

Ein jungtertiäres Lorbeerholz aus der Moldanubischen Serie westlich von Alkofen (Niederbayern)

Von Alfred Selmeier *

Mit 4 Abbildungen, 5 Tafeln und 1 Tabelle

Zusammenfassung: Aus jungtertiären Schichten, ca. 300 m westlich von Alkofen, Niederbayern, wird ein verkieseltes Holz als *Laurinoxylon seemannianum* MÄDEL beschrieben. Es ist das sechste fossile Lorbeerholz, das bisher in Süddeutschland gefunden wurde.

Summary: A secondary wood from the Upper Miocene, Lower Pliocene, near Alkofen (Vilshofen district, Lower Bavaria) is described as *Laurinoxylon seemannianum* MÄDEL.

The features of this fossil wood: Diffuse porosity, mostly solitary pore arrangement, simple perforation plates, alternate intervascular pitting, paratracheal axial parenchyma, libriform wood fibers mostly septate, heterogeneous rays and secretory cells.

The wood anatomy of this fossil indicates a moderate stage of phyletic advancement.

Inhalt

1. Einleitung
2. Über die Erhaltungsfähigkeit der Lorbeerhölzer
3. Zur Anatomie der Lorbeerhölzer
4. Familienzugehörigkeit des Kieselholzes aus Alkofen
5. Artbeschreibung
 - a) Fossilbeschreibung
 - b) Fundort
 - c) Alter
 - d) Dank
 - e) Holzbeschreibung
 - Topographie
 - Zellelemente
 - f) Bestimmung
 - Vergleich mit rezenten Gattungen
 - Vergleich mit fossilen Funden
 - Diagnose
6. Über die Fundschicht Moldanubische Serie
7. Klima und Pflanzenwelt
8. Fossile Lorbeerhölzer aus Süddeutschland
9. Erläuterung der Abbildungen und Tafeln
10. Literatur

* Anschrift des Verfassers: Dr. Alfred Selmeier, 8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10/II, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität

1. Einleitung

Das verkieselte Holz stammt aus dem Ostteil des Molassebeckens und wurde 1960 in Schichten der Moldanubischen Serie gefunden. Begrenzt wird das Molassebecken im Norden von der Schwäbisch-Fränkischen Alb und dem Bayerischen Wald, im Süden von den Alpen. Während des Tertiärs nahm das Becken den Schutt der sich heraushebenden Randgebiete auf. Mineralanalytische und sedimentpetrographische Untersuchungen sowie Arbeiten über den Schüttungsmechanismus und die Paläographie des Molassebeckens geben Einblicke in die Ablagerungsbedingungen der vorwiegend lockeren Gesteine, der Sande, Schotter, Tone und Mergel (u. a. NEUMEIER F. et al. 1957, LEMCKE & ENGELHARDT & FÜCHTBAUER 1953, STEPHAN 1954, GRIMM 1965).

Dank der Aufmerksamkeit interessierter, privater Sammler sind Neufunde von Kieselhölzern bekannt geworden. Viele Kieselhölzer wurden bei mühevollen Geländebegehungen und Kartierungsarbeiten von Mitarbeitern des Instituts für allgemeine und angewandte Geologie der Universität München geborgen. Gegenwärtig liegen ca. 100 Kieselhölzer aus dem Ostteil des Molassebeckens vor.

2. Über die Erhaltungsfähigkeit der Lorbeerhölzer

Holzreste von Lorbeergewächsen sind aus Schichten der Oberkreide und des Tertiärs relativ häufig bekannt geworden (SÜSS & MÄDEL 1958, S. 80). Mit den Ursachen der Dauerhaftigkeit von Hölzern befassen sich zahlreiche Autoren. In einer Zusammenstellung aller fossilen Holzfunde aus Mitteleuropa hinsichtlich der Siebung nach Dauerhaftigkeitseigenschaften verweist H. MÜLLER-STOLL (1947, S. 83 — 85) auf Harze, Gerbstoffe, Phenole, Bitterstoffe, Kampferarten, Alkaloide und Thyllenreichtum. Bei Lorbeerhölzern sollen toxisch wirkende Terpenverbindungen (SÜSS & MÄDEL 1958, S. 80) und Bitterstoffe (ENGLER 1964, II., S. 125) die Widerstandsfähigkeit des frischen Holzes gegen zersetzende Einflüsse erhöhen. Bei SANDERMANN (1960, S. 36 — 57), KARRER (1963, S. 661 — 662 u. 69 ff.) und RÖMPP (1966, IV, S. 6392 — 6394) finden sich orientierende Hinweise über die chemische Struktur, über die Gewinnung und Verwendung ätherischer Öle (z. B. Lorbeerholzöl), Terpene und Sesquiterpene.

Nach unserer Kenntnis konnten genannte Verbindungsgruppen an fossilen Holzbruchstücken gas- oder dünnschichtchromatographisch bisher nicht nachgewiesen werden.

3. Zur Anatomie der Lorbeerhölzer

Nach ENGLER (1964, II, S. 125) gehören zur Familie der *Lauraceae* „31 Gattungen mit etwa 2 250 Arten, pantropisch, typische Vertreter des Regenwaldes, überwiegend Mittel- und Südamerika, sowie Malesien, außerdem subtropisch mit Ausstrahlungen in temperierte Gebiete“. Holzanatomische Unterscheidungen innerhalb der 2 250 Arten sind vielfach äußerst schwierig, unsicher oder bisher unmöglich. BENTHAM & HOOKER (1880 — 1883), MEISSNER (1864), MEZ (1889) und PAX (1891) haben als Systematiker vorwiegend auf Grund der Blütenverhältnisse Einteilungen bei Lorbeergewächsen unternommen (zit. nach STERN 1954, S. 7). Auf Grund von Untersuchungen an 48 Lorbeergewächs-Arten verschiedener Erdteile, kommt STERN (1954, S. 64) zusammenfassend auf jene holzanatomischen Merkmale zu sprechen, die dem Sekundärholz aller Arten eigen sind: (1) diffuse-porosity, (2) mostly solitary pores with some

multiples and clusters. (3) fibertracheids and libriform wood fibers which may be septate, (4) simple and sclariform perforation plates, (5) predominantly alternate intervacular pitting, (6) heterogeneous II B vascular rays, (7) paratracheal axial parenchyma in all species, and (8) secretory cells. Bezüglich verwandtschaftlicher Verhältnisse auf Grund der holzanatomischen Merkmalskombinationen verweist STERN (1954, S. 65) auf eine gewisse Ähnlichkeit der Holzstruktur bei *Annonaceae*, *Berberidaceae*, *Calycanthaceae*, *Chloranthaceae*, *Lactoridaceae* und *Magnoliaceae*. STERN (S. 66) schließt seine Arbeit mit einem stammesgeschichtlichen Zusatz: „On the basis of studies in several botanical fields, it appears that Lauraceae and their close relatives have arisen from woody magnollialean forebears, and represent a terminal from which no extant taxa of plants have since developed.“

An 53 gut erhalten gebliebenen Laubholzligniten aus dem Ton des Hasenberges bei Wiesa (Kamenz/Sachsen), Alter Mittel- bis Oberolligozän, nach anderer Ansicht Untermiozän, konnte SÜSS (1958) die Variationsbreite fossiler Lorbeerhölzer erstmals eingehend studieren. Der diagnostische Wert feststellbarer Einzelmerkmale konnte überzeugend beurteilt werden (SÜSS 1958, S. 16 — 17):

I. Formabgrenzende Merkmale

1. Radialer Durchmesser der einzelstehenden Gefäße
2. Art der Gefäßdurchbrechung
3. Höhe der liegenden Markstrahlen
4. Höhe der Kantenzellen bzw. Heterogenitätsgrad der Markstrahlen
5. Menge und Anordnung des Holzparenchyms
6. Wanddicke der Libriformfaserzellen

II. Wichtige, jedoch stark variable Merkmale

III. Merkmale mit meist untergeordneter Bedeutung

Gestützt auf zahlreiche Untersuchungen an rezenten Lorbeerhölzern (RECORD & HESS 1943, STERN 1954, HUBER & ROUSCHAL 1954 et al.), gestützt auf richtungsweisende holzanatomische Beschreibungen fossiler Funde (KRÄUSEL & SCHÖNFELD 1924, SÜSS & MÄDEL 1958, SÜSS 1958) erscheint eine weitgehende Sicherheit in der Beurteilung des vorliegenden Einzelfundes gewährleistet zu sein.

BERGER (1953 b, S. 144) erwähnt, daß die bei rezenten und tertiären Lorbeerhölzern so häufigen Sekretzellen bei Hölzern aus der Kreide nur ausnahmsweise zu finden sind.

Nach BRAUN (1963, S. 83, Abb. 100 u. S. 146) ist *Laurus nobilis* (Lauraceen allgemein?) einem primitiven Angiospermen-Typ, dem *Alnus*-Untertyp, zuzuordnen.

4. Familienzugehörigkeit des Kieselholzes aus Alkofen

An 5 Dünnschliffen konnte die Familienzugehörigkeit festgestellt werden. Die für die Familie der Lauraceen typischen Merkmale (STERN 1954, S. 64, MÄDEL & SÜSS 1958, S. 80 — 81, SÜSS 1958, S. 16 — 17) sind mehr oder weniger gut strukturbietend erhalten geblieben. Es sind dies:

- a) Gleichmäßige Verteilung der zerstreut angeordneten Gefäße über den gesamten Holzquerschnitt; Thyllenbildung
- b) Gefäße stehen vorwiegend einzeln, daneben auch Neigung zur Bildung kurzer, radialer Reihen; spärliche Gruppenbildung selten

- c) Holzparenchym paratracheal, vasizentrisch, begrenzt scheidenförmig
- d) Gefäßwände dicht mit kleinen Hoftüpfeln alternierender Anordnung bedeckt
- e) Unregelmäßig geformte, einseitig behöftete Tüpfel zwischen Gefäßen einerseits und Parenchym- und Markstrahlzellen andererseits
- f) Markstrahlen meist deutlich heterogen, vielfach mit Kantenzellen und eichelförmigen Sekretzellen; Breite meist 2, teils 1 — 3 Zellen
- g) Öliidioblasten, Sekretzellen, mehr oder weniger gehäuft auftretend

Alle Autoren schildern die stets durch ihre Größe und Form auffallenden Öliidioblasten, ein besonders charakteristisches Merkmal der (fast aller) Lorbeergewächse. STERN (1954, S. 21) schreibt: „Secretory cells (fig. 6, 8 — 10) are an almost constant feature in the woods of the laurels under study, although a few specimens do not show this character.“ Nach unserer Kenntnis wurden erwähnte Sekretzellen durch R. v. HÖHNEL entdeckt und 1881 erstmals beschrieben. Bereits 1883 (zit. nach SÜSS 1958, S. 42) wird ein früher als *Ulmium diluviale* beschriebenes Holz auf Grund der großen Sekretzellen von FELIX (1883) als Lorbeerholz erkannt. Öliidioblasten an fossilen Lorbeerhölzern werden u. a. erwähnt in den Arbeiten von VATER (1884), FELIX (1887), KRÄUSEL & SCHÖNFELD (1924, S. 274), SÜSS (1958, S. 15), SÜSS & MÄDEL (1958, Taf. II, Bild 5, 7 u. 8, Taf. IV, Bild 14) und SELMEIER (1967, S. 77, Abb. 3, 4, u. 6). Unter der Bezeichnung *Laurinoxylon* spec. erwähnt R. W. MÜLLER-STOLL (1951, S. 780, Abb. 18 a u. b) heterogene Markstrahlen, begleitet von Öliidioblasten. Ähnliche Abbildungen finden sich bei HUBER & ROUSCHAL (1954, S. 33, Taf. 13, Abb. 50 u. 51). METCALFE & CHALK schreiben (1957, II, S. 1152): „Oil or mucilage cells are characteristic of woods of this family, occurring usually in either the wood parenchyma or the rays and relatively rarely in both...“ Es werden Abbildungen heterogener Markstrahlen mit Ölzellen gegeben (METCALFE & CHALK 1957, II, S. 1150, Fig. 277 E u. F). Im Forest Products Research Bulletin NO. 46 wird unter Merkmal Nr. 60 von BRAZIER & FRANKLIN (1961, S. 10) auf die Ölzellen bei Lauraceen verwiesen: „Oil or mucilage cells present, in the rays, or axial parenchyma, e. g. *Cinnamomum camphora* (Plate 27 B) an many Lauraceae.“ Ebenso erwähnen ENGLER (1964, II, S. 125), SCHREIBER (1966, S. 78) und WAGENFÜHR (1966, S. 110) gleich anderen hier nicht genannten Autoren die bei Lauraceen weit verbreiteten Schleim- und Ölzellen.

Gerade dieses Merkmal ist bei unserem Fossil in Verbindung mit anderen Merkmalen deutlich erhalten geblieben. Gesichert ist daher die Zugehörigkeit zur Familie der Lorbeergewächse.

5. Artbeschreibung

Laurinoxylon FELIX 1883

Laurinoxylon seemannianum MÄDEL

Abb. 2 u. 3, Taf. I — V, Fig. 1 — 10

a) *Fossilbeschreibung*: Länge 55 cm, Umfang ca. 56 cm, verkieselt mit äußerlich auffallend gebliebener Holzstruktur, ohne Rinde, wenig oder kaum abgerollt, zwei hervorstehende Längsrippen, an einer Seite wellenförmig stark verdreht, äußerlich hellbraun bis rötlich angewittert, rötlichbraune Zone ca. 2 — 3 mm (teils ca. 1 cm) erfassend, das Innere des Holzes hell bis hellgrau getönt. Das verkieselte Holz gleicht äußerlich weitgehend einem rezenten, vermodernten Stamm-Holzbruchstück.

b) *Fundort*: Das Kieselholz wurde im Sommer 1960 von Herrn Diplom-Geologen Dr. K. H. SCHIESSL am „Harriberg“, einer Anhöhe ca. 300 m

westlich von Alkofen, Niederbayern, geborgen. Der Aufschluß liegt an der Südflanke der Bergkuppe „Harriberg“, Aufschlußhöhe ca. 20 m, Basis ca. 405 m NN; Rechtswert 83 380, Hochwert 88 720. Das Kieselholz lag etwa 2 m unter der Oberkante der Kiesgrube, eingebettet in fein- bis mittelgroben Schotter, ca. 40 m über der Basis der Moldanubischen Serie, hier ein Mischhorizont.

c) *Alter*: Nach GRIMM (1965, S. 41) wird die „limnisch-fluviatile Moldanubischen Serie der Wende Miozän/Pliozän“ zugeordnet. Als Alter kommt somit Oberes Sarmat bis Unteres Pont in Frage.

d) *Dank*: Herrn Dr. W. D. GRIMM, Wissenschaftlicher Rat am Geologisch Paläontologischen Institut, Freie Universität Berlin, bin ich für die Überlassung des Fundstückes zu herzlichem Dank verpflichtet. Einer freundlichen brieflichen Mitteilung von Herrn Dr. K. H. SCHIESSL verdanke ich alle stratigraphischen Angaben bezüglich des Fundortes. Herr Dr. EBERHARDT SCHMIDT, München, Institut für Holzforschung und Holztechnik der Universität, stellte optische Geräte und Dünnschnittpräparate rezenter Lorbeerhölzer zur Verfügung. Herr Präparator H. MERTEL fertigte zwei Ergänzungsschliffe. Die drei weiteren Schliffe stellte Herr Dr. W. D. GRIMM zur Verfügung. Für vielseitige Förderung dieser und anderer Arbeiten danke ich besonders Herrn Prof. Dr. R. DEHM und Herrn Privatdozent Dr. W. JUNG, München, sowie der DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT, Bad Godesberg.

e) *Holzbeschreibung*

Topographie: *Zuwachszonen* deutlich, durch 3—4 Lagen radial verkürzter, radial abgeflachter, dickwandiger Fasern gebildet, teils nur dunklere Tönung der mutmaßlichen Jahresringgrenzen sichtbar, ähnlich der Abbildung von *Laurinoxylon litseoides* sp. nov. (SÜSS 1958, Taf. 8, Abb. 1); Breite 1,05—1,08—1,31—1,90—2,04—3 (?4) mm. *Gefäße* im Früh- und Spätholz annähernd gleich groß, teils jedoch Größenunterschiede an breiteren Zuwachszonen; größere Frühholzgefäße z. B. etwa zwei Drittel einer 2 mm breiten Zuwachzone umfassend; zerstreutporige Gefäßverteilung, 11—23 Gefäße je mm², Mittelwert 16 bei 30 Zählungen; Gefäße meist einzeln oder paarweise, seltener radiale Gefäßreihen von 3—5—(7), vereinzelt 7—11 Gefäße in Gruppen mit radialer Orientierung, paarige Gefäße manchmal etwas schräg orientiert; Gefäße gewöhnlich einseitig oder beiderseits von Markstrahlen tangiert, umgeben von Parenchym- oder Holzfaserzellen. *Libriformfasern* bilden die Grundmasse des Holzes; zwischen je zwei Markstrahlen liegen (2)—3—7—(16), Mittelwert 6,3 (60 Zählungen), radiale Holzfaserreihen, letztere in breiteren Abschnitten durchaus nicht immer streng radial orientiert, oft mehr oder weniger unregelmäßig verteilt. *Holzparenchym* häufig an der dem Gefäß gegenüberliegenden Seite des tangierenden Markstrahls, allgemein vasizentrisch paratracheal, die Gefäße mehr oder weniger halbringförmig umschließend, Parenchymscheiden stellenweise zwei Zellen breit. *Markstrahlen* heben sich durch dunklere Tönung von ihrer Umgebung ab, vielfach die Gefäße wellig berührend, häufig zonenweise gestaut, Markstrahlendichte 6—9 je mm (1)—2—(3), meist 2 Zellen breit, einreihige Markstrahlen selten, dann nur 4—6—(10) stöckig; bisweilen haben 2—(3) Zellen breite Markstrahlen einseitig einreihige Fortsätze (Tangentialbild), zwei übereinanderliegende Markstrahlspindeln sind durch einreihige stehende Zellen miteinander verbunden; Stöckigkeit der Markstrahlen 5—34, Mittelwert 16,6 Zellen (50 Zählungen), Höhe 93—450—(551) µ, Mittelwert 280 µ, einreihige Markstrahlen 93—140 µ, Höhe von zwei übereinanderstehen-

den Markstrahlspindeln einschließlich der verbindenden Zwischenzellen 570 — 684 μ , Breite der zweireihigen Markstrahlen 24 — 36 μ , Mittelwert 29 μ (30 Messungen); Breite einreihiger Markstrahlen 13 — 14 — (16) μ , dreireihige 40 — 44 μ ; Markstrahlen schwach bis deutlich heterogen, beiderseits stehende Kantenzellen oder meist einseitig *Ölidioblasten*, Sekretzellen sind zonenweise besonders zahlreich zu sehen, seltener scheinbar von Markstrahlen isoliert, innerhalb der Fasern (Parenchym?) liegend. *Holzelemente*: *Einzel-Gefäße* am häufigsten, im Querschnitt rundlich bis elliptisch, vielfach mehr oder weniger radial gestreckte Formen, radialer Durchmesser 52 — 173 μ , Mittelwert 115 μ (140 Messungen), tangential 35 — 167 μ , Mittelwert 104 μ (30 Messungen), Gefäßquotient ca. 1,1 (SÜSS 1958 S. 47). *Zwillingsgefäße* an Berührungsstellen sich gegenseitig abplattend, im Querschnitt etwa halbkreisförmig, radialer Durchmesser 102 — 317, Mittelwert 217 μ (20 Messungen), dreiporige, radiale Gefäßbreiten mit Durchmesser von 130 — 200 — 384 μ , Mittelwert 267; ausnahmsweise Gruppen von 4 — 11 Zellen, tangentiale Erstreckung 2 — 3 Zellen; Länge meßbarer Gefäßglieder 81 — 267 — (384), Wanddicke 3 — 7,2 μ , Gefäßdurchbrechungen einfach, Neigung der Querwände 30 — 70 Grad, reichlich Thyllenbildung; tangentiale Gefäßwände stellenweise dicht mit alternerenden Hoftüpfeln (Hoftüpfelresten) bedeckt, Durchmesser der dunkel sich abhebenden Höfe 3 — 4 μ , teils länglich schmal etwa 1,5 x 5 μ , Begrenzungen der Hoftüpfel gegeneinander nicht sicher feststellbar; Radialwände der Gefäße zeigen gegenüber den Markstrahl- und Parenchymzellen einfache Tüpfel von unregelmäßiger Gestalt, Durchmesser 5 — 7 μ ; *Libri-formfasern* häufig septiert, Wanddicke meist 3 — 4 μ , im Querschnitt polygonal, 7-eckig, teils radial oder tangential abgeflacht, Durchmesser radial 8 — 17 μ , tangential 5 — 16 μ . *Holzparenchymzellen* bei Berührung mit Gefäßen vielfach im Querschnitt flache Ellipsen bildend, also im Querschnitt entlang der Gefäße in die Breite gezogen, Größe der elliptischen Parenchymzellen im Querschnitt ca. 16 x 40 μ ; Höhe 60 — 120, teils einfache Tüpfel sichtbar. Liegende *Markstrahlzellen* walzenförmig, meist 60 — 73 μ ; tangential 12 — 26, Mittelwert 18 μ , Höhe der liegenden Markstrahlzellen 14 — 21,6, Mittelwert 18,7 (20 Messungen an Dünnschliffpräparat q'), 14 — 24, Mittelwert 20,4 (30 Messungen an Dünnschliffpräparat q), Wanddicke der Markstrahlzellen 2 — 2,5 — (3) μ ; stehende Markstrahlzellen meist prismatisch, tonnen- oder kegelförmig, tangential 14 — 26 μ , vertikale Erstreckung 31 — 64 μ , Mittelwert 46,6 μ (15 Messungen); *Ölidioblasten* eichel-förmig oder tonnenähnlich, teils schaumige, kugelförmige Inhaltsstoffe sichtbar, radial 28 — 46 μ , vertikal 76 — 94 μ , tangentiale Ausdehnung ca. 30 μ . Die Betrachtung der Querschliffe im *polarisierten Licht* zeigt Leuchteffekte vorwiegend im Bereich der Gefäßlumina, eine Erscheinung, die nach R. MÜLLER-STOLL (1951, S. 768) mit dem bevorzugten Weg langsamer Mineralisation erklärbar ist.

f) Bestimmung

Das Holz aus dem Aufschluß „Harriberg“ läßt noch alle für die Familie der Lauraceen wesentlichen Merkmale gut erkennen (vergl. Abschnitt 4. Familienzugehörigkeit).

Vergleich mit rezenten Lorbeer-Hölzern

Aus der Präparatensammlung Dr. EBERHARDT SCHMIDT, München, standen zur Verfügung: *Aniba*, *Alseodaphne*, *Beilschmiedia*, *Benzoin*, *Cinnamomum*, *Cryptocarya*, *Dehasia*, *Endiandra*, *Laurus*, *Licaria*, *Lindera*, *Litsea*, *Machilus*, *Mespilodaphne*, *Misantheca*, *Nectandra*, *Neolitsea*, *Notaphoebe*, *Ocotea*, *Oreodaphne*, *Persea* und *Ravansava*. Ein Vergleich mit Präparat R. A. K. F. 2572, *Nectandra angustifolia* zeigt weitestgehende

Übereinstimmung. *Nectandra angustifolia* hat Zuwachszonen und septierte Fasern. Ebenfalls gleich sind der Bau der Markstrahlen (SELMEIER 1967, S. 78), der Öl- und Kantenzellen, die Form und Größe der einfachen Tüpfel und die Art der Hoftüpfel auf den Gefäßwänden. Durch eine etwas verstärkte Neigung zur Gruppenbildung der Gefäße unterscheidet sich *Nectandra angustifolia* von unserem fossilen Rest.

Vergleich mit fossilen Lorbeerhölzern

Die eingehenden Untersuchungen von SÜSS (1958) ermöglichen eine Beurteilung des diagnostischen Wertes der Merkmalausbildung (vergl. Abschnitt 3, Anatomie der Lorbeerhölzer).

Unser fossiles Holz zeigt größte Übereinstimmung mit *Laurinoxylon seemannianum* MÄDEL. Wie weit die Übereinstimmung geht, ist aus folgender Tabelle ersichtlich.

Tab. 1

Vergleich der diagnostisch wichtigen Merkmale von *Laurinoxylon seemannianum* MÄDEL 1958 mit dem Lorbeerholz aus dem Aufschluß „Harriberg“. Zahlen in Klammern sind Mittelwerte. Vergl. SÜSS 1958, Tab. 14 und SELMEIER 1967, Tab. 4.

	<i>Laurinoxylon seemannianum</i> MÄDEL aus Randeck, Schwäbische Alb	Lorbeerholz aus dem Aufschluß „Harriberg“
Zuwachszonen	vorhanden	vorhanden
Gefäße		
radialer Durchmesser	45 — 180 μ (116)	52 — 173 μ (115)
Perforation	einfach	einfach
Reihenbildung ab 3 Gefäße	vorhanden	vorhanden
Markstrahlen	heterogen	heterogen
Höhe der liegenden Markstrahlzellen	12 — 25 μ (20)	14 — 24 μ (20,4) 14 — 21 μ (18,7)
Höhe der stehenden Markstrahlzellen	30 — 75 μ (45)	31 — 64 μ (46,6)
Parenchym	vasizentrisch	vasizentrisch
Wanddicke des Libriforms	(4)	2 — 4 μ
Bemerkungen	selten 3reihige Gefäßreihen; sehr große und zahlreiche Ölioblasten	selten 3reihige Gefäßreihen; teils zahlreiche Ölioblasten

Der radiale Durchmesser einzeln stehender Gefäße variiert nur in sehr engen Grenzen, ebenso die Höhe der liegenden Markstrahlzellen, gemessen an zwei verschiedenen Dünnschliffen (r und r'). Alle formabgrenzenden Merkmale stimmen weitestgehend mit der Typus-Beschreibung von MÄDEL (SÜSS & MÄDEL 1958, S. 81 — 84, Abb. 1 u. 2, Taf. I, Bild 1 — 4, Taf. II, Bild 5 — 8) überein.

Unser Holz erhält daher den Namen *Laurinoxylon seemannianum* MÄDEL. Somit liegt ein drittes Specimen aus jungtertiären Schichten Süddeutschlands vor.

Diagnose: Sekundäres Holz der Formgattung *Laurinoxylon* FELIX mit Pauciporosa-Struktur, Zuwachszonen deutlich, radialer Durchmesser einzeln stehender Gefäße 52 — 173 μ , im Querschnitt elliptisch, meist einzeln stehend, daneben Zwillingsporen, radiale Gefäßreihen von 3 — 5 — (7) seltener, tangentielle Gefäßwände mit alternierenden Hoftüpfelresten, einfache Tüpfel unregelmäßig geformt, 3 — 7 μ , Gefäßdurchbrechungen scheinbar nur einfach, reichlich Thyllenbildung, Librifasern vielfach septiert, Wanddicke 2 — 4 μ , vазизentrisches Holzparenchym, zahlreiche Markstrahlen, heterogen, meist 2, daneben seltener 1 — 3 Zellen breit, Stöckigkeit 5 — 34 Zellen, Mittelwert 17, Mittelwerte liegender Markstrahlzellen 18,7 bzw. 20,4 μ , Mittelwert stehender Markstrahlzellen 45,6 μ , stellenweise viele Ölioblasten.

Aufbewahrungsort: Handstück in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, Inventar-Nr. 1968 I 99 mit 5 Schliffen q, q', t, r und r'.

Fundort: Aufschluß „Harriberg“, ca. 300 m westlich von Alkofen, Niederbayern; Karte 1:25 000, Blatt Nr. 7344 Pleinting.

Alter: Wende Miozän/Pliozän; Moldanubische Serie.

6. Über die Fundschicht Moldanubische Serie.

In Ostniederbayern ist die Obere Süßwassermolasse durch folgende Ausbildungen in der Altersfolge Torton - Pliozän belegt: Limnische und fluviatile Süßwasserschichten, Nördlicher Vollsotter und Quarzrestschotter, Südlicher Vollsotter, Hangendserie, Moldanubische Serie, Terrassenschotter.

Auf Blatt Nr. 7543 Pfarrkirchen konnte ZÖBELEIN (1940, S. 273 ff.) die Herkunft der Feldspatsande aus dem Gebiet des Bayerischen Waldes nachweisen, von REIS (1918/19) und WURM (1937, S. 306) noch als aufgearbeitetes alpines Material gedeutet. Die Schüttung dieser „Feldspatsande“ oder „Moldanubischen Serie“ im Sinne von SCHAUERTE (1962, S. 78 ff.) und GRIMM (1965, S. 39), erfolgte in weitflächigen Einschwemmungen an der Wende Miozän/Pliozän. Nach GRIMM (1965, S. 40) ist die Moldanubische Serie Ostniederbayerns „eines der bestbekanntesten Sedimente der süddeutschen Molasse“. Die distributive Provinz ist das nördliche moldanubische Rückland der Molasse. SCHAUERTE (1962) unterscheidet innerhalb der Moldanubischen Serie Niederbayerns drei Sedimenttypen: Feldspatsande, Tone und Aufarbeitungs- und Mischhorizont. Der jungtertiären Moldanubischen Serie wurde in Ostniederbayern aufgearbeiteter Quarzrestschotter zugeführt, wodurch sog. Mischsedimente (GRIMM 1965, S. 27 u. 45) entstanden.

Unser fossiles Holz wurde ca. 40 m über der Basis der Moldanubischen Serie, in einem Mischhorizont gefunden. Stratigraphisch genau fixiertes Material ist für eine paläobotanische Untersuchung „stets von besonderer Bedeutung“ (VOGELLEHNER 1968, S. 11).

7. Klima und Pflanzenwelt

Der Nachweis eines weiteren Lauraceen-Holzes, zeitlich der Wende Miozän/Pliozän zugeordnet, bringt paläobotanisch nichts Neues. Über die Mannigfaltigkeit der jungtertiären Flora im Gebiet des heutigen Südbayerns, des Molassebeckens, berichtet JUNG (1963, S. 119 — 166) an Hand

von 422 Frucht- oder Blattresten aus Massenhausen, Kreis Freising. Auf Grund weiterer Blattfunde aus jungtertiären Schichten Südbayerns kann sich die Rekonstruktion der vorherrschenden Pflanzenverbände, des Landschaftsbildes und des Klimas auf neue Fossilreste stützen (JUNG 1968).

Das polygene, limnisch-fluviatile Sediment, die „Moldanubische Serie“, aus deren Schichten unser Lorbeerholz stammt, wird nach GRIMM (1965, S. 41) der Wende Miozän - Pliozän zugeordnet. Die Flora von Massenhausen (JUNG 1963), paläozoologisch sicher datierbar, ist geologisch in das gleiche Alter zu stellen und nach JUNG (1963, S. 160) „durch zahlreiche Säugetierfunde als Oberst-Miozän bis Unterst-Pliozän“ ausgewiesen. Der Fundort „Harriberg“ liegt ca. 130 km Luftlinie östlich von Massenhausen, Kreis Freising, entfernt. In der „Massenhäuser Flora“ fehlen jedoch Lauraceenblätter (Formgattung *Cinnamomophyllum*), Vertreter einer Wärmepflanzengruppe (JUNG 1963, S. 155), die in benachbarten Miozän-Floren Günzburg, Oehningen, Wien-Hernals, Wien-Türkenschanze) auf Grund ihrer Altersverschiedenheit noch reichlich vorhanden waren.

Nachdem sich die Klimaänderung vom Miozän zum Pliozän keineswegs abrupt, sondern allmählich, „wenn auch wohl z. T. in kleinen Wellen“ (SCHWARZBACH 1961, S. 158) vollzog, so war das Klima des Pliozäns „noch immer wärmer als das der Jetztzeit“ (SCHWARZBACH 1961, S. 149 u. Tab. 31).

Wärmebedürftige Miozän-Relikte blieben an der Wende Oberst-Miozän zu Unterst-Pliozän teils erhalten. Hierzu schreibt SCHWARZBACH (1950, S. 143): In den pliozänen Floren Mitteleuropas... „waren Lauraceen vereinzelt noch vorhanden.“ Das (nicht) kaum abgerollte Kieselholz aus dem Aufschluß „Harriberg“, ca. 300 m westlich von Alkofen, kann als eine weitere Stütze dieser Annahme gewertet werden. Der Aufschluß „Harriberg“ liegt dicht an der Ost-Grenze des süddeutschen Molassebeckens. Das Holz wurde aus einem sog. Mischhorizont der Moldanubischen Serie geborgen. Von geologischer Seite (GRIMM 1965, S. 27 u. 47) kommen als distributive Provinz, als speisendes Liefergebiet, das Moldanubikum im Norden und das Gebiet des aufgearbeiteten Quarzrestschotter in Frage. Nachdem das fossile Holz in seinem Äußeren fast einem angemoderten Baumstrunk der Jetztzeit gleicht, scheint ein längerer rollender oder schleifender Transport nicht stattgefunden zu haben. Einfacher formuliert, der Baum könnte „in der Nähe“ des Fundortes gewachsen sein. Vergleicht man die sechs bisher bekannt gewordenen Fundpunkte fossiler Lorbeerhölzer aus Süddeutschland, fünf davon stammen aus Südbayern, so liegt einer auf der Hochfläche der Schwäbischen Alb (Randecker Maar), zwei am Südrand der Schwäbischen (Hochstädt) bzw. Fränkischen Alb (Joshofen), „Harriberg“ dicht am östlichen Rand des süddeutschen Molassebeckens und zwei Fundpunkte am Alpennordrand (Tegernsee, Immenstadt). Obgleich die altersmäßige Zuordnung der Fossilfunde den Zeitraum von der Oberkreide (Flysch) bis zur Wende Miozän-Pliozän umfaßt, erscheint die Molassebecken-Randlage bisher gefundener fossiler Lorbeerhölzer von Interesse.

8. Fossile Lorbeerholzreste aus Süddeutschland

Eine Bewertung und „Kritische Übersicht aller bisher als Lorbeerhölzer beschriebenen Reste“ hat SÜSS (1958, S. 38 — 51) gegeben. Nachfolgend sind nur jene bisher in Süddeutschland gefundenen Holzreste angeführt. Hierbei wird der heute allgemein übliche Gattungsname *Laurinoxylon* FELIX bzw. dessen Neukombination nach SÜSS (1958, S. 38) verwendet.

1. *Laurinoxylon tigurinum* (SCHUSTER) BERGER
Ocoteoxylon tigurium SCHUSTER 1907, S. 139 — 152, Taf. II, Fig. 1 — 5, Textabb. 1 — 3; mit Arten der Gattung *Ocotea* AUBL. verglichen
Fundort: Im oberen Teil des Dürnbachs, in ca. 1050 m Höhe, 1 km nördlich von der Holzer Alpe.
leg.: Bergingenieur HERTEL
Alter: Obere Kreide, Flysch
Handstück in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München. Ein 1967 angefertigter Ergänzungsschliff zeigt kaum Holzstrukturen.
In den glimmerreichen Flyschsandsteinen auf der Nordwest- und Westseite des Tegernsees fand Bergingenieur HERTEL mehrere Kieselhölzer „in Form von kleineren Bruchstücken bis zu gewaltigen Stämmen von über 1 m Umfang“. Außer dem Dürnbach, Fundstelle von *Ocoteoxylon tigurinum* SCHUSTER 1907, werden als Fundstellen genannt: Breitenbach 800 m; Abrutsch 1906/7 westlich von Rohbogen 900 m; Steingraben 800 m und Blöße nördlich davon 850; Holzer Alpe 1200 m.
Die Herkunft der Kieselsäure wird in den glimmerreichen Flyschsandsteinen vermutet.
2. *Laurinoxylon algovicum* (SCHUSTER) comb. nov. SÜSS 1958
Ocoteoxylon algovicum SCHUSTER 1909, S. 55; keine Abbildungen, nur beschreibende Darstellung; mit Arten der Gattung *Ocotea* AUBL. verglichen.
Fundort: Immenstadt (Allgäu), am Südhang des Immenstädter Kalvarienberges, gefunden Frühjahr 1899 nahe der sog. Steinerschen Bauhütte
leg.: Bezirksoberlehrer K. DIETMANN
Alter: Ober-Oligozän
Es werden mehrere verkieselte Hölzer erwähnt. ein Stück 70 — 80 cm Länge, ein anderes 45 cm lang
3. *Laurinoxylon seemannianum* MÄDEL 1958
SÜSS & MÄDEL 1958, Textabb. 1 u. 2, Taf. I, Abb. 1 — 4, Taf. II, Abb. 5 — 8.
Fundort: Im Tuffit des Randecker Maares am Bissinger Weg, Schwäbische Alb (Südwestdeutschland); gefunden 1936.
leg.: Konservator vom Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart, Dr. R. SEEMANN
Alter: Obermiozän (? Torton)
Typus im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart; Doppelstücke der Schilfe im Natur-Museum und Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt a. Main
4. *Laurinoxylon seemannianum* MÄDEL 1967
SELMEIER 1967, Textabb. 1 — 5, Tab. 1 — 4; 1959, Taf. I, Abb. 1 — 3.
Fundort: 800 m nord-nordöstlich der Ortschaft Joshofen bei Neuburg a. d. Donau, Lesestein unmittelbar nördlich der Straße Ried-Bergheim; Blatt Nr. 7233 Neuburg a. d. Donau.
leg.: Amtmann L. FRUTH, ca. 1952
Alter: Obermiozän, Torton/Sarmat
Handstück in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und

historische Geologie, München, mit sechs Dünnschliffen, Inventar-Nr. 1963 XXIV 109

5. *Laurinoxylon* sp. 1967

SELMEIER 1967, Textabb. 6;

Fundort: In einer Kiesgrube westlich Höchstädt a. d. Donau; Blatt Nr. 7329 Höchstädt a. d. Donau

leg.: Eigentümer der Kiesgrube; übergeben von cand. geol. H. WINKLER 1967

Alter: Oberes Helvet, Kirchberger Schichten

Aufbewahrung des kleinen Fundstückes in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München.

6. *Laurinoxylon seemannianum* MÄDEL 1968

Fundort: 300 m westlich von Alkofen, Niederbayern; in einem Aufschluß an der Südflanke der Anhöhe „Harriberg“; Blatt Nr. 7344 Pleinting.

leg.: Dr. K. H. SCHIESSL, Dipl. Geologe, gefunden Sommer 1960

Alter: Obermiozän/Pliozän, Moldanubische Serie

Handstück in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischen Geologie, München, Inventar-Nr. 1968 I 99, mit 5 Schliffen q, q', t, r und r'.

9. Erläuterungen der Abbildungen und Tafeln

Laurinoxylon seemannianum MÄDEL aus Alkofen, Niederbayern

Abbildungen

Abb. 1

Fundort des Kieselholzes, Aufschluß Harriberg, 300 m westlich von Alkofen; Blatt Nr. 7344 Pleinting

Abb. 2

Tangentiale Längsschnitt; verschiedene Markstrahlen mit Kantenzellen und Ölioblasten. Schliff t.

Abb. 3

Radialschliff; einfach behöft Tüpfel von unregelmäßiger Gestalt zwischen Gefäßwänden und Parenchym- bzw. Markstrahlzellen. Schliff r.

Abb. 4

Fundorte bisher gefundener Lorbeerhölzer aus Süddeutschland.

- 1 = Tegernsee, oberer Teil des Dürnbachs; 1907
- 2 = Immenstadt, Allgäu; 1909
- 3 = Randecker Maar, Schwäbische Alb; 1958
- 4 = Joshofen a. d. Donau; 1967
- 5 = Höchstädt a. d. Donau; 1967
- 6 = Alkofen, Niederbayern; 1968

Tafeln

Tafel I

Fig. 1:

Übersichtsbild des Querschliffes (q'); Grenzen der Zuwachszonen, Markstrahlen und Gefäßverteilung. Vergrößerung 15 x

Fig. 2 :

Querschnittbild stärker vergrößert (q'); Zuwachszonen, Markstrahlen, Verteilung, Form und Reihigkeit der Gefäße erkennbar. Vergrößerung 24 x

Tafel II

Fig. 3 :

Querschliff (q'); Zwillingspore mit vasizentrischer Parenchymanordnung, Librifasern und Kristallausfüllungen. Vergrößerung 160 x

Fig. 4 :

Tangentialschliff (t); Markstrahlspindeln mit Kantenzellen und Ölioblasten, Librifasern septiert. Vergrößerung 100 x

Tafel III

Fig. 5 :

Tangentialschliff (t); Gefäße mit Thyllen und Kristallausfüllungen. Vergrößerung 100 x

Fig. 6 :

Tangentialschliff (t); Gefäßwände mit Hoftüpfelresten in alternierender Verteilung. Vergrößerung 160 x

Tafel IV

Fig. 7 :

Tangentialschliff (t); zweireihiger Markstrahl mit Ölzelle. Vergrößerung 160 x

Fig. 8 :

Radialschliff (r); Liegende und stehende Markstrahlzellen mit Ölioblast. Vergrößerung 395 x

Tafel V

Fig. 9 :

Radialschliff (r); Liegende und stehende Markstrahlzellen, Ölioblast mit kugelförmigen Inhaltsstoffen. Vergrößerung 395 x

Fig. 10 :

Radialschliff (r'); einseitig behöft Tüpfel von unregelmäßiger Gestalt zwischen Parenchymzellen und Gefäßwand. Vergrößerung 320 x

Die Aufnahmen wurden mit dem Ultraphot II der Firma CARL ZEISS am Institut für Holzforschung und Holztechnik der Universität München, Direktor Prof. Dr.-Ing., Dr. h. c. F. KOLLMANN, angefertigt. Fotomaterial: Perutz Silbercosin Platten, 9 x 12 cm. Entwicklung und Bildabzüge verdanke ich Frau H. BAUER.

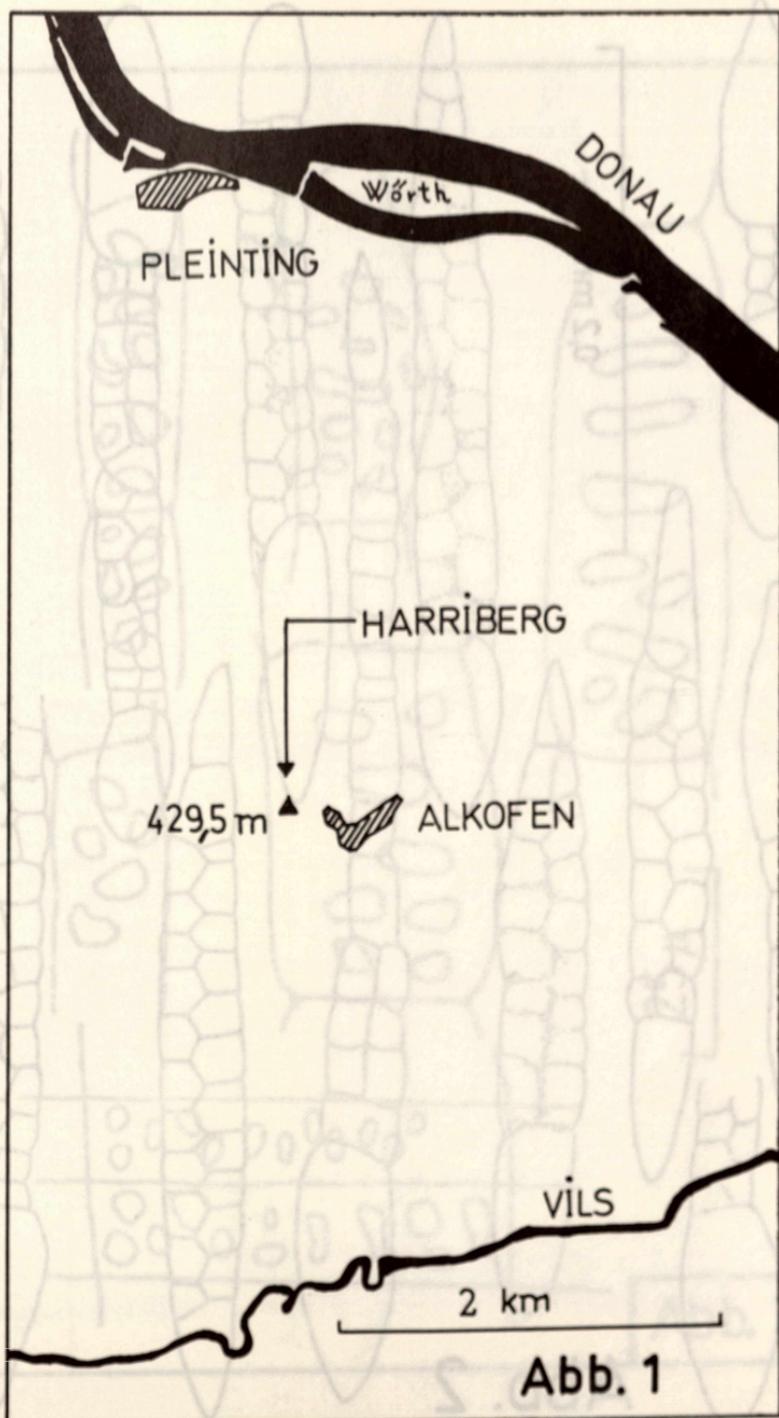
10. Literatur

- BAVENDAMM, W.: Die natürliche Dauerhaftigkeit des Holzes. — Mitt. Reichsinst. ausländ. kolon. Forstwirtschaft, Nr. 7, 1944.
- BERGER, W.: Pflanzenreste aus dem Wienerwaldflysch. — Sitzb. österr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Abt. I, 159, 11 — 24, 1950.

- BERGER, W.: Jungtertiäre Pflanzenreste aus dem Gebiet der Ägäis (Lemnos, Thessaloniki). — *Ann. geol. Pays helleniques (Athen)* 5, 34 — 64, 1953 a.
- BERGER, W.: Ein Lauraceenholz aus dem Oberkreideflysch des Lainzer Tiergartens bei Wien: *Laurinoxylon weylandi* n. sp. — *Österr. bot. Z.* 100, 136 — 146, 1953 b.
- BESCHOREN, B.: Die Vorlandmolasse im Gebiet der unteren Isar. — In: *Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte der Süddeutschen Molasse 1 : 300 000*, 59 — 67, München 1955.
- BRAZIER, J. D. u. FRANKLIN G. L.: *Identification of Hardwoods a microscope key.* — *Forest Products Research Bulletin* No. 46, London 1961.
- BRAUN, H. J.: *Die Organisation des Stammes von Bäumen und Sträuchern.* Stuttgart 1963.
- GOTHAN, W. & WEYLAND H.: *Lehrbuch der Paläobotanik.* Berlin 1954.
- GRIMM, W. D.: Stratigraphische und sedimentpetrographische Untersuchungen in der Oberen Süßwassermolasse zwischen Inn und Rott (Niederbayern). — *Beih. Geol. Jb.*, 26, 97 — 200, 1957.
- GRIMM, W. D.: Schwermineralgesellschaften in Sandschüttungen, erläutert am Beispiel der süddeutschen Molasse. — *Bayer. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abh.*, N. F., 121, 1 — 136, München 1965.
- HAGN, H.: Die Gliederung der bayerischen Miozän-Molasse mit Hilfe von Kleinforaminiferen. — *Mitt. geol. Ges. Wien*, 52, 1959, Wien 1960.
- HÖHNEL, R. v.: Anatomische Untersuchung über einige Sekretionsorgane. — *Sitz.-Ber. Wiener Akad. Wiss.* 1. Abt. Math.-Nat. Kl. 84, 1881.
- HUBER, B.: Mikroskopische Untersuchung von Hölzern. — In: FREUND, H., *Handbuch der Mikroskopie in der Technik*, V., 1, 79 — 191. Frankfurt a. Main, 1951.
- JUNG, W.: Blatt- und Fruchtreste aus der Oberen Süßwassermolasse von Massenhausen, Kreis Freising (Oberbayern). — *Palaeontographica* 112, B. 119 — 166. 1963.
- JUNG, W.: Pflanzenreste aus dem Jungtertiär Nieder- und Oberbayerns und deren lokalstratigraphische Bedeutung. — *25. Jbr. naturwiss. Ver. Landshut*, 1968.
- KARRER, P.: *Lehrbuch der organischen Chemie.* Stuttgart 1963.
- KRÄUSEL, R.: *Paeobotanical Evidence of Climate.* — In: NAIRN, A. E. M. N. *Descriptive Paeoclimatology*, S. 227 — 254, New York 1961.
- KRÄUSEL R. u. SCHÖNFELD, G.: *Fossile Hölzer aus der Braunkohle von Süd-Limburg.* — *Abh. senckenb. naturf. Ges.* 38, 253 — 289, 1924.
- KRYSHTOFOVICH, A. N.: *Evolution of the tertiary flora in Asia.* — *New Phytologist*, 28, 303, 1929.

- LEMCKE, K. u. v. ENGELHARDT, W. & FÜCHTBAUER, H.: Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen im Westteil der ungefalteten Molasse des süddeutschen Alpenvorlandes. — Beih. Geol. Jb., 11, 109 Seiten, Hannover 1953.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L.: Anatomy of the Dicotyledons. Oxford 1957.
- MÜLLER - STOLL, H.: Über die Erhaltungsfähigkeit des Holzes tertiärer Bäume und Sträucher. — Senckenbergiana, 28, 67 — 94, Taf. I — III, 1947.
- MÜLLER-STOLL, W.R.: Mikroskopie des zersetzten und fossilisierten Holzes. — In: H. FREUND, Handbuch der Mikroskopie in der Technik, Bd. V (2), 725 — 816, Frankfurt a. M. 1951.
- NEUMAIER, F.: Das ostniederbayerische Tertiär. — In: Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte der Süddeutschen Molasse 1 : 300 000, 68 — 80, München 1955.
- NEUMAIER, F. et. al.: Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen in der ungefalteten Molasse Niederbayerns. — Beih. Geol. Jb., 26, Hannover 1957.
- RECORD, S. J. u. HESS R. W.: American Timbers of the family Lauraceae. — Tropical Woods 69, 7 — 33, 1942.
- RÖMPP, H.: Chemie Lexikon. Stuttgart 1966.
- SCHAUERTE, E.: Die Geologie des Blattes Haidenburg und seiner Umgebung. (Ein Beitrag zur Kenntnis des ostniederbayerischen Tertiärs). — Dissertation, München 1962 [Manuskript].
- SCHREIBER, C.: Tropenhölzer. Leipzig 1965.
- SCHUSTER, J.: Über ein fossiles Holz aus dem Flysch des Tegernseer Gebietes. — Geognostische Jahreshefte 1906, Jahrg. XIX, 139 — 152, Fig. 1 — 3, Taf. II, München 1907.
- SCHUSTER, J.: Paläobotanische Notizen aus Bayern. - 5. Über ein oberoligozänes Lorbeerholz aus dem Allgäu. — Ber. Bay. Bot. Ges. 12, 54 — 56, 1909.
- SANDERMANN, W.: Naturharze, Terpentinöl, Tallöl. Berlin, Göttingen, Heidelberg 1960.
- SCHWARZBACH, M.: Klima der Vorzeit. 1. u. 2. Aufl., Stuttgart 1950, 1961.
- SELMEIER, A.: Die Kieselhölzer des bayerischen Miozäns. — Ber. naturwiss. Ver. Landshut, 23, 24 — 118, Taf. I — XI, 1958.
- SELMEIER, A.: Neue Kieselhölzer aus Schwaben und Oberbayern. — Ber. Naturf. Ges. Augsburg. 10, 23 — 36, Taf. I — III, 1959.
- SELMEIER, A.: Versteinerte Hölzer aus dem bayerischen Voralpenland. — Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere, 24, 129 — 135, Abb. 1 — 6, 1959.
- SELMEIER, A.: Fossile Hölzer. — Mikrokosmos, 50, 5, 141 — 146, Abb. 1 — 10, 1961.

- SELMEIER, A.: Ein Lauraceenholz aus dem Miozän der Fränkischen Alb. — Geol. Bl. NO-Bayern, 17, 70 — 84, Abb. 1 — 6, Tab. 1 — 4, 1967.
- SELMEIER, A.: Fossile Holzreste aus Bayern. — 25. Jber. naturwiss. Ver. Landshut, 1968.
- STEPHAN, W.: Molassebecken. In: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 500 000, München 1964.
- STERN, W. L.: Comparative anatomy of xylem and phylogeny of *Lauraceae*. — *Tropical Woods*, 100, 1 — 72, Tab. 1 — 3, Fig. 1 — 16, 1954. [130 Literaturangaben].
- SÜSS, H.: Anatomische Untersuchungen über die Lorbeerhölzer aus dem Tertiär des Hasenberges bei Wiesa in Sachsen. — Abh. dtch. Akad. Wiss. Berlin, Kl. f. Chemie, Geologie u. Biologie, Jahrg. 1956, Nr. 8, 1 — 59, Taf. 1 — 9, 2 Textabb., 1958.
- UNGER, F.: Synopsis plantarum fossilium. Leipzig 1845.
- VATER, H.: Die fossilen Hölzer der Phosphoritlager des Herzogthums Braunschweig. — Z. dtch. geol. Ges. 36, 783 — 853, 1884.
- VOGELLEHNER, D.: Zur Anatomie und Phylogenie mesozoischer Gymnospermenhölzer. — 6. Holzbautypen der Gattung *Dadoxylon* Endlicher aus dem Oberen Burgsandstein von Franken. — Geol. Bl. NO-Bayern, 18, 11 — 16, 1968.
- WAGENFÜHR, R.: Anatomie des Holzes unter besonderer Berücksichtigung der Holztechnik. Leipzig 1966.
- WURM, A.: Beiträge zur Kenntnis der nordalpinen Saumtiefe zwischen unterem Inn und unterer Isar. — Neues Jb. Mineral. usw., Beil. Bd. 78 B, 285 — 326, Stuttgart 1937.
- ZÖBELEIN, H. K.: Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen im niederbayerischen Tertiär (Blatt Pfarrkirchen). — Neues Jb. Mineral usw., Beil. Bd. 84 B, 233 — 302, Stuttgart 1940.
- ZÖBELEIN, H. K.: Empfehlung, wissenschaftliche Literatur durch Angabe von Seitenzahlen zu zitieren. — Neues Jb. Geol. Paläont., Mh., 8ff9, 426, 1958.
- ZIMMERMANN, W.: Die Phylogenie der Pflanzen. Stuttgart 1959.



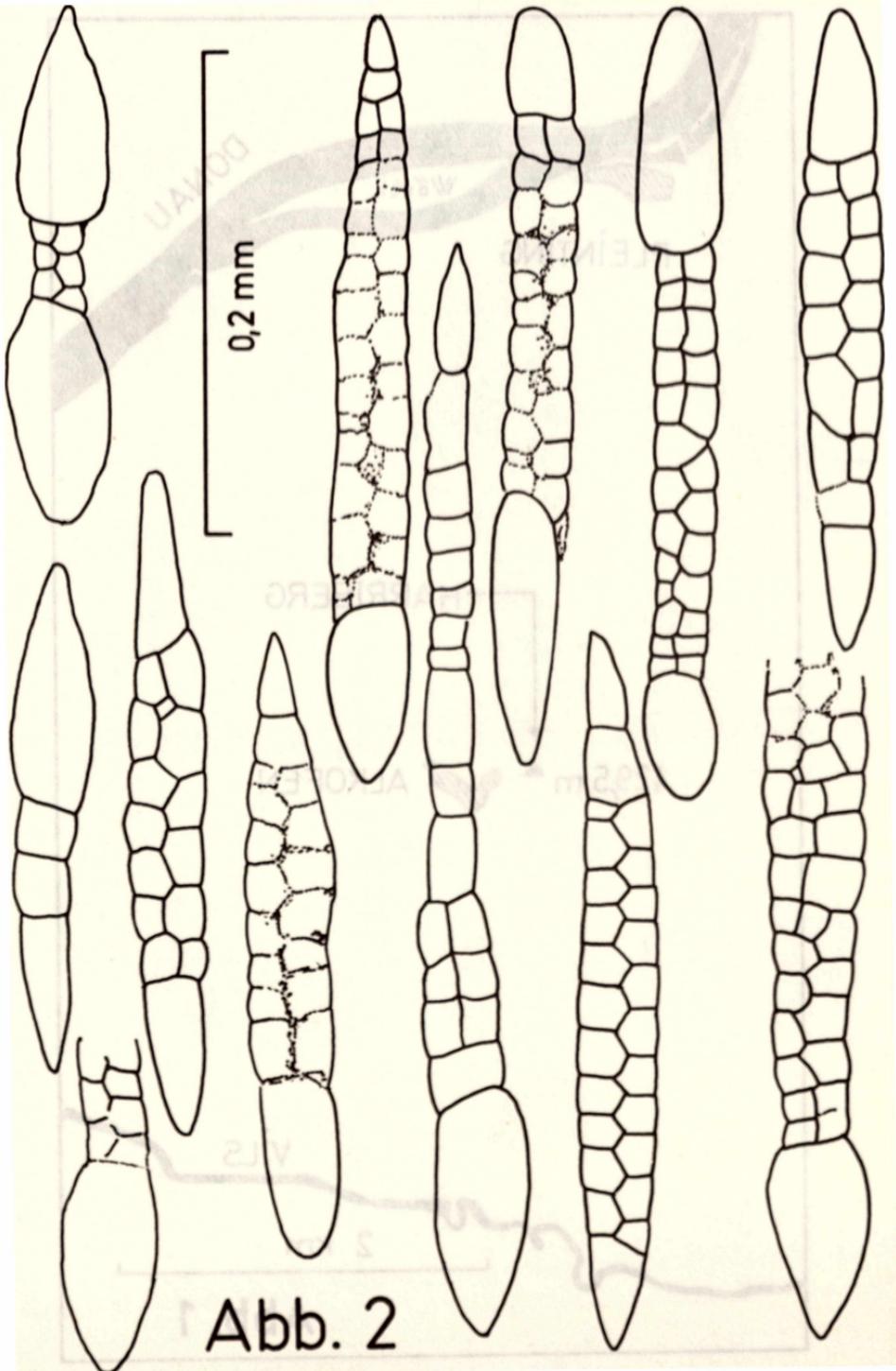
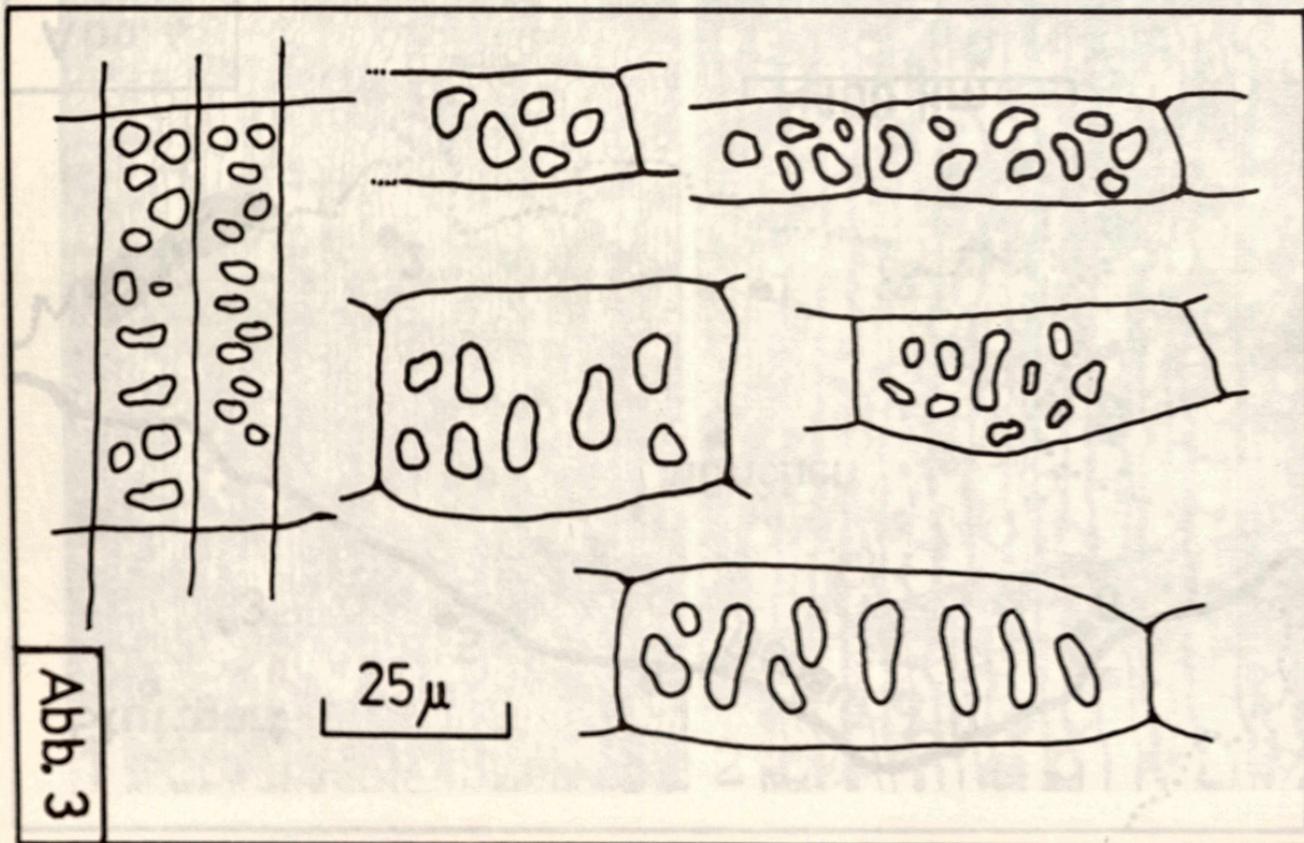


Abb. 2



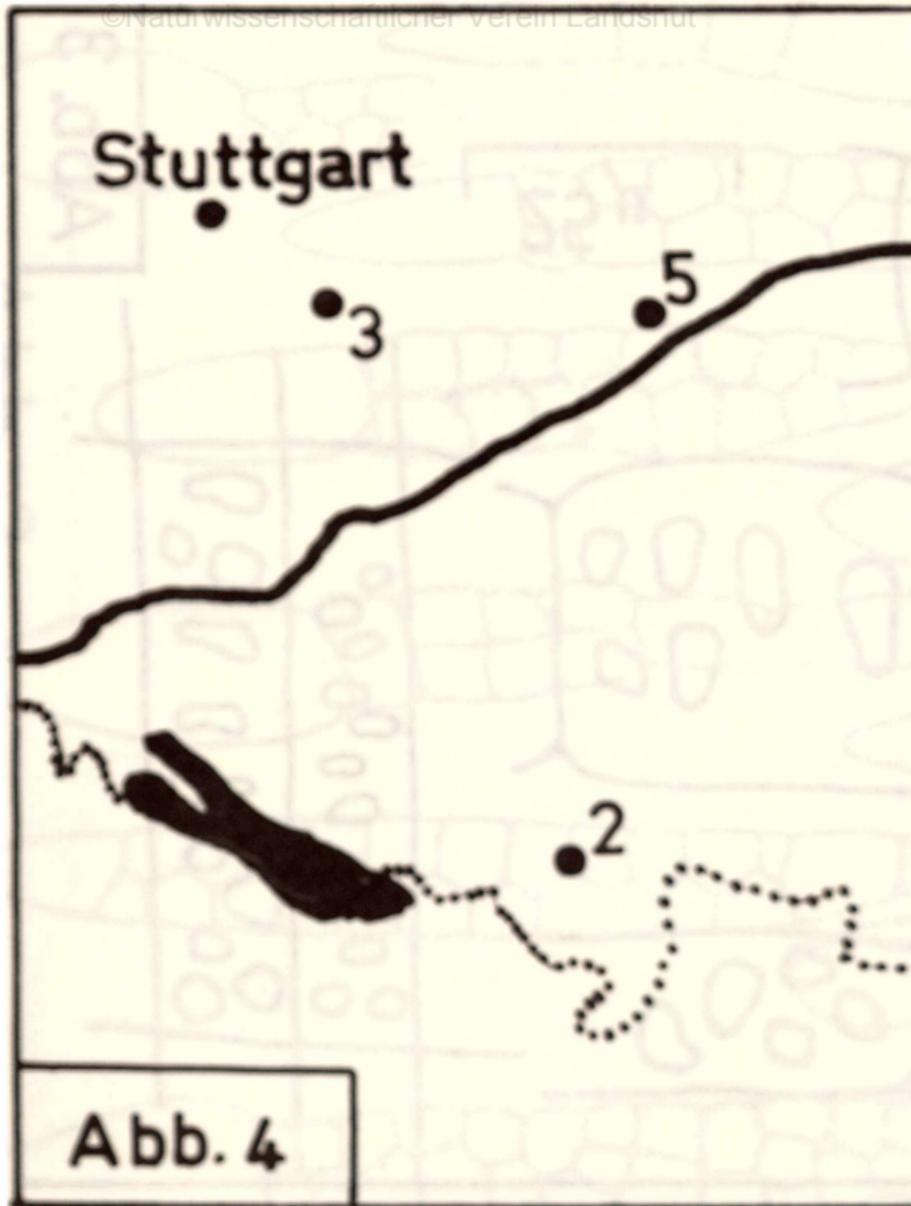
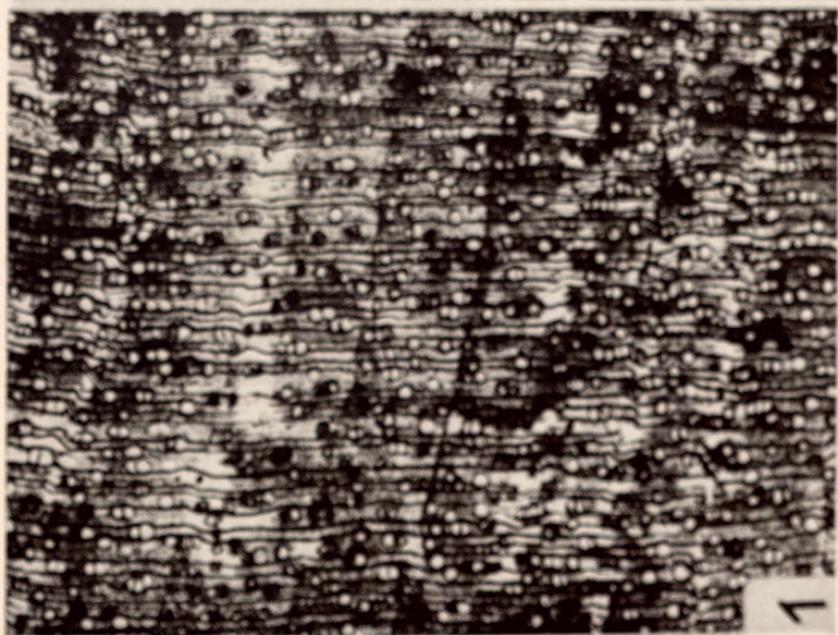
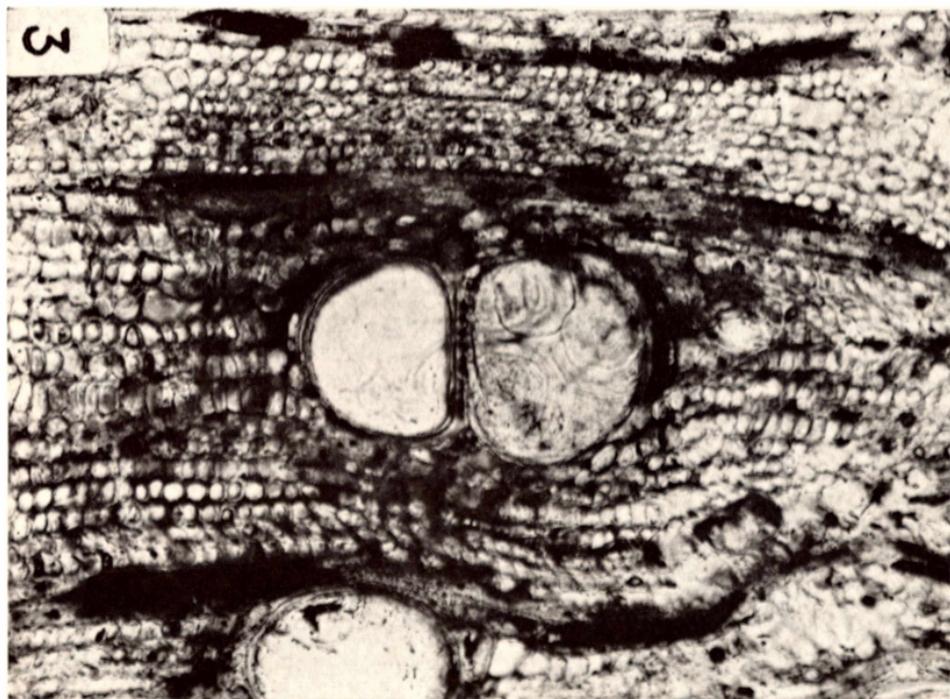


Abb. 4





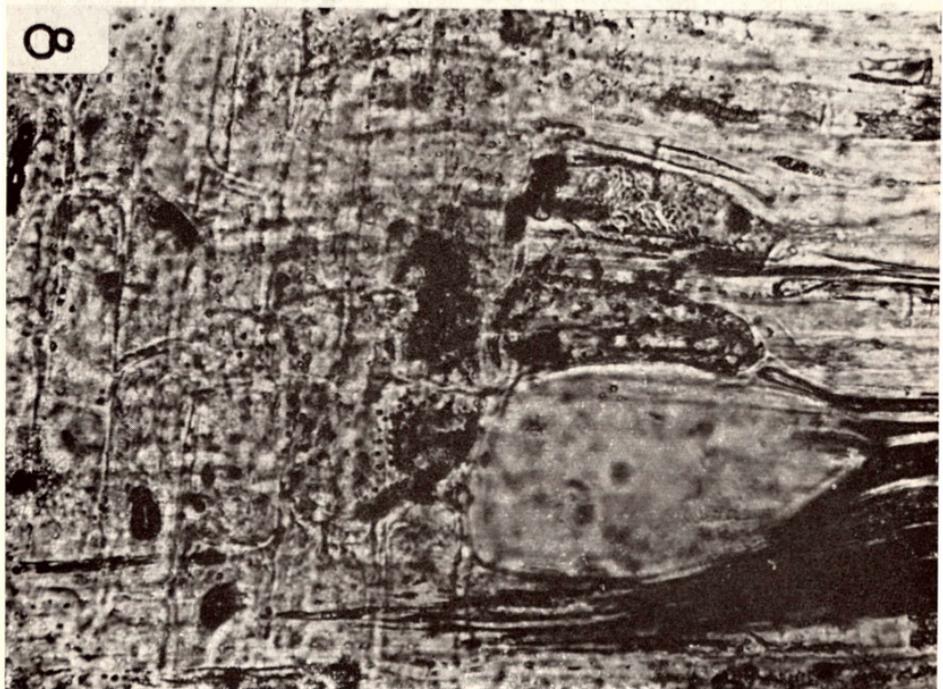
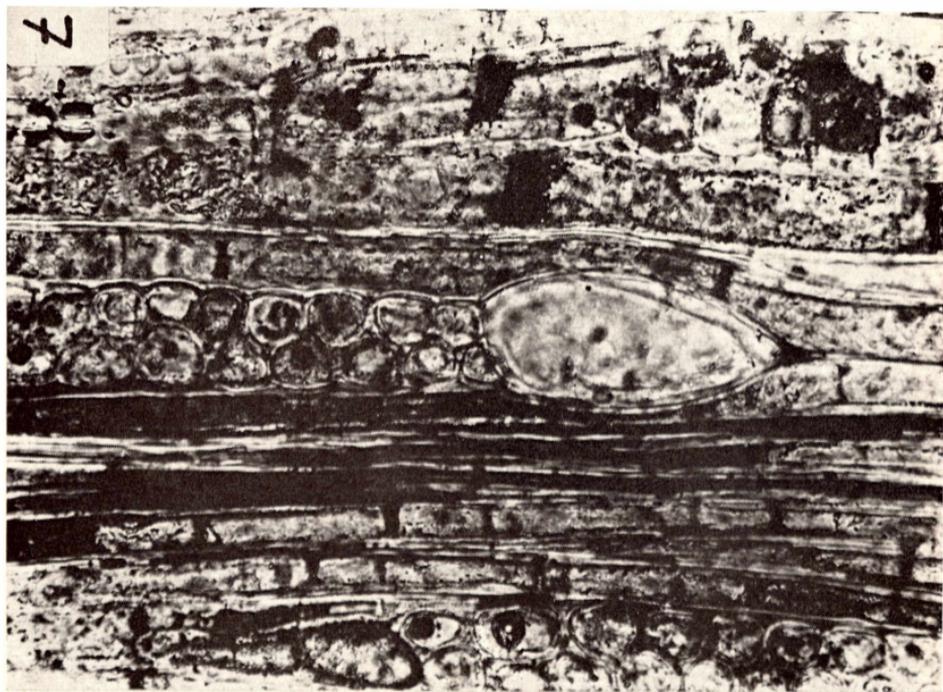




6



5





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins
Landshut](#)

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: [25 1968](#)

Autor(en)/Author(s): Selmeier Alfred

Artikel/Article: [Ein jungtertiäres Lorbeerholz aus der
Moidanubischen Serie westlich von Aikofen \(Niederbayern\) 113-
137](#)