica Plain, Mass., Arnold Arboretum, Harvard University
- GIVNISH, TH.J., SPALINK, D., AMES, M., LYON, ST.P., HUNTER, ST.J., ZULUAGA, A., ILES, W.J.D., CLEMENTS, M.A., ARROYO, M.T.K., LEEBENS-MACK, J., ENDARA, L., KRIEBEL, R., NEUBIG, K.M., WHITTEN, W.M., WILLIAMS, N.H. & CAMERON, K.M. (2015): Orchid phylogenomics and multiple drivers of their extraordinary diversification.- Proc. R. Soc. B, 282: 20151553. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2015.1553>
- 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): Subtropische Elemente im europäischen Tertiär IV (Onagraceae, Rutaceae, Vitaceae, Theaceae, Elaeagnaceae).- Documenta naturae, 16: 1-37, 5 Taf., 2 Abb.; München
- GREGOR, H.-J. (1986): Rezente und känophytische Rhizome (speziell Angiospermen) und deren Biotopverhältnisse.- Documenta naturae, 33: 17-19, Taf. 2; München
- GREGOR, H.-J. (1986): Zur Flora des Randecker Maeres (Miozän, Baden-Württemberg).- Stuttg. Beitr. Naturk., B, 122, 17 S., 6 Taf.; Stuttgart.
- GREGOR, H.-J. (1991): Ein neues fossiles Seegras - *Posidocea frickhingeri* nov. gen. et spec. im Paläogen Oberitaliens (Verona).- Documenta naturae, 65: 1-11, 4 Abb., 3 Taf.; München

- GREGOR, H.-J. (2008): *Rhizocaulon huberi* nov. spec., Rhizome von Poaceen/Cyperaceen aus dem Obermiozän von Ratká (Ungarn, Sarmatium).- Documenta naturae, **167**, S. 21-37, 1 Abb., 4 Taf., München
- GREGOR, H.-J., LIEVEN, U. & WINTERSCHIED, H. (2010): Neue Funde aus den niederrheinischen Braunkohleablagerungen im Tagebau Garzweiler (RWE Power AG) I. Eine neue Art von Cyperaceen-Rhizomen: *Rhizocaulon garzweilerense* nov. sp. aus dem oberpliozänen Reuver-Ton.- Documenta naturae, **180**: 1-41, 11 Taf., 3 Append., München
- GREGOR, H.-J., NUÑEZ VARGAS, C. A. & ARROYO DAVILA, L. (1994): Geologisch-paläontologische Forschungsreisen in Guatemala (Zentral-Amerika) und erste Ergebnisse.- Documenta naturae, **84**: 56-66, 1 Abb., 2 Taf.; München.
- KVAČEK, Z. & WILDE, V. (2006): A critical re-evaluation of monocotyledons as described by Weyland and co-authors from the Rhenish browncoal (Miocene, Germany).- Palaeontographica, **273**, B, 4 - 6: 139 - 160, 9 pls., 2 tabs., Stuttgart
- LUTZ, H. (1991): Fossilfundstelle Eckfelder Maar. - (Hrsg.) Landesslg. Nat. Kd. Rheinld. Pfalz): 51 S., 36 Abb., Mainz.
- MÄGDEFRAU, K. (1953): Paläobiologie der Pflanzen, 438 S., 321 Abb., 3. Aufl., Verl. G. Fischer, Jena
- MASSALONGO, A. (1857): Vorläufige Nachricht über die neueren palaeontologischen Entdeckungen am Monte Bolca.- N. Jb. Min. etc., 1857
- MEHL, J. (1984): *Eoorchis miocaenica* nov. gen. nov. spec. aus dem Ober-Miozän von Öhningen, der bisher älteste fossile Orchideen-Fund. - Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid. **1** (1): 9-21
- MESCHINELLI, A. & SQUINABOL, X. (1893): Flora Tertiaria Italica.- Patavii, Sumptibus Auctorum Typis Seminarii, 576 S.
- RAMÍREZ, S.R., GRAVENDEEL, B., SINGER, R.B., MARSHALL, CH.R. & PIERCE, N.E. (2016): Dating the origin of the Orchidaceae from a fossil orchid with its pollinator.- Supplementary Information, doi: 10.1038/nature06039, 15 pp.,
- SCHMID, R. & SCHMID, M. J. (1977): Fossil history of the Orchidaceae.- in: J. Arditti (ed.), Orchid Biology: Reviews and Perspectives, I . pp. 25 – 45 . Cornell University Press, Ithaca
- SCHMID, R. & SCHMID, M. J. (1973): Fossils attributed to the Orchidaceae.- Amer. Orchid. Soc. Bull., **42**: 17-27, Cambridge, Mass.
- STRAUS, A. (1954): Beiträge zur Pliozänflora von Willershausen, IV: Die Monocotyledonen.- Palaeontographica, **B, 96**: 1-11, Stuttgart
- STRAUS, A. (1969): Beiträge zur Kenntnis der Pliozänflora von Willershausen, VII: Die Angiospermen-Früchte und -Samen.- Argum. Palaeobot., **3**: 163-197, 9 Abb., 6 Taf. Münster
- TAYLOR, T.H.N., TAYLOR, E.L. & KRINGS, M. (2009): PALEOBOTANY - The Biology and Evolution of Fossil Plants.- 1230 pp., many pls., col. figs., Second Edition, Academic Press, Amsterdam
- VENT, W. (1965): Neue Pflanzenfunde aus den interglazialen Ilmtaltravertinen von Weimarerhardsdorf.- Geologie, **14**: 198-205, Berlin

WILDE, V. & FRANKENHÄUSER, H. (1998): The Middle Eocene plant taphocoenosis from Eckfeld (Eifel, Germany).- Rev. Palaeobot. Palyn., 101: 7-28, 1 fig., 2 tabs., 6 pls., Amsterdam

WOLTER, M. & SCHILL, R. (1985): On acetolysis resistant structures in the Orchidacea - why fossil record of orchid pollen is so rare.- Grana, 24: 139-143, 2 figs., 1 tab.,

Tafel

Fotos: H.-J. Gregor

Tafel 1

Fig. 1-5: *Eoorchis miocaenica* MEHL, Bruch Nr. 2 von Öhningen, d.h. Oberer Bruch; Mittel-Miozän; Holotypus-Inv.Nr. ME-II-5401 in der Coll. Geol.-Pal. Inst. Freiburg i.Br.

Holotypus von Autor H.-J. GREGOR eliminiert wegen

Unbestimmbarkeit des fossilen Pflanzenrestes

Fig. 1: Holotypus auf Kalkmergelplatte

Fig. 2: Zeichnung des Holotypus aus MEHL, 1984, Fig. 1, verändert nach GREGOR (eigene Untersuchung, vgl. Abb. 1)

Fig. 3: Holotypus vergrößert, im Vergleich zu Fig. 2

Fig. 4: Rückseite des Originalzettels

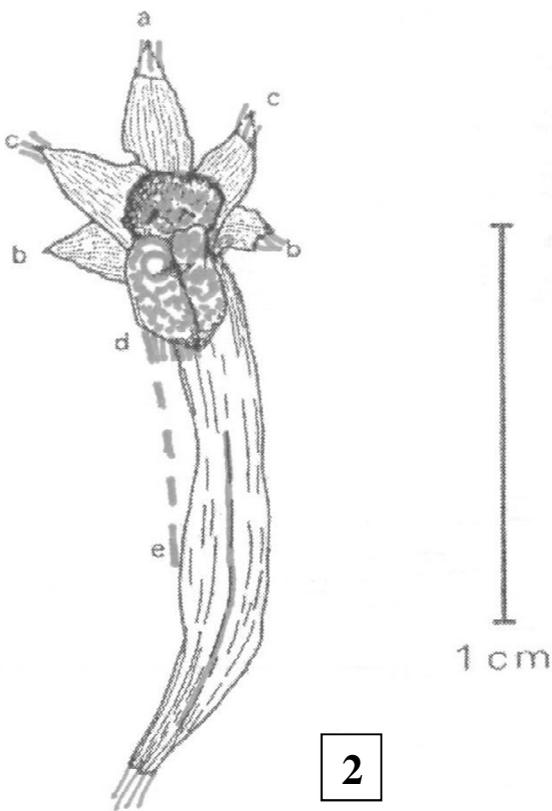
Fig. 5: Originalzettel mit Holotypus-Inv.Nr. ME-II-5401 in der Coll. Geol.-Pal. Inst. Freiburg i.Br.

Tafel 1



1

3



2



4

5

Holotyp zu
Mehl, Z. (1984):
Eoorchis miocaenica nov. gen., nov. sp.
 aus dem Ober-Miozän von Öhningen,
 der bisher älteste Orchideen-Fund.
 Berichte aus den Arbeitskreisen
 Heimische Orchideen, 1 (1): 9-21;
 Hanau.

Geol.-Pal. Inst. Freiburg i. Br.
 ME-II-5404
Eoorchis miocaenica
 Ober-Miozän
 Bruch Nr. 2, Öhningen
 (Bodensee)
 b.w.