©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Ber. Bayer. Bot. Ges.	52	109–116	31. Dezember 1981	ISSN 0373-7640

Sind die fossilen Palmenhölzer aus der Oberen Süßwassermolasse Bayerns umgelagert?

Von W. Jung, München

Zusammenfassung

Die in Sedimenten der älteren Oberen Süßwassermolasse und der Süßbrackwassermolasse Südbayerns lagernden Palmenhölzer sind nach Erhaltung und Geländebefunden nicht aus älteren Schichten umgelagert. Zu welchen Gattungen und Arten die Stämme gehören, ist noch ungewiß. Aus dem Vorkommen von Krokodilen und Riesenschildkröten ist jedoch zu schließen, daß zu jener Zeit die klimatischen Bedingungen für das Gedeihen von stammbildenden Palmen durchaus noch gegeben waren.

Im letzten Berichtsband unserer Gesellschaft gibt H.-J. GREGOR (1980b) einen verdienstvollen Überblick über das Vorkommen fossiler Palmenreste im Tertiär Europas, insbesondere im süddeutschen Molasseanteil. Allerdings blieb dabei das in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie zu München aufbewahrte, reiche Material weitgehend unberücksichtigt. Dies geht schon allein daraus hervor, daß den fast vollständigen Wedelresten aus der Bunten Molasse keinerlei Erwähnung getan wird.

Nicht diese Tatsache, sondern die von GREGOR (loc. cit., S. 142) gezogene Schlußfolgerung „Zur Zeit der Oberen Süßwassermolasse gab es in Bayern keine Palmen mehr" fordert Widerspruch heraus. Denn eindeutige stratigraphische und paläobotanische Befunde stehen dieser apodiktischen Aussage gegenüber. Es handelt sich dabei um echtversteinerte Palmen-Stämme und Wurzelrinden von zum Teil beträchtlichen Ausmaßen.

In zwei Arealen können solche Funde in Bayern gehäuft gemacht werden: Ein gutes Dutzend Hölzer stammt aus dem sogenannten „Ortenburger Schotter" Ostniederbayerns. Dieses fluviatile Schichtpaket lagert auf Ablagerungen der Oberen Meeresmolasse in einer Mächtigkeit von mehr als 50 Metern. Nach jüngsten Vorstellungen der Geologen (GRIMM 1977) handelt es sich dabei um eine riesige Deltaschüttung zur Zeit der „Süß-Brackwassermolasse". In der Paratethys-Gliederung bedeutet dies ein stratigraphisches Alter zwischen höherem Ottnang und tiefstem Karpat. In diesen untermiozänen Schottern liegen nun in größerer Anzahl verkieselte Hölzer, von denen bisher ein rundes Dutzend zu den Organgattungen *Palmoxylon* Schenk (Taf. 2, Fig. 1–3) und *Rhizopalmoxylon* Gothan gehören. Diese Hölzer zeichnen sich nicht nur durch ihre geringe Abrollung und durch ihre z. T. beträchtlichen Ausmaße – Länge teilweise 2 bis 3 m – sondern auch durch ihre vorzügliche Erhaltung aus. So besitzen einige der Palmenstämme (Taf. 1, Fig. 1–3; Taf. 3, Fig. 1) noch einen dicken Wurzelmantel (JUNG 1979). Der Verfasser ist sich mit profunden Kennern * der niederbayerischen Molasse deshalb in der Meinung einig, daß diese Palmenhölzer keinesfalls umgelagert sein können. Daß die Palmen nach ihrer Lage in Fluß-Schottern einen Transport hinter sich haben, wird man vernünftigerweise nicht als ausschlaggebendes Argument für eine Umlagerung aus älteren Schichten heranziehen wollen. Angesichts dieser Befunde tut GREGOR gut daran, die von ihm erwähnten Nachweise von *Cala-*

* Ich danke Herrn Prof. Dr. W.-D. GRIMM und Herrn F. PFEIL, beide Universität München, für ihre Gesprächsbereitschaft.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

mus-Früchten und -Stacheln als nichtumgelagert anzusehen. Allerdings gab es zu dieser Zeit in Süddeutschland offensichtlich nicht nur „kleine, verkümmerte Spreizklimmer" unter den Palmen, sondern noch recht ansehnliche Bäume von über 40 cm Durchmesser an der Stammbasis (gemessen samt dem Wurzelmantel).

Das zweite Areal, in dem in Bayern auffallend gehäuft Palmoxyla auftreten, ist der Landstrich zwischen Neuburg/Donau und Eichstätt. Auch hier finden sie sich nicht isoliert, sondern zusammen mit Hunderten, ja Tausenden von andersartigen, versteinerten Hölzern. Seit MÄGDEFRAU (1956) zum ersten Mal über Palmenfunde in diesem Gebiet berichtete, hat sich rund ein Dutzend neu gefundener Palmenhölzer in der Bayerischen Staatssammlung bzw. in verschiedenen privaten Kollektionen angesammelt. Zwar handelt es sich in der Mehrzahl um kleine, nur wenige Zentimeter bis etwa zwei Dezimeter lange Stücke, aber das größte Fundstück aus der Ziegeleigrube Adelschlag (Taf. 3, Fig. 2) hat immerhin einen Durchmesser von 35 cm und erreicht somit die Dimensionen der Reste aus dem Ortenburger Schotter.

In dem bezeichneten Gebiet nördlich Neuburg/Donau trifft man die versteinerten Holzreste in zwei unterschiedlichen Straten an. Einmal liegen sie in verlehmten Solifluktionsdecken aus dem Pleistozän und sind sie deutlich windgeschliffen. Bei der Erörterung der Herkunft müssen diese unberücksichtigt bleiben, weil sie sich auf sekundärer Lagerstätte befinden. Allerdings ist es zweifelsfrei, daß sie mit den im folgenden behandelten Hölzern gleichzeitig verkieselten.

Seit langer Zeit sind Kieselhölzer zweitens bekannt aus den Glimmersanden der „tertiären Albüberdeckung" (SCHNEID 1915, SELMEIER 1957, SELMEIER 1968, SELMEIER 1970), deren jungtertiäres – obermiozänes (im alten Sinne) – Alter durch Großsäugerfunde dokumentiert ist (DEHM 1935, ANDRES 1951). REUTER (1927, S. 96), dem die Anhäufung von zum Teil mächtigen Stammstücken ebenfalls auffiel, schreibt über ihr Vorkommen: „Im Sand liegen oft kleinere oder größere Stücke Kieselhölzer, ... besonders zwischen Neuburg, Nassenfels und Adelschlag". Die informativste Darstellung verdanken wir dem Geologen ANDRES, der von Eitensheim ein Glimmersandprofil mit Kieselhölzern mitteilt. Nach seiner Meinung wurden die Stämme „als Drifthölzer in die Glimmersandbucht eingeschwemmt, wo sie im Grundwasserbereich der Verkieselung unterlagen" (ANDRES 1951, S. 43).

Die zum Teil auch kohleführende Albüberdeckung ist mit den Süßwasserablagerungen südlich der Donau gleichzusetzen und wird von den Paläozoologen (FAHLBUSCH 1964) der älteren Serie der Oberen Süßwassermolasse zugerechnet. Nach der neueren Paratethysgliederung gehören sie dem Unter- bis Mittelmiozän, und zwar dem Karpat oder höchstens dem tieferen Baden an. Damit hätten sie ein etwas jüngeres Alter als die „Ortenburger Schotter".

Die allein hier zu diskutierende Frage ist nun, sind die in den Glimmersanden der Albüberdeckung lagernden Palmenhölzer – damit natürlich auch alle übrigen Hölzer – aus älteren Schichten umgelagert wie GREGOR meint?

Der genannte Autor bezieht sich bei seiner Beurteilung zunächst einmal auf den Palmenfund aus dem Hagenauer Forst bei Schrobenhausen, zum anderen auf eine Stellungnahme von THENIUS. Das eine wie das andere ist für die Erörterung hier nicht dienlich.

Bei dem Schrobenhausener Fund handelt es sich um einen Lesestein, der tatsächlich stärker abgerollt ist. Niemand wird aus einem solchen Streufund unsicherer Herkunft weiterreichende Schlüsse ziehen wollen. Dementsprechend vorsichtig drückt sich ja auch MÄGDEFRAU aus, wenn er schreibt (loc. cit., S. 532) „wohl aus dem obermiozänen Schotter stammend". Auf die in der gleichen Publikation vorgestellten Palmenhölzer aus dem Neuburger Umland geht GREGOR aber merkwürdigerweise nicht ein. Stattdessen wird als Kronzeuge für eine Umlagerung THENIUS (1961) angerufen, der ohne Angabe einer Begründung die von MÄGDEFRAU beschriebenen Palmenhölzer als „Vorkommen auf sekundärer Lagerstätte" abtut (loc. cit. S. 181). Dies ist verwunderlich, weil MÄGDEFRAU selbst über die Lagerung der Neuburger Stücke nichts schreibt. Was die Palmenhölzer aus den miozänen Glimmersanden angeht, so fällt es im übrigen leicht, dem einen Zitat bei GREGOR ein anderes entgegenzusetzen. Schreibt doch ANDRES (1951, S. 43) über die verkieselten Hölzer der Albüberdeckung: „Sämtliche Kieselhölzer sind vollkommen verkieselt und mit ausgezeichneter Erhaltung der Holzstruktur, und sie zeigen keine Merkmale der Abrollung".

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Besser als ein fruchtloser Zitatenstreit ist freilich die Geländebeobachtung. Im Glimmersandgebiet nördlich der Donau finden sich nämlich als auffallende Erscheinung Kieselplatten, die an manchen Stellen in Masse Holzreste, Blatt- und Fruchtabdrücke enthalten. Die gleichfalls verkieselten Gastropoden ermöglichen wiederum schon für sich allein eine Einstufung ins Miozän. Da an einer Stelle – bei Prielhof – in einem vorübergehenden Aufschluß solche Kieselplatten in situ als Bank innerhalb der Glimmersande zu beobachten waren, sind somit die Hölzer aus den Sanden und die Reste in den Quarziten altersgleich, d. h. sie gehören der Oberen Süßwassermolasse als synchrone Fossilien an. Nach dem Schliffbild ist es recht wahrscheinlich, daß es sich bei den Kiesellagen um ursprünglich karbonatische und kohlige Sedimente handelt*. Somit erinnert dieser Kieselplattenhorizont an ähnliche Bildungen in der Oberpfälzer Braunkohle (WAPPENSCHMITT 1936, MEYER 1952, GREGOR 1980a), wo sie im hangenden Teil auftreten. Braunkohle wurde früher auch bei Adelschlag und Eitensheim (AMMON 1911) abgegraben, also im Fundgebiet der Kieselhölzer. Gleiches Alter beider Bildungen soll daraus, obwohl naheliegend, hier nicht postuliert werden. Daß in einigen Fällen (ZIMMERMANN 1962, KIRCHHEIMER 1980) ganz offensichtlich Umlagerungen von Palmenstämmen aus dem Tertiär in das Quartär über längere Entfernung hin vorliegen, dieser Umstand darf nicht zu einer Verallgemeinerung führen. Es besteht somit kein Grund von der früher (1968) vom Verfasser geäußerten Auffassung abzugehen, daß für die ältere Serie der Oberen Süßwassermolasse das Vorkommen von Palmen bezeichnend ist.

Da GREGOR in seiner Arbeit weniger von stratigraphisch-paläontologischen Befunden, sondern mehr von ökologisch-soziologischen Gedankengängen ausgeht, sind auch hierzu einige Anmerkungen nötig.

Es ist längst bekannt und wohl unbestritten, daß die Palmen während des Miozäns aus Süddeutschland verschwinden – klimatisch bedingt. Ob die Palmen nun bereits zur Zeit der untermiozänen Süß-Brackwassermolasse in Bayern aussterben, wie GREGOR meint, oder ob dies erst im Verlauf eines etwas späteren Abschnitts des Mittelmiozäns passiert, erscheint zunächst einmal von sekundärer Bedeutung. Wesentlicher ist, daß GREGOR seine klimatologischen Aussagen unter Negierung des Vorkommens von stammbildenden Palmen fast gänzlich auf die Gattungen *Sabal* und *Calamus* abstimmt und als Existenzminimum rund 17° C Jahresmitteltemperatur für das Palmenwachstum angibt.

In zweifacher Hinsicht kann dieser Beweisführung nicht gefolgt werden: Es gibt baumförmige Palmen, die unter wesentlich kühleren Bedingungen noch fruchten. In allererster Linie ist hier das ostasiatische Genus *Trachycarpus* zu nennen, dessen Angehörige im Himalaya zusammen mit *Pinus*- und *Quercus*-Arten noch in Gebieten um 2500 m leben, in denen es bei einer Jahresmitteltemperatur von 11–12° C wiederholt und regelmäßig zu Schneefällen kommt. Diese Palmen widerstehen sogar Minustemperaturen von –10° C, ja sogar von –14° C (Mc CURRACH 1960, p. 250, TAKHTAJAN 1958). Ähnliches wird von *Ceroxylon* aus den südamerikanischen Anden erwähnt (Jahresmitteltemperatur um 13° C). Auch Arten der Gattungen *Nannorrhops* und *Livistona* sowie natürlich die einzige europäische Palme *Chamaerops* (Jahresmitteltemperatur z. T. wenigstens unter 17° C) sind recht kälteunempfindlich und überschreiten nordwärts beträchtlich die Grenze der Tropen. Es sind dies auch die Gattungen, die in der Literatur für das europäische Tertiär diskutiert werden (TAKHTAJAN 1958). Solange aber nicht geklärt ist, zu welchen Taxa die Palmenstämme im südbayerischen Tertiär gehören, solange ist es unzulässig, Klimawerte allein aus dem rezenten Verhalten von *Sabal* und *Calamus* abzuleiten; solange erscheint es auch müßig zu rechten, in welchen Gesellschaften diese Palmbäume daheim waren. Denn: Welcher Paläobotaniker möchte vermessen genug sein zu behaupten, in den aufgesammelten Früchten, Blättern und Pollen fänden sich Reste aller ehemals ausgebildeten Pflanzengesellschaften, auch der sedimentationsraumferneren?

---

* Für entsprechende mündliche Mitteilung dankt der Verfasser sehr herzlich Herrn Dipl.-Geol. Dr. D. MÜLLER, Universitätsinstitut für Paläontologie und historische Geologie in München.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Ein zweiter wichtiger Aspekt soll abschließend noch zur Sprache kommen, den GREGOR, wie ich meine zu Unrecht, unerwähnt läßt. Für den hier interessierenden älteren Teil der Oberen Süßwassermolasse sind ganz zweifelsfrei Krokodile und Riesenschildkröten nachgewiesen (SCHERER 1973, SCHLEICH 1981), die heute unter einem „Palmenklima" leben. Dies geht aus der Verbreitungskarte und den Temperaturangaben für die Krokodile der Gegenwart einwandfrei hervor (BERG 1964). Die Lebensräume der heutigen Riesenschildkröten zeichnen sich durch ein recht gleichmäßiges Klima aus mit einem Jahresmittel um 25° C*. Für die Zeit ihrer Paarungsaktivität verlangen sie sogar noch etwas höhere Temperaturen. Aus thermophysiologischen Gründen müssen auch die Riesenschildkröten von Sandelzhausen bei einer wenigstens im Sommer recht hohen Temperatur (um 26–30° C) gelebt haben**; auch sie verschwanden dann im Zuge der weiteren Abkühlung während der Molassezeit aus Europa. Dieses Vorkommen von Großreptilien noch zur Zeit der älteren Oberen Süßwassermolasse begründet die Skepsis, ob denn damals die Jahresmitteltemperatur tatsächlich schon auf 17° C abgesunken war. Wenn nicht, ist sowieso nicht einsehbar, warum es zur Zeit der älteren Oberen Süßwassermolasse zwar nach Krokodile und Riesenschildkröten, aber keine Palmen mehr gegeben haben soll. Zudem ist nach der Vorstellung der Paläozoologen die Fundstelle Sandelzhausen in die jüngere Säugereinheit MN 6, Adelschlag mit seinen Palmenhölzern dagegen in die ältere Einheit MN 5 (MAYR in JUNG & MAYR 1980) zu stellen.

Man darf somit als Ergebnis aller Überlegungen und Beobachtungen feststellen: Erhaltung und Lage der in der Oberen Süßwassermolasse (und in der Süß-Brackwassermolasse) gefundenen Palmenhölzer lassen erkennen, daß diese nicht aus älteren Schichten umgelagert sind. Es gab somit noch zu jener Zeit in Süddeutschland stammbildende Palmen, und das Klima war noch für sie geeignet. Entweder waren es kälteunempfindliche Arten, oder das Klima war doch nicht so kühl, wie von GREGOR angenommen, wofür das Vorkommen wechselwarmer Großtiere spräche. Jedenfalls ist nach Ansicht des Verfassers eine wohlfundierte und unvoreingenommene klimatologische Aussage, basierend auf dem Auftreten von Palmen, erst nach der systematischen Zuordnung der Palmenhölzer möglich.

Literatur

AMMON, L. v. 1911: Bayerische Braunkohlen und ihre Verwertung. 82 Seiten, München. – ANDRES, G. 1951: Die Landschaftsentwicklung der südlichen Frankenalb im Gebiet Hofstetten-Gaimersheim-Wettstetten nördlich von Ingolstadt. Geologica Bavarica **7**, 1–57, München. – BERG, D. E. 1964: Krokodile als Klimazeugen. Geol. Rundschau **54**, 328–333, Stuttgart. – DEHM, R. 1935: Über tertiäre Spaltenbildungen im Fränkischen und Schwäbischen Jura. Abh. Bayer. Akad. Wissensch., math.-naturw. Abt. N. F. **29**, 1–86, München. – FAHLBUSCH, V. 1964: Die Cricetiden (Mamm.) der Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns. Abh. Bayer. Akad. Wissensch., nath.-naturw. Kl. N. F. **118**, 1–136, München. – GREGOR, H.-J. 1980a: Die miozänen Frucht- und Samen-Floren der Oberpfälzer Braunkohle, II. Funde aus den Kohlen und tonigen Zwischenmitteln. Palaeontographica B **174**, 7–94, Stuttgart. GREGOR, H.-J. 1980b: Zum Vorkommen fossiler Palmenreste im Jungtertiär Europas unter besonderer Berücksichtigung der Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse Süd-Deutschlands. Ber. Bayer. Bot. Ges. **51**, 135–144, München. – GRIMM, W.-D. 1977: Erd- und Landschaftsgeschichte der Umgebung von Griesbach im Rottal. Therme **1**, 7–13, Griesbach. – JUNG, W. 1968: Pflanzenreste aus dem Jungtertiär Nieder- und Oberbayerns und deren lokalstratigraphische Bedeutung. – Ber. Naturw. Ver. Landshut **25**, 43–61, Landshut. – JUNG, W. 1979: Palmenholz mit Wurzelmantel. Jahresber. u. Mitt. Freunde Bayer. Staatsslg. Paläontol. hist. Geol. München **7**, 12–13, München. – JUNG, W. & MAYR, H. 1980: Neuere Befunde zur Biostratigraphie der Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands und ihre paläökologische Deutung. Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläontol. hist. Geol. **20**, 159–173, München. – KIRCHHEIMER, F. 1980: Ein verkieselter Palmenstammrest aus dem Pleistozän der

* Die Klimawerte sind, wie die Angaben bei GREGOR, entnommen aus: Tables of temperature, relative humidity, precipitation and sunshine for the world, London 1972–1978 (Her Majesty's Stationery Office).

** Für diese Hinweise danke ich Herrn Dr. H.-H. SCHLEICH, München

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Umgebung von Sigmaringen/Hohenzollern. Aufschluß **31**, 223–228, Heidelberg. – MÄGDEFRAU, K. 1956: Palmenhölzer aus dem Bayerischen Miozän. N. Jb. Geol. Paläont. Mh. **1956**, 532–535, Stuttgart. – MCCURRACH, J. C. 1960: Palms of the World, p. I–XXXV, 1–290, New York. – MEYER, B. 1952: Mikrofloristische Untersuchungen an jungtertiären Braunkohlebildungen im östlichen Bayern. 75 Seiten, Dissertation Universität München. – REUTER, L. 1927: Geologische Darstellung des schwäbisch-fränkischen Juras, seines triadischen Vorlandes und des südlich angrenzenden Molasse Gebietes. – In: SCHUSTER, M.: Abriß der Geologie von Bayern r. d. Rhein in sechs Abteilungen, Abt. IV, 1–166, München. – SCHERER, E. 1973: Die obermiozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen, 9. Crocodilia. Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. **13**, 103–114, München. – SCHLEICH, H.-H. 1981: Jungtertiäre Schildkröten Süddeutschlands unter besonderer Berücksichtigung der Fundstelle Sandelzhausen. 372 Seiten, Dissertation Universität München. – SCHNEID, Th. 1914/1915: Die Geologie der fränkischen Alb zwischen Eichstätt und Neuburg a. D. Geogn. Jahresh. **27/28**, 1–229, München. – SELMEIER, A. 1957: Die Kieselhölzer des bayerischen Miozäns. Jber. Naturw. Ver. Landshut **23**, 1–74, Landshut. – SELMEIER, A. 1968: Fossile Holzreste aus Bayern. Ber. naturw. Ver. Landshut **25**, 73–110, Landshut. – SELMEIER, A. 1970: *Castanopsis*-Hölzer aus obermiozänen Glimmersanden der südlichen Frankenalb. Mit. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. **10**, 309–320, München. – TAKHTAJAN, A. 1958: A taxonomic study of the Tertiary fan palm of the USSR. Botan. J., **43**, 1661–1674, Moskau. – THENIUS, E. 1961: Ein Palmenholz aus dem Miozän von Niederösterreich. N. Jb. Geol. Paläontol., Mh., **1961**, 177–182, Stuttgart. – WAPPENSCHMITT, I. 1936: Zur Geologie der Oberpfälzer Braunkohle. Abh. Geol. Landesuntersuchung am Bayer. Oberbergamt **25**, 1–68, München – ZIMMERMANN, W. 1962: Ein fossiler Palmenstamm aus der Umgebung von Ulm. Die Natur, **70**, 1–4, Frankfurt/Main.

Prof. Dr. Walter JUNG,
Universitätsinstitut für Paläontologie und historische Geologie
Richard-Wagner-Straße 10, D-8000 München 2

Tafelerläuterungen

Tafel 1

Fig. 1: Querschliff durch ein polyarches radiales Leitbündel einer Palmenwurzel. – Inventar-Nummer 1980 I 149, Zöls/Niederbayern; ca. 19/1

Fig. 2: gleicher Schliff; 50/1

Fig. 3: gleicher Schliff; deutlich kenntlich die Endodermis, das Perikambium und die Tracheen, Phloem recht undeutlich; 200/1

Tafel 2

Fig. 1: Querschliff durch ein geschlossenes collaterales Stammleitbündel einer Palme; deutlich erkennbar der Bastbelag, die Leitbündelscheide und der Xylemteil; Phloem undeutlich. – Inventar-Nummer 1972 II 26 (ehemals Slg. K. MÄGDEFRAU), Bergheim b. Neuburg/Donau; 35/1

Fig. 2: Stammstück einer Palme; erkennbar der Leitbündelaustritt zu den Blattscheiden. – Inventar-Nummer 1977 I 2, Rauscheröd/Niederbayern; ca. 1/8

Fig. 3: Stück eines mächtigen Palmenstammes, mit sichtbarer Ataktostele. – Inventar-Nummer 1964 I 367, Rauscheröd/Niederbayern; 1/7

Tafel 3

Fig. 1: Palmenstammrest mit Wurzelrinde aus dem Ortenburger Schotter. – Inventar-Nummer 1978 I 125, Rauscheröd/Niederbayern; 1/5

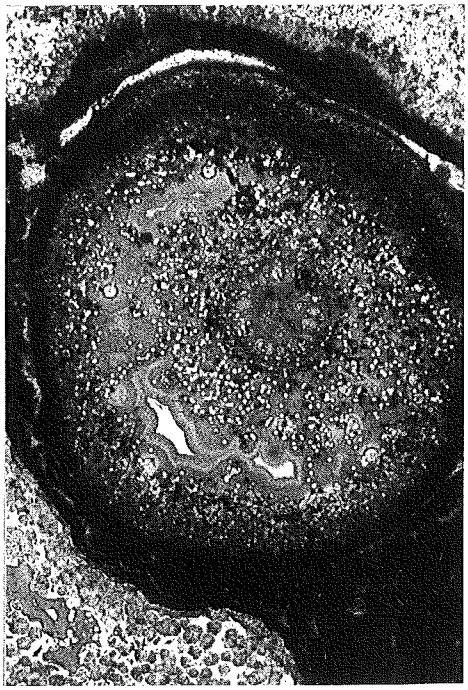
Fig. 2: Größerer Stammrest einer Palme aus den Glimmersanden der Albüberdeckung. – Inventar-Nummer 1965 I 266, Adelschlag b. Eichstätt; 1/5

Sämtliche Belege sind aufbewahrt in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München, auf die sich auch die Inventar-Nummern beziehen.

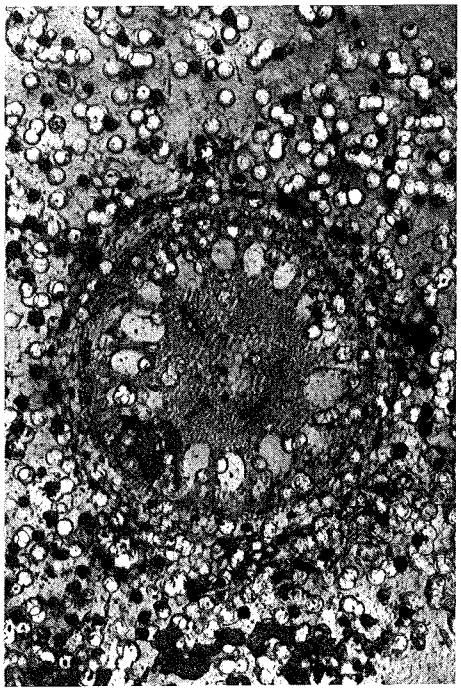
Alle Photos: Franz HÖCK, Universitätsinstitut für Paläontologie und historische Geologie München.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tafel 1

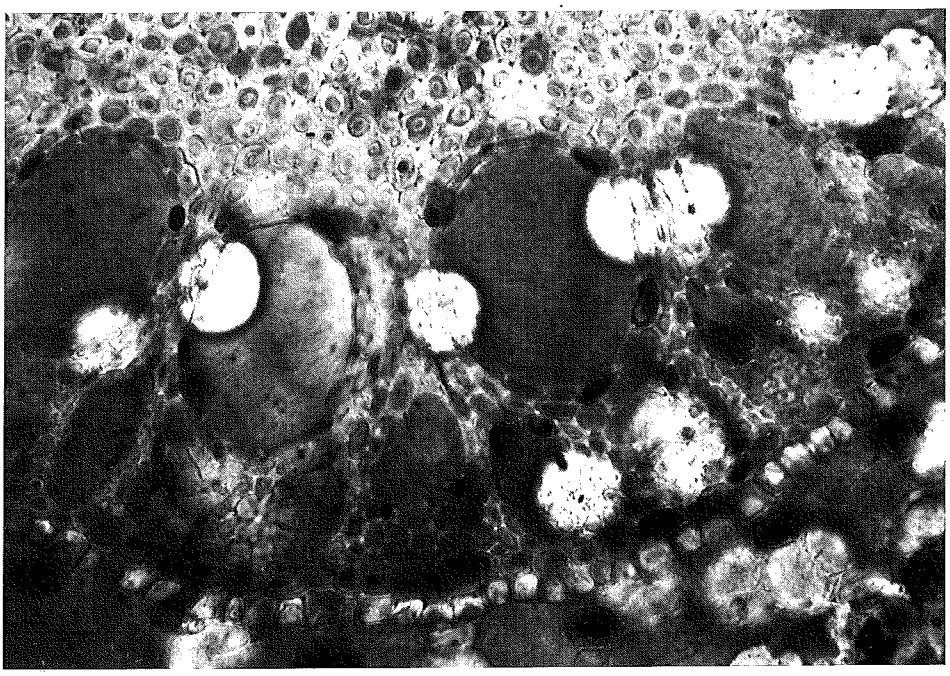


1



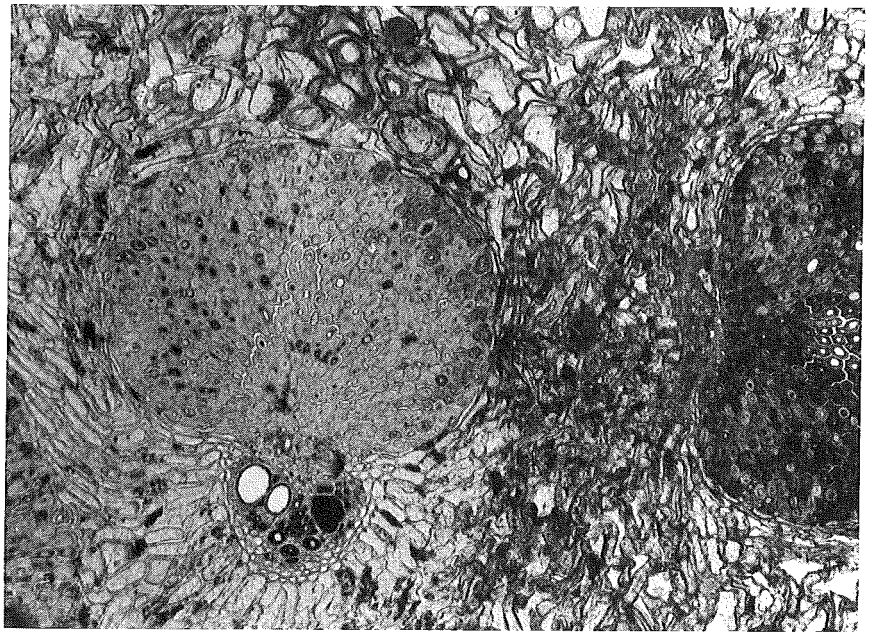
2

3



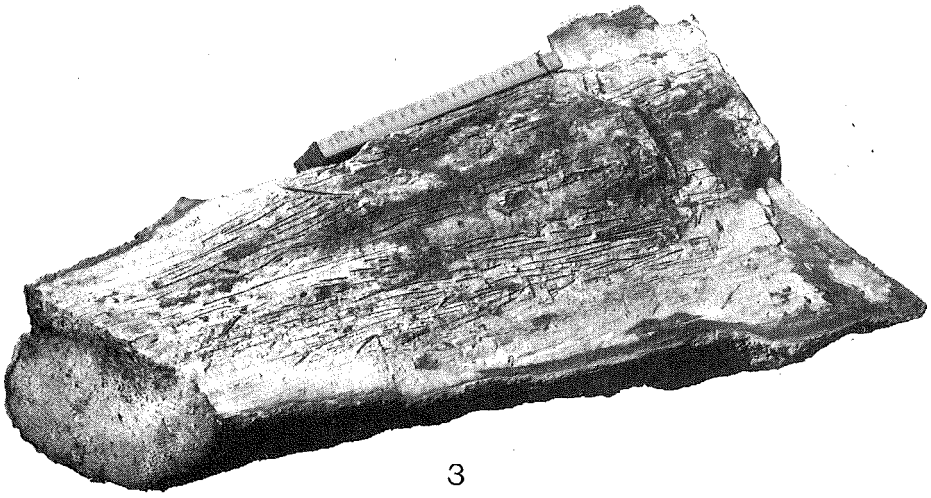
©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tafel 2



1

2



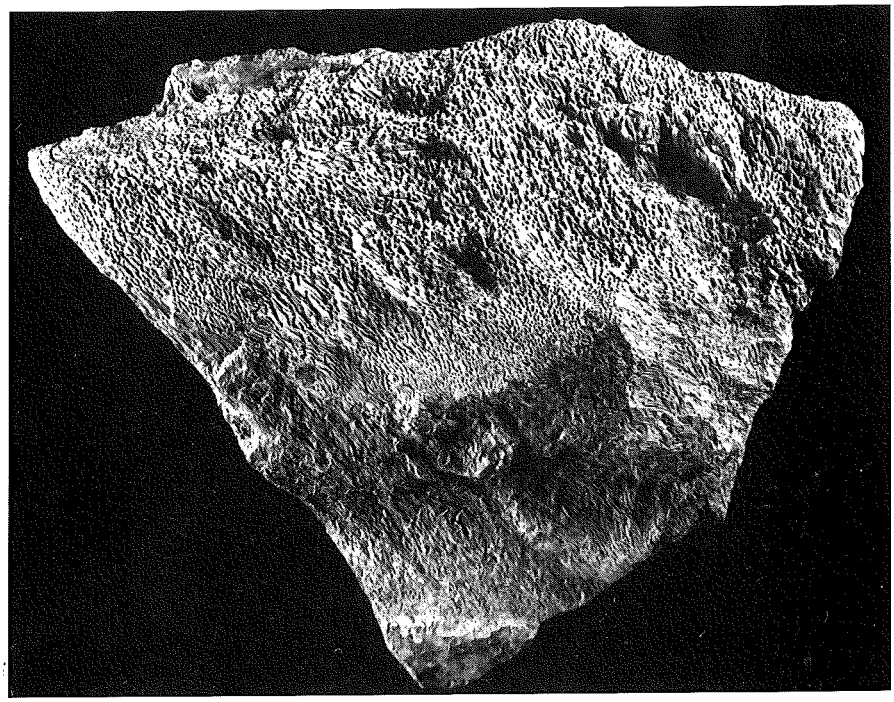
3

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tafel 3

1

2



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: 52

Autor(en)/Author(s): Jung Walter

Artikel/Article: Sind die fossilen Palmenhölzer aus der Oberen Süßwassermolasse Bayerns umgelagert? 109-116