Zwei verkieselte Diospyros-Hölzer aus tert. Schichten Süd-Bayerns

Von *Alfred Selmeier*, München

(Mit 18 Abbildungen und 1 Tabelle)

Zusammenfassung

Aus tertiären Sedimenten Süd-Bayerns werden erstmals verkieselte *Diospyros*-Hölzer, Ebenholzgewächse, anhand von Dünnschliffen beschrieben.

Diospyroxylon bavaricum n. sp., Familie Ebenaceae, stammt aus obermiozänen Glimmersanden der südlichen Frankenalb (Prielhof) und hat 81% einzeln stehende Gefäße. *Diospyroxylon* sp. cf. *Diospyros ebenaster* wurde im Sandwerk Höch bei Neukirchen am Inn gefunden; Alter Unteres Helvet, Ottnangien, Obere Meeresmolasse. Die beiden Kieselhölzer sind ein weiterer paläobotanischer Beleg für das tropisch-subtropische Klima während des Tertiärs. Die Fossilreste aus Prielhof und Höch markieren innerhalb Europas relativ nördlich gelegene Fundpunkte der *Diospyros*-Hölzer (Abb. 18). Ferner wird über den derzeitigen Stand der Aufsammlung von Kieselhölzern aus Niederbayern berichtet.

Summary

The fossil woods studied come from tertiary sediments of Bavaria. The two silicified wood specimens correspond in structure to *Ebenoxylon* Felix 1882.

Diospyroxylon bavaricum n. sp. is a well preserved wood from the Upper Miocene of Eichstätt, found near Prielhof. *Diospyroxylon* sp. cf. *Diospyros ebenaster* comes from the industrial sand-work Höch, near Passau (Danube); geological age Helvet, Ottnangien.
The anatomical features of these wood specimens: vessels small to medium-sized, mostly solitary and multiples of 2 or 3 cells, perforations simple, intervascular pitting 3 – 4 µm, tylosis, parenchyma predominantly apotracheal in numerous uni- or biseriate lines, chambered crystals (?), rays 1 – 2 cells wide, typically heterogenous, the multiseriate rays commonly with marginal rows of upright cells, fibres non-septate. The silicified *Diospyros*-woods are considered as another indication of a tropical-subtropical climate during European Tertiary.

Inhalt

1. Allgemeines . . . . . 21—23
2. *Ebenoxylon bavaricum* n. sp. aus Prielhof . . . . . 23—32
   Material, Fundort, Alter 24
   Beschreibung der Dünnschliffe . . . . . 24—28
   Bestimmung . . . . . 28—32
   Diagnose 32
3. *Ebenoxylon sp.* aus Höch . . . . . 32—39
   Material, Fundort, Alter 33
   Beschreibung der Dünnschliffe . . . . . 33—37
   Bestimmung . . . . . 38—39
   Diagnose 39
4. Arealgrenzen und Ökologie der Ebenaceen 40
5. *Diospyros*-Reste aus tertiären Schichten Süd-Bayerns . . . 40—41
6. Verkieselte Holzreste aus tertiären Schichten Niederbayerns . . 42—43
7. Fossile Blatt- und Fruchtreste aus tertiären Schichten Niederbayerns und der Oberpfalz 43
8. Literatur . . . . . 44—46

1. Allgemeines

Aufgabe und Ziel der Paläontologie ist die Erforschung der Lebewesen vergangener Erdzeitalter. Belege für die Geschichte der Organismen sind die stammesgeschichtlichen Urkunden, die Fossilien. Ein intensives Studium der Fossilreste ermöglicht die Rekonstruktion des ehemaligen Lebensraumes von Fauna und Flora unter Berücksichtigung der Ergebnisse geologischer Untersuchungen.

Ernst Friedrich von Schlotheim (1765 – 1832) hat pflanzliche Versteinerungen erstmals unter Verwendung der binären Nomenklatur beschrieben und somit wissenschaftlich diskussionsfähig gemacht (Mägdefrau 1968, S. 13). Aus der Größe von versteinerten Farnwedeln des Thüringer Waldes schließt von Schlotheim, daß die Pflanze unter einem südlichen Klima gelebt haben müsse.

Blattabdrücke gehören zu den häufigsten pflanzlichen Fossilien. Durch besondere Methoden kann bei inkohlter Erhaltung die äußere Zellschicht von Blättern und Sprossen systematisch untersucht werden (Kutikularanalyse). Die extrem widerstandsfähigen Sporen und Pollen einstiger Pflanzen haben in den Gesteinsschichten Millionen Jahre überdauert. Aus der prozentualen Häufigkeit dieser Mikroreste wurde die Waldgeschichte vergangener Erdzeitalter rekonstruiert (Pollen- und Sporenanalyse). Während Blätter, Früchte, Samen, Blüten und Rindenstücke als Abdrücke (Druck und Gegendruck) vorliegen, sind echte Versteinerungen für die Bearbeitung der fossilen Strukturen deshalb besonders wertvoll, da die Zellstruktur einst lebender Gewebeteile noch unversehrt erhalten ist. Kieselsäure, H_4SiO_4, ist das häufigste Versteinerungsmittel strukturbietender Pflanzenreste. Eine echte Versteinerung kann mikroskopisch nach Hersellung von Gesteinsschliffen genauso untersucht werden wie eine lebende Pflanze an Dünnschnittpräparaten. Die mineralische Kieselsäure-Lösung hat die Hohlräume der Zellen ausgefüllt und ist auch in die intermicellaren Räume der Zellwände eingesickert. Reste der organischen Substanz der einstigen Zellwände bewirken den im Dünnschliff meist dunkleren Farbton gegenüber dem Innenraum (Lumen) der betreffenden Zelle.

Verkieselte Hölzer gehören zu den häufigsten Fossilien pflanzlicher Herkunft. Größere Ansammlungen von Stämmen baumförmiger Gewächse werden vielfach als versteinerte Wälder bezeichnet. Von verschiedensten Gebieten der Erde sind Kieselhölzer bekannt und wissenschaftlich untersucht. Es sind dies: Afrika (Ägypten, Sahara, S-Afrika), N-Amerika (Arizona, Washington), S-Amerika (Patagonien), Asien (Indien, Java, Sumatra), Europa (Deutschland, England, Frankreich, Jütland, Österreich, Rumänien, Tschechoslowakei, Ungarn). Das erste versteinerte Holz aus Bayern (Fichtelgebirge) wird bereits 1792 erwähnt (Flurl, S. 492). Eine intensive Bearbeitung der fränkischen und südbayerischen Kieselhölzer hat, angeregt durch Herrn Professor Dr. K. Mägdefrau, erst in den beiden letzten Jahrzehnten begonnen. Während die verkieselten Hölzer aus dem fränkischen und südthüringischen Keuper durch Vogellehner (1965) eine monographische Bearbeitung erfuhren, fehlt eine vergleichbare Untersuchung bei den erdgeschichtlich jüngeren Kieselhölzern Süd-Bayerns. Im Gegensatz zu den verkieselten Keuper-Hölzern (Nadelhölzer) sind die verkieselten Tertiär-Hölzer zum überwiegenden Teil Reste von Laubgewächsen. In der vorliegenden Arbeit werden zwei dieser verkieselten Laubhölzer beschrieben.

Nachfolgend sind die wichtigsten Arbeitsgänge bei der wissenschaftlichen Untersuchung eines Kieselholzes geschildert.

a) Material

Im tertiären Hügelland Süd-Bayerns sind verkieselte Holzreste relativ häufig als Lesesteine auf Äckern, in Kiesgruben und teils auch an Baustellen zu finden. Die Holzstruktur der oft nur wenige cm großen Stückchen ist meist mit dem bloßen Auge gut erkennbar. Über 70 Fundorte aus Niederbayern sind in dieser Arbeit erwähnt.

b) Alter

Das geologische Alter eines Fundstückes ist in der Regel vom begleitenden Gestein des Fundortes abhängig, der somit möglichst exakt festgestellt werden muß. Vorteilhaft erweist sich die Einzeichnung des Fundpunktes auf dem betreffenden Meßtischblatt der Topographischen Karte 1 : 25 000. Unter Verwendung geologischer Spezialkarten sowie der entsprechenden Literatur ist es meist möglich, das erdgeschichtliche Alter des Fossilfundes zu bestimmen. In Zweifelsfällen führt eine Begehung des Fundgebietes zur Klärung der Altersfrage.

c) Schneiden

Die wissenschaftliche Bestimmung eines Holzes ist nur möglich, wenn 3 verschiedene Ebenen des Holzkörpers in lichtdurchlässigen Präparaten beobachtet werden können. Vom versteinerten Holz müssen somit 3 verschieden orientierte (quer, radial, tangential) Gesteinsscheiben abgeschnitten werden. Die etwa 2 mm dicken Scheiben werden nach sorgfältiger Orientierung des Kieselholzes mit Hilfe einer Schneidemaschine (Diamantsplitter) abgetrennt.

d) Schleifen

Die abgeschnittenen Gesteinsteile werden auf Glas gekittet und durch Korundstaub unter schnell rotierenden Schleifmaschinen allmählich dünn geschliffen. Bei beginnender Lichtdurchlässigkeit wird das weitere Schleifen vorsichtig mit der Hand zu Ende geführt. Entscheidend sind die im Mikroskop allmählich sichtbar werdenden Zellstrukturen. Die mit einem Deckgläschen versehenen Dünnschliff-Präparate sind etwa 0,05 mm „dick". Erst am Ende eines mühsamen und zeitraubenden Arbeitsvorganges entscheidet es sich, ob das Kieselholz bezüglich seiner Zellstruktur hinreichend erhalten geblieben ist.

e) Mikroskop

Nach den geschilderten Vorarbeiten beginnt bei strukturbietend erhaltenen Fossilresten die wissenschaftliche Untersuchung der Zell- und Gewebestrukturen. Diagnostisch wichtige Merkmale des Holzrestes werden durch Zeichnungen oder Fotos beweiskräftig belegt. Im polarisierten Licht zwischen gekreuzten Nicols erhält man Hinweise über die Art der Verkieselung sowie über Abbaureaktionen der Cellulose-Wände.

f) Bestimmung

Das Ziel der mikroskopischen Untersuchung ist eine möglichst zweifelsfreie Bestimmung des fossilen Holzrestes. Bedenkt man, daß auf der Erde derzeit ca. 25 000 Holzarten wachsen, von denen erst 1500 wissenschaftlich hinreichend beschrieben sind, so ahnt man die für eine Holzbestimmung sich ergebenden Schwierigkeiten. Hinzu kommt die Gewißheit, daß teils mit ausgestorbenen Holzarten zu rechnen ist. Die Bestimmung eines fossilen Holzrestes stützt sich in der Regel auf einen Vergleich mit heute lebenden Holzgewächsen. Gedruckte Bestimmungsschlüssel, holzanatomische Atlanten, Handlochkarten und Spezialliteratur sind die wichtigsten Hilfsmittel zur Bestimmung. Dünnschnitt-Präparate jetzt lebender Holzgewächse werden mit den Schliff-Präparaten des fraglichen

Kieselholzes eingehend verglichen. Ist das Kieselholz strukturbietend gut erhalten geblieben, so führt die holzanatomische Bestimmung meist bis zur Gattung (Familie, Gattung, Art).

g) Name

Der wissenschaftliche Name fossiler Pflanzenteile (Blätter, Früchte, Samen, Pollenkörner, Holzbruchstücke) kann nicht willkürlich gegeben werden. Die Benennung fossiler Pflanzenreste ist an bestimmte, international vereinbarte Regeln gebunden (Nomenklaturregeln des Internationalen Code). Da es sich bei einem Kieselholz um ein isoliertes Pflanzen-Organ einer uns letztlich unbekannten Gesamtpflanze (Baum, Strauch, Liane) handelt, darf der lateinische Name von Pflanzen der Jetztzeit nicht unverändert verwendet werden. Gemäß der Typenmethode ist man übereingekommen, die Endung *-oxylon* an den Namen der rezenten Vergleichsgattung anzuhängen. Kann ein Kieselholz als Eiche *(Quercus)* bestimmt werden, so ist der Fossilrest zunächst mit *Quercoxylon* zu bezeichnen, da unbekannt ist, welche Blätter, Blüten und Samen dem isoliert gefundenen Holzrest (Kieselholz) zuzuordnen sind.

h) Folgerungen

Die Bestimmung eines verkieselten Holzrestes läßt in vielen Fällen Rückschlüsse hinsichtlich des Klimas und sonstiger Standortverhältnisse zu. Verkieselte Palmenreste aus jungtertiären Schichten Süd-Bayerns seien als Beispiel genannt. Ein intensives Studium fossiler Pflanzenreste einschließlich der Kieselhölzer führt aufgrund systematischer Vergleiche mit der jetztzeitlichen Flora zu gesicherten paläobiologischen Aussagen. Durch systematische Grabungen in bestimmten geologischen Schichten (z. B. Sandelshausen bei Mainburg, Niederbayern) kommen umfangreiche und vielfältige Reste der einstigen Tierwelt ans Tageslicht (Knochen, Zähne, Gehäuse, Schalen, Mikroreste). Aus der fossilen Fauna und Flora ergibt sich somit ein Lebensbild vergangener Jahrmillionen. Die Rekonstruktion der Landschaft, der Vegetation und des Klimas findet neben künstlerischer Gestaltung (z. B. Lebensbild von Öhningen) in der Darstellung paläogeographischer Karten einen sichtbaren Ausdruck. Jeder einzelne Kieselholzfund ist ferner ein wertvolles Zeitdokument hinsichtlich seiner histologischen Organisationsstufe im Rahmen der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Pflanzenwelt (Evolution).

2. **Ebenoxylon bavaricum** n. sp. aus Prielhof

Organgattung:	*Ebenoxylon* Felix, 1882
Holotypus:	*Ebenoxylon bavaricum* n. sp.; Fundstück, Handstücke und Dünnschliffe, Inventar-Nr. 1969 XVIII P 7, Abbildungen 1 – 7.
Vergleichsform:	*Diospyros*-Arten; spezielle Bezugsform nicht feststellbar, ca. 400 Arten.

Das etwa 17 cm lange Kieselholz wurde im Herbst 1968 bei einer Geländebegehung 750 m westlich des Gehöftes Prielhof bei Eichstätt als Lesestein vom Verfasser gefunden. Das häufige Vorkommen von Kieselhölzern westlich von Prielhof („Glimmersanddecke") hat bereits Schneid (1915, S. 47) erwähnt. Da die obermiozänen Süßwasserseen auf der südlichen Frankenalb mit dem Molassebecken (nördliches Alpenvorland) in Verbindung standen, zeigt das Schwermineralspektrum der Fundstelle Prielhof eine deutlich alpine Herkunft (Schnitzer 1953, 1956). Die obermiozänen Sedimente der südlichen Frankenalb sind tortonen Alters.

Material: 5 Fundstückreste und 3 Dünnschliffe, Inventar-Nr. 1969 XVIII P 7; Abbildungen 1 – 7. Aufbewahrung in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München. Das etwa 4 cm lange und 2,5 cm breite Hauptstück hat kantige Gestalt, ist hellgrau und zeigt bei Betrachtung mit einer Handlupe (8 x) gut erkennbare Holzstruktur. Die 4 kleineren Reststücke haben Kantenlängen von je 1 – 2 cm. Aufsammlung des Kieselholzes im Herbst 1968, leg. A. SELMEIER.

Fundort: Prielhof bei Eichstätt, Bayern, 560 m westlich Prielhof, Höhenlinie 460 m, Lesestein im Feldscheuneacker; Gradabteilungsblatt Nr. 7133 Eichstätt der Topographischen Karte 1 : 25 000.

Alter: Tertiär, Obermiozän, Torton.

Beschreibung der Dünnschliffe Abb. 1 — 7

Topographie: Sekundäres Dikotyledonenholz; *Zuwachszonen* mit bloßem Auge nicht wahrnehmbar, mit einer Handlupe (8 x) teils undeutlich erkennbar, Begrenzungslinien an wenigen Stellen sichtbar, Breite der Zuwachsbereiche 3,2 – 3,4 – 4,5 – 3,4 – 2,1, Mittelwert 3,35 mm. *Gefäße* zerstreutporig, mit bloßem Auge nicht bzw. kaum erkennbar, sichtbar mit Handlupe (8 x), im Frühholz größer und etwas dichter stehend; Gefäßdichte im Frühholz 6 – 10, Mittelwert 8,0 je mm², im Spätholz 5 – 7, Mittelwert 6,1 je mm². Die fast gleichmäßig über die Querschnittsfläche verteilten Poren liegen überwiegend einzeln (81,79%), seltener paarweise (10,31%) oder dreireihig (7,14%). Unter 126 Gefäßen ist nur ein vierreihiger Porenstrahl (0,79%). Die Gefäße grenzen radial vielfach an Markstrahlen und sind von Holzfasern umgeben. Die Lumina der Gefäße sind ohne dunkle Inhaltsstoffe, Orientierung der Gefäße und Porenstrahlen fast ausschließlich in radialer Richtung, diagonale Abweichungen der Längsachse selten. *Libriformfasern* die Grundmasse des Holzes bildend, in mehr oder weniger ausgeprägten radialen Reihen von 1 – 11 zwischen den Markstrahlen liegend. 30 Zählungen ergeben 1 (1mal), 2 (4), 3 (4), 4 (8), 5 (3), 6 (2), 7 (4), 8 (1), 9 (1), 10 (1), 11 (1), Mittelwert 4,8 radiale Tracheidenreihen. *Holzparenchym* an der Querschnittsfläche des Kieselholzes in Form tangentialer, konzentrischer Bänder mit bloßem Auge sichtbar, Parenchymbänder apotrachael, 1 – 2 Zellen breit, Abstand der Parenchymbänder in radialer Richtung 7 – 20 Libriformfaserzellen (159 – 266 µm), Mittelwert 11 – 12 Zellen (211 µm); Holzparenchym in Form begleitender Zellen paratracheal, teils die Gefäße umgebend. *Markstrahlen* 5 – 7 (8) je mm, heterogen, 1 – 2 Zellen breit (15 – 35 µm), häufig zweireihige Markstrahlen mit einreihigen Enden aus vertikal gestreckten, aufrechten Zellen, Höhe der Markstrahlen 4 – 33 Zellen (133 – 731 µm), häufig 13 – 22 Zellen hoch (332 – 426 µm).

Holzelemente: Gefäße von oval-rundlichem Querschnitt, mittlere Gefäße der Porenstrahlen radial verkürzt; Einzelgefäße des Frühholzes tangential 106 – 173, Mittelwert 128 µm (20 Messungen), radial 120 – 186, Mittelwert 159 µm (20 Messungen); Einzelgefäße des Spätholzes tangential 40 – 93, Mittelwert 67 µm (20 Messungen), radial 66 – 120, Mittelwert 78 µm (20 Messungen); Zwillingsporen des Frühholzes tangential 79 – 173, Mittelwert 148, radial 53 – 133, Mittelwert 104 µm; Zwillingsporen des Spätholzes tangential 53 – 106, Mittelwert 81 µm, radial 40 – 80, Mittelwert 57 µm. Dreizählige Porenstrahlen des Frühholzes haben die Maße (t : r) 119 – 186 : 66 – 146 µm, die des Spätholzes z. B. 66 – 106 : 40 – 93 µm; Gefäßwände (2 w) ca. 8 µm. Gefäßdurchbrechungen ausschließlich einfach, häufig mehr oder weniger horizontal gestellte Querwände; vertikale Erstreckung aufeinanderfolgender Gefäße 199, 200, 159, 79, 172,

Abb. 1. Querschliff im Bereich einer Zuwachszone. — Prielhof; Inventar.Nr. 1969 XVIII P 7. 25 x.

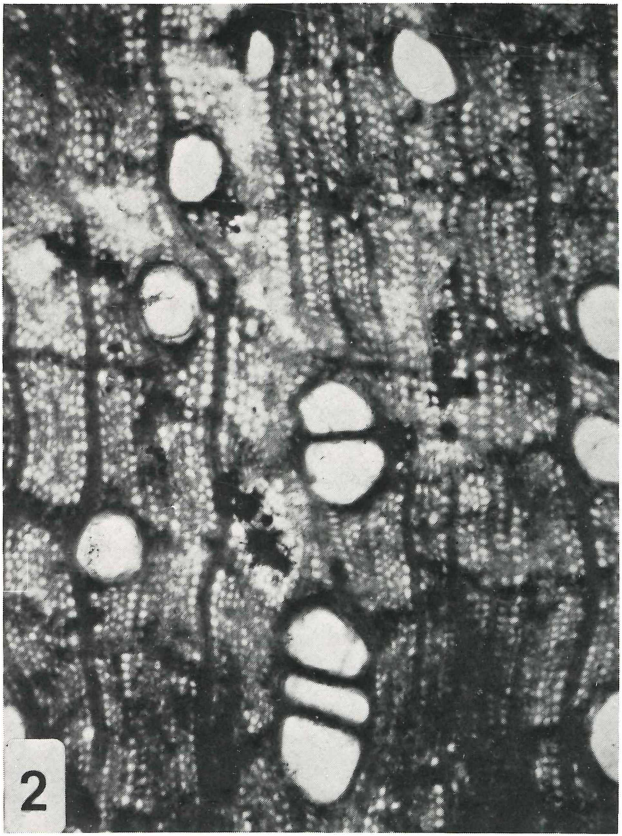

Abb. 2. Querschliff mit apotrachealer Parenchymbänderung. — Prielhof; Inventar-Nr. 1969 XVIII P 7. 73 x.

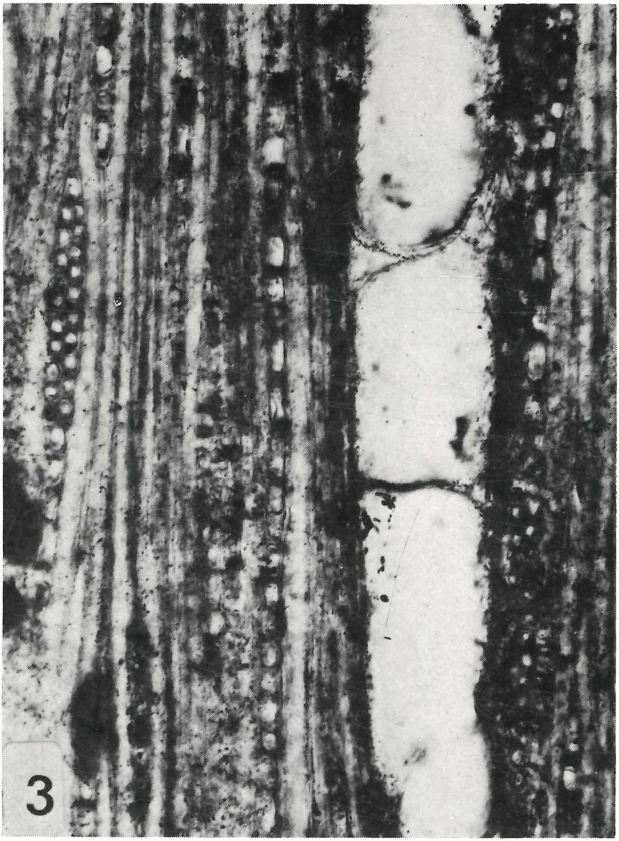

Abb. 3. Tangentialschliff mit ein- und zweireihigen Markstrahlen und Gefäßen. — Prielhof; Inventar-Nr. 1969 XVIII P 7. 180 x.

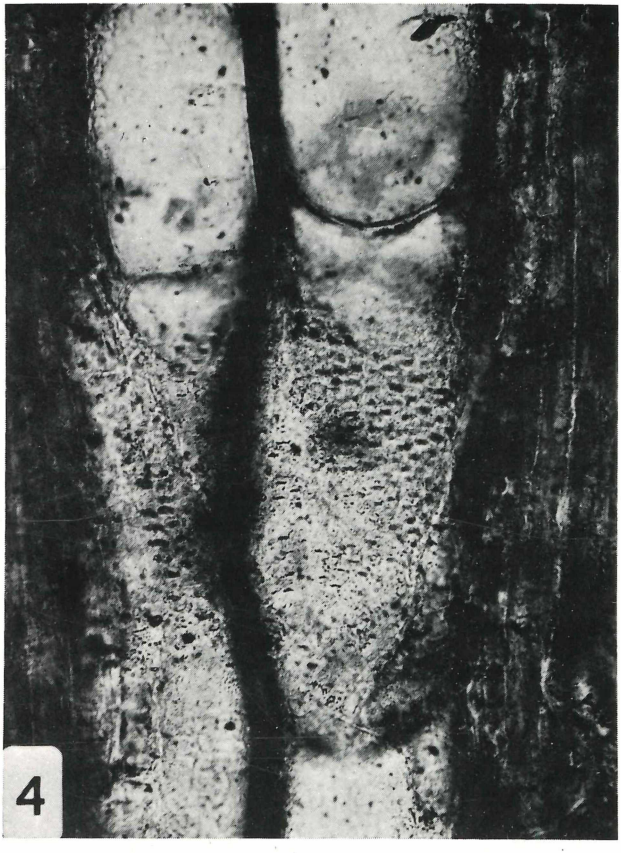

Abb. 4. Radialschliff mit sehr kleinen Hoftüpfelresten auf den Gefäßwänden. — Prielhof; Inventar-Nr. 1969 XVIII P 7. 283 x.

Abb. 5. Tangentialschliff mit ein- und zweireihigen Markstrahlen. — Prielhof; Inventar-Nr. 1969 XVIII P 7. 155 x.

Abb. 6. Radialschliff mit Markstrahlzellen und axial gruppierte Parenchymzellreihe. — Prielhof; Inventar-Nr. 1969 XVIII P 7. 165 x.

119, 172, 186, 133, 172, 239 µm Länge, Mittelwert 154 µm; Thyllen. Gefäßwände dicht mit polygonalen, alternierenden Hoftüpfeln besetzt, Durchmesser ca. 4 µm, Porus spaltförmig, mehr oder weniger horizontal. *Libriformfasern* von rundlich bis polygonaler Querschnittsform, Durchmesser ca. 10 – 17 µm, Wanddicke (2 w) ca. 8 µm, unseptiert. *Holzparenchymzellen* oval bis rundliche Querschnittsformen; in Begleitung der Gefäße im Querschnitt oft längliche Formen, vertikal z. B. 71 µm, tangential 28 µm, Wände zu den Gefäßen mit alternierenden, ca. 7 µm großen Tüpfeln bedeckt. Zellen der apotrachealen Parenchymbänder im Tangentialbild vertikal aneinandergereihte, bauchige, 1 – 2reihige Zellen, vertikal 32 – 50 µm, tangentiale Erstreckung 29 – 43 µm, an einer Stelle des Tangentialschliffes scheinbar Kristall-Reste erhalten geblieben. *Markstrahlzellen* im Tangentialbild bei Zweireihigkeit meist polygonal (5eckig), vertikal 11 – 17 µm, radial z. B. 35 – 42 µm, tangential z. B. 10 – 16 µm; einreihige Markstrahlen bzw. einreihige Verlängerungen der teils zweireihigen Markstrahlen mit vertikal verlängerten, aufrechten Zellen, z. B. vertikal 35 µm, tangential 10 – 16 µm; Wanddicke (2 w) ca. 6 µm. Rundliche Tüpfel zwischen Markstrahlzellen und Gefäßen ca. 4 µm.

Bestimmung

Das Kieselholz aus Prielhof P 7 zeigt folgende Merkmalskombinationen:

- Zuwachszonen undeutlich
- Gefäße zerstreutporig, vorwiegend einzeln, seltener zwei- bis dreiporig, Durchbrechungen einfach, tangentialer Gefäßdurchmesser 53 – 173 µm, Gefäßdichte 6 – 8 je mm², Hoftüpfel ca. 4 µm Durchmesser, alternierend
- Holzparenchym apotracheal in tangentialen Parenchymlinien, teils unterbrochen, 1 – 2 Zellen breit
- Markstrahlen 1 – 2 Zellen breit, 5 – 7 je mm, heterogen, liegend und vertikal gestreckte Zellen
- Libriformfasern nicht septiert
- Kristalle in Parenchymzellen (?)

Apotracheale, tangentiale Parenchymlinien, einreihig und in regelmäßigen Abständen auftretend sind bei gewissen Gattungen folgender Familien anzutreffen: Annonaceace, Apocynaceae, Bombacaceae, Borraginaceae, Ebenaceae, Euphorbiaceae, Fagaceae, Huminiaceae, Malvaceae, Polygalaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Theaceae und Tiliaceae. Die Kombination der tangentialen, apotrachealen Parenchymlinien mit den anderen bedeutsamen Merkmalen des vorliegenden Fossilrestes findet sich nur bei den Gattungen *Diospyros* und *Maba,* Familie Ebenaceae. Das Holz der beiden zusammengefaßten Gattungen *Diospyros (Maba),* etwa 400 Arten, zeigt holzanatomisch größte Ähnlichkeiten und kann nach dem jetzigen Stand der Forschung nur schwerlich unterschieden werden.

Es wurde versucht, eine rezente Art der Gattung *Diospyros* zu finden, deren holzanatomische Struktur mit dem vorliegenden Kieselholz übereinstimmt. Die Dünnschliffe des Fossilrestes wurden mit Abbildungen und holzanatomischen Beschreibungen in den Arbeiten folgender Autoren verglichen: Boureau 1957, Brazier & Franklin 1961, Braun 1970, Gamble 1922, Gottwald 1958, Greguss 1959, Huber & Rouschal 1954, Kribs 1959, Lecomte 1926, Metcalfe & Chalk 1965, Molisch 1879 (S. 1 – 30), Moll-Janssonius 1936, Normand 1960, Panshin & de Zeeuw 1964, Pearson & Brown 1932, Prakash 1972, Solereder 1885 (S. 168– 169).

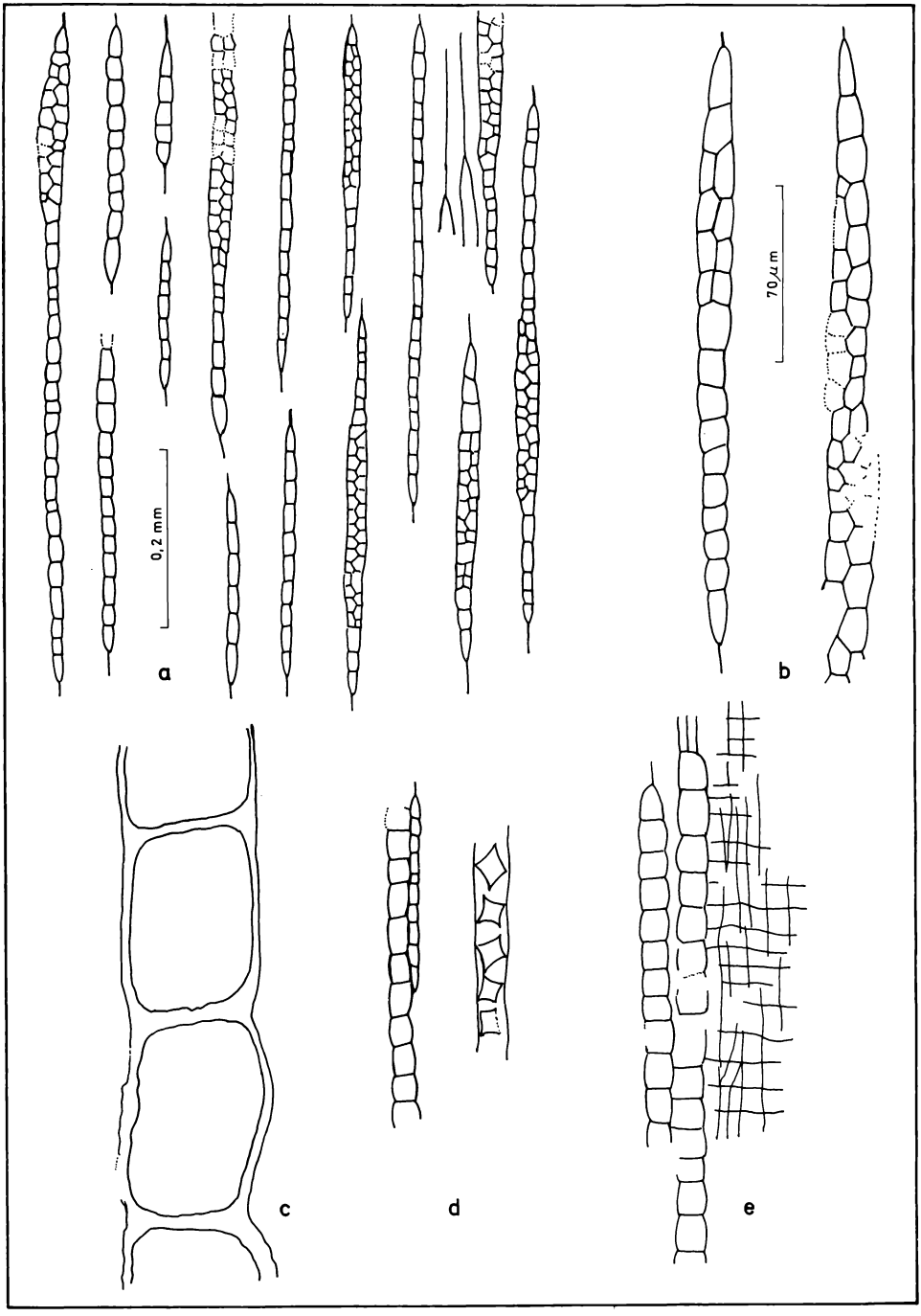

Abb. 7. Tangentialschliff: (a-b) Markstrahlzellen; (c) Gefäßelemente; (d) einreihiger Markstrahl mit senkrecht gruppierter Parenchymzellreihe und 5 Reste von Kristallen; Radialschliff: (e) Markstrahlen und zwei senkrecht gruppierte Parenchymzellreihen. — Prielhof; Inventar-Nr. 1969 XVIII P 7.

Das Bemühen, das Kieselholz mit einer rezenten *Diospyros*-Art bezüglich seiner Merkmalskombination in Übereinstimmung zu bringen, war vergeblich. Charakteristische Merkmale des Fossilrestes sind 81% Einzelgefäße, meist tangential unterbrochen fortlaufende 1 – 2 Zellen breite Parenchymbändchen sowie häufig 2reihige Markstrahlen. Viele *Diospyros*-Arten haben entweder einreihige oder vorwiegend einreihige Markstrahlen und eine abweichende Anordnung der Gefäße. In den scheinbar für einen Vergleich diagnostisch entscheidenden Merkmalen bzw. deren Kombination stimmte keine der rezenten *Diospyros*-Arten und deren Abbildung mit dem Kieselholz aus Prielhof überein. Diese Feststellung bezieht sich auf etwa 18 hier nicht namentlich angeführte *Diospyros*-Arten, abgebildet und holzanatomisch beschrieben in den Werken von GREGUSS (1959, S. 295 – 297, Taf. 269 – 270), KRIBS (1959, S. 37 – 39, Fig. 127 – 129, Fig. 358 – 359), LECOMTE (1926, Taf. LXI), NORMAND (1960, S. 75 – 78, Taf. CXLIII – CXLIV), PANSHIN & DE ZEEUW (1964, S. 620 – 621, Fig. 12 – 219), PEARSON & BROWN (1932, Bd. II, S. 690 – 708).

Als weiteres Vergleichsmaterial wurden rezente Schnittpräparate mit dem Fossilrest verglichen (40 Arten von *Diospyros, Euclea, Maba* und *Royena)* ohne daß eine überzeugende Übereinstimmung gefunden werden konnte.

Der Bestimmungsweg des Kieselholzes hat sich an den bis heute bekannt gewordenen fossilen Ebenaceen-Hölzern zu orientieren. Nach Kenntnis des Verfassers sind in der paläobotanischen Literatur 17 fossile Ebenaceen-Hölzer beschrieben. In zeitlicher Reihenfolge ihrer Veröffentlichung sind diese Funde in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tab. 1 Fundorte und Alter bisher beschriebener, fossiler Ebenaceen-Hölzer

Ebenoxylon diospyroides 1882, 1883	FELIX, S. 71 – 72, Tafelabb. Fig. 3 FELIX, S. 17 – 18, Taf. IV, Fig. 6 Fundort: Insel Antigua, Westindien Alter: Tertiär, Obere Kreide (?)
Jordania ebenoides 1883	SCHENK, S. 10 – 11, Taf. IV, Fig. 13 – 14 Fundort: Regenfeld, Lybische Wüste Alter: Oberes Senon
Ebenoxylon tenax 1886	BECK, S. 348 – 350, Taf. VII, Fig. 7 – 9 Fundort: Sachsen, Deutschland Alter: Oligozän
Ebenoxylon tunetanum 1888	FLICHE; Fundort: Ain Cherichira, Tunesien Alter: Pliozän
Ebenoxylon sp. 1898	FLICHE, S. 10 – 11, ohne Abbildungen Fundort: Orthymnos, Insel Lesbos Alter: Tertiär (?)
Ebenoxylon boreale	PLATEN; Fundort: Alaska Alter: Oligozän (?)
Ebenoxylon speciosum 1908	PLATEN, S. 68 – 69, ohne Abbildungen Fundort: Kalifornien Alter: Tertiär

Diospyros sp. 1932	SLIJPER, S. 28 – 29, Abb. 4 Fundort: Reuver, Holland Alter: Pliozän
Ebenoxylon aegyptiacum 1939	KRÄUSEL, S. 104 – 106, Taf. 23, Fig. 1 – 3, Textabb. 31 Fundort: Mokattam, Kom el Chaschab, Ägypten Alter: Oligozän
Ebenoxylon Knollii 1948	HOFMANN, S. 56 – 59, Taf. IX, Fig. 2 – 4, Taf. X, Fig. 1 – 4, Textabb. 10 Fundort: Prambachkirchen, Österreich Alter: Oligozän
Ebenoxylon hofmannae 1956	GREGUSS, S. 86 – 92, Taf. 23, Fig. 8a – 9b; Taf. 24, Fig. 8c – 9c Fundort: Darnó-Berges, Ungarn Alter: Oligozän
Ebenoxylon indicum 1958	GOSH & KAZMI; Fundort: Nefa, Assam Alter: Tertiär
Diospyros washingtoniana 1961	PRAKASH & BARGHORN, S. 171 – 172, Taf. 6, Fig. 46 – 50 Fundort: Central Washington Alter: Miozän
Diospyroxylon sp. 1967	GREGUSS, S. 318 – 321, Taf. 16 – 19 Fundort: Erd-Törökbálint, Ungarn Alter: Helvet
Diospyroxylon cf. *ebenaster* 1969	GREGUSS, S. 95 – 97, Taf. 90, Fig. (1), 2, 3, 6, 7, 9 – 11 Fundort: Ipolytarnóc, Ungarn Alter: Miozän
cf. *Diospyros* et *Maba* 1968	NAVALE, S. 91 – 94, Taf. 1, Fig. 1 – 6, 1 Textabb. Fundort: Neyveli, S-Indien Alter: Tertiär
Ebenoxylon arcotense 1969	AWASTHI, S. 192 – 196, Taf. 1, Fig. 1 – 5, 2 Textabb. Fundort: Tamil Nadu, S-Indien Alter: Tertiär

Der vorliegende Fossilrest aus Prielhof wurde mit Abbildungen und Beschreibungen jener fossilen Ebenaceen-Hölzer verglichen, deren holzanatomische Strukturen so ausreichend dargestellt sind, daß ein Vergleich möglich ist. *Ebenoxylon aegyptiacum* KRÄUSEL 1939, *Ebenoxylon Knollii* HOFMANN 1948, *Diospyros washingtoniana* PRAKASH & BARGHORN 1961 und *Ebenoxylon arcotense* AWASTHI 1970 zeigen erheblich abweichende Merkmale (z. B. Porengruppen 2 – 8 in radialen Reihen, selten Einzelgefäße, tangentialer Gefäßdurchmesser bis 240 µm, abweichende Gefäß- und Parenchymanordnung). Auch die von GREGUSS (1956, 1967) beschriebenen Ebenaceen-Hölzer aus Darnó-Berges, aus Erd-Törökbálint und Ipolytarnóc stimmen aufgrund der Abbildungen und Beschreibungen (Messungen fehlen weitgehend) nicht mit dem Kieselholz aus Prielhof überein. Ein besonderes Kennzeichen des vorliegenden Fossilrestes sind 81% Einzelgefäße, deren tangentialer Durchmesser 106 – 173 µm (Frühholz) bzw. 40 – 93 µm

(Spätholz) beträgt. Nach Meinung vieler Autoren, kommt dem tangentialen Gefäßdurchmesser sowie der prozentualen Häufigkeit der Porenform (einzeln oder radiale Reihung) eine Art-abgrenzende Bedeutung zu. So ist nach BOUREAU (1957, S. 541) der tangentiale Gefäßdurchmesser von größter Bedeutung ("Il est le plus constant et le plus caractéristique de l'espèce"). Die im Vergleich zu bisher beschriebenen fossilen Ebenaceen-Hölzern abweichende Gefäßverteilung scheint in Verbindung mit den anderen Baueigentümlichkeiten der Markstrahlen und des Parenchyms die Abgrenzung einer neuen Art zu rechtfertigen.

Nach den Nomenklaturregeln des Internationalen Code ist das isolierte Pflanzen-Organ (verkieseltes Holzbruchstück) taxonomisch korrekt zu erfassen. Man unterscheidet bei der botanisch-systematischen Einordnung und Nomenklatur grundsätzlich zwischen Organgattungen (organo-genera) und Formgattungen (forma-genera). Gemäß den international verbindlichen Regeln und Empfehlungen (STAFLEU et al., 1972, S. 151) gilt: „Eine Organgattung ist eine einer Familie zuweisbare Gattung. Eine Formgattung ist eine einer Familie nicht zuweisbare Gattung; sie kann aber einem Taxon höherer Rangstufe zuweisbar sein. Formgattungen sind in verschiedenem Grade künstlich."

Das Ebenaceen-Holz aus den obermiozänen Glimmersanden von Prielhof wird als neue Form angesehen und erhält in Übereinstimmung mit den Nomenklaturregeln nach dem Fundgebiet Bayern den Namen *Ebenoxylon bavaricum* n. sp.

Diagnose: Sekundäres Dikotyledonenholz; Zuwachszonen undeutlich, Mittelwert 3,3 mm. Gefäße zerstreutporig, 5 – 10 je mm², 82% einzeln, Zwillingsporen 10%, im Frühholz Gefäße dichter stehend und etwas größer, tangentialer Gefäßdurchmesser im Frühholz 106 – 173 µm (Einzelgefäße), im Spätholz 40 – 93 µm (Einzelgefäße), Durchbrechungen einfach, kleine alternierende Hoftüpfel, Durchmesser ca. 4 µm; Libriformfasern unseptiert, Durchmesser 10 – 17 µm. Holzparenchym meist tangentiale, apotracheale Bändchen, 1 – (2) Zellen breit, vasizentrisches Parenchym spärlich. Markstrahlen heterogen, 5 – 7 je mm, 1 – 2 Zellen breit, 4 – 33 Zellen hoch, häufig zweireihige Markstrahlen mit einreihigen Enden aus vertikal gestreckten Zellen.

3. **Ebenoxylon** sp. aus Höch

Organgattung:	*Ebenoxylon* FELIX, 1882
Typus:	*Ebenoxylon* sp.; Fundstück, Handstücke und Dünnschliffe, Inventar-Nr. 1972 I 106, Abbildungen 8 – 15.
Vergleichsform:	*Diospyros ebenaster*, Ceylon-Ebenholz

Das etwa 12 cm lange Kieselholz wurde vom Münchener Studierenden, Herrn cand. rer. nat. F. PFEIL, Passau, im Sandwerk Höch, 300 m südöstlich von Kälberbach bei Neukirchen am Inn, 1972 gefunden. Als Alter des Kieselholzes kommt nur Unteres Helvet, Ottnangien, Obere Meeresmolasse in Frage. Nach freundlicher Mitteilung von Herrn F. PFEIL war die Nordwand des Sandwerkes Höch zur Zeit des Fundes ca. 25 m aufgeschlossen. Nach EDER (1955, S. 11 – 13) sind hier glaukonitische Transgressionssande mit wechselvoller Fazies und Litoralcharakter angeschnitten. Haifischzähne, Seeigelstacheln, Steinkerne von Arthropoden, Schalenfragmente von *Ostrea* sp., *Pecten* sp. und viele Bryozooen haben die Fundstelle auch für Liebhaber-Paläontologen aufsuchenswert gemacht.

Material: Fundstück derzeit 9 cm lang, 6 kleine Handstücke und 4 Dünnschliffe, Inventar-Nr. 1972 I 106; Abbildungen 8 – 15. Aufbewahrung in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München. Das einen Umfang von 9 cm aufweisende Fundstück hat eine etwas geglättete Oberfläche, ist hellbraun gefärbt und in Rillen mit gelbrötlichen Einlagerungen versehen. Aufsammlung 1972, leg. F. Pfeil.

Fundort: Sandwerk Höch, 300 m südöstlich von Kälberbach bei Neukirchen am Inn, Niederbayern; Gradabteilungsblatt der Topographischen Karte 1 : 25 000 Blatt Nr. 7446 Passau.

Alter: Tertiär; Unteres Helvet, Ottnangien, Obere Meeresmolasse.

Beschreibung der Dünnschliffe Abb. 8 — 15

Topographie: Sekundäres Dikotyledonenholz, stark gepreßt und teils abgebaut; *Zuwachszonen* bei Betrachtung mit bloßem Auge sowie mit Lupe (8 x) scheinbar undeutlich vorhanden, im Mikroskop ist es schwierig, Begrenzungslinien zu erkennen. *Gefäße* zerstreutporig, mit bloßem Auge nicht zu erkennen, sichtbar mit Handlupe (8 x), durch tangentialen Druck erheblich verformt, soweit aus Erhaltungsgründen erkennbar 5 – 8 Gefäße je mm², scheinbar ziemlich gleichmäßig über den Querschnitt verteilt. Gefäße, soweit erhalten, meist einzeln, seltener 2 – 3reihige Porengruppen, radial orientiert; Lumina der Gefäße teils mit schwarzen Inhaltsstoffen. Gefäße vielfach an Markstrahlen, Libriformfasern und Parenchymzellen grenzend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend, ziemlich unregelmäßig, also nicht in streng radialen Reihen, zu 4 – 7 – (13) zwischen den Markstrahlen liegend. *Holzparenchym* auffallend, in Form apotrachealer, tangentialer, konzentrischer, dunkler Linien (Bänderung) mit den radial verlaufenden ebenfalls dunklen Markstrahlen eine unübersehbare Netzstruktur bildend, Parenchymbändchen 1 – (2) Zellen breit, Abstand der Parenchymbänder in radialer Richtung 4 – 20 Holzfaserzellen (46 – 178 µm). *Markstrahlen* 1 – 2 Zellen breit, heterogen, ca. 9 – 12 je mm tangentiale Erstreckung, zweireihige Markstrahlen häufig mit einreihigen Enden aus vertikal gestellten, aufrechten Zellen, Höhe der Markstrahlen 7 – 31 Zellen (198 – 625 µm).

Holzelemente: Gefäße einst von oval-rundlichem Querschnitt, teils noch unzerdrückt in dieser Form erhalten, mittlere Gefäße der Porenstrahlen radial verkürzt; Einzelgefäße tangential z. B. 66 – 80 µm, radial 146 µm, Maße eines dreizähligen Porenstrahles tangential 110 µm, radial 247 µm. Gefäßdurchbrechungen einfach, Gefäßwände mit alternierender Tüpfelung, Durchmesser der Tüpfel ca. 4 µm, vertikale Höhe der Gefäßglieder z. B. 66 – 186 µm, Thyllen. Libriformfasern oft von rundlichem Querschnitt und teils nur punktförmigem Lumen (Zersetzungserscheinung ?), häufig polygonal, Durchmesser 14 – 17 µm, scheinbar unseptiert. *Holzparenchymzellen* oval bis rundliche Querschnittsformen, Durchmesser am Querschnitt 7 – 11 – 18 µm, vertikal z. B. 24 – 40 µm, tangential 25 µm. Markstrahlzellen im Tangentialbild bei Zweireihigkeit meist polygonal, vertikale Maße der zweireihigen Zellen 11 – 18 µm, tangentiale Erstreckung 11 – 14 µm; einreihige Markstrahlen bzw. einreihige Verlängerungen mit vertikal aufrechten Zellen, z. B. vertikal 28 – 42 µm, tangential 11 – 18 µm, Wanddicke ca. 4 µm; Lumina häufig mit schwarzen Inhaltsstoffen gefüllt.

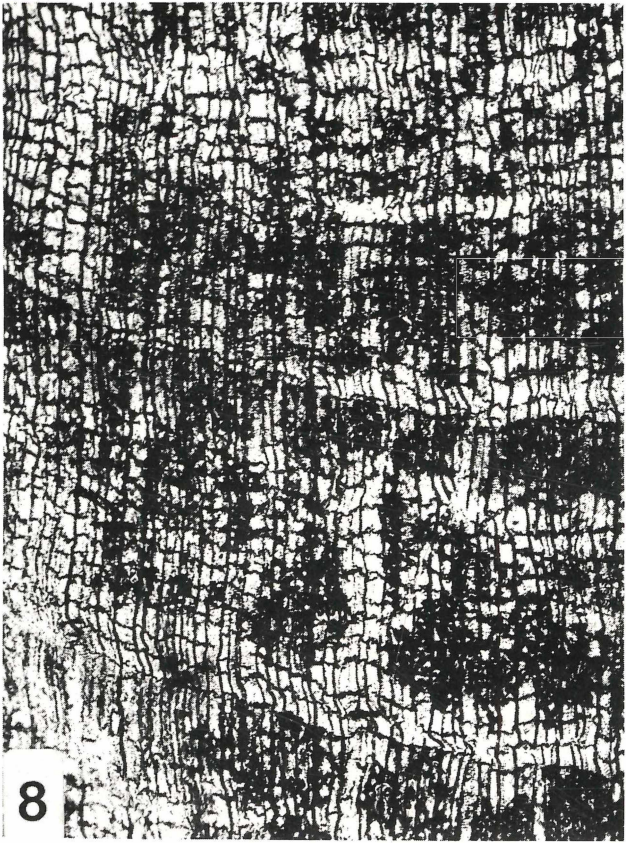

Abb 8. Querschliff mit Netz aus tangentialen Parenchymbändern und Markstrahlen. — Höch; Inventar-Nr. 1972 I 106. 25 x.

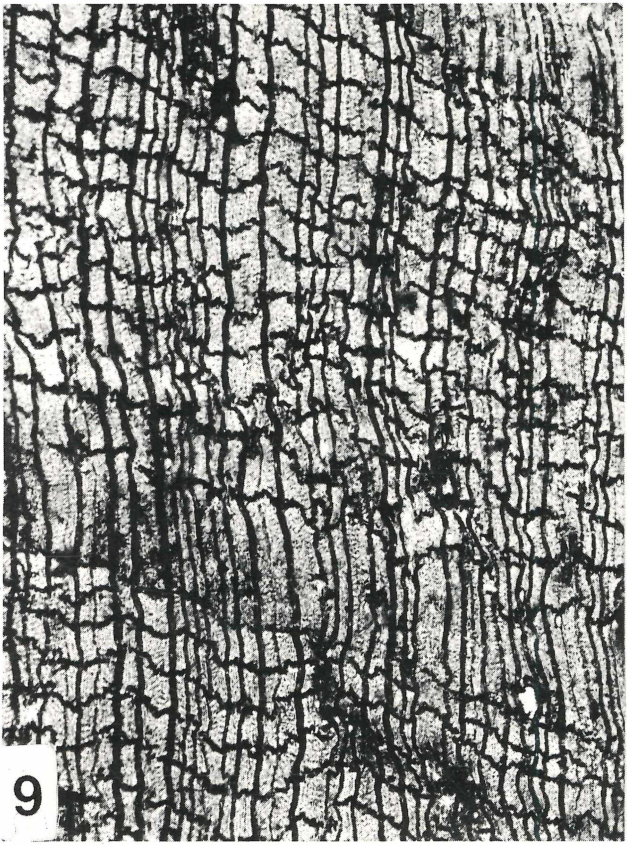

Abb. 9. Querschliff mit tangentialen Parenchymbändern und Markstrahlen. — Höch; Inventar-Nr. 1972 I 106. 44 x.

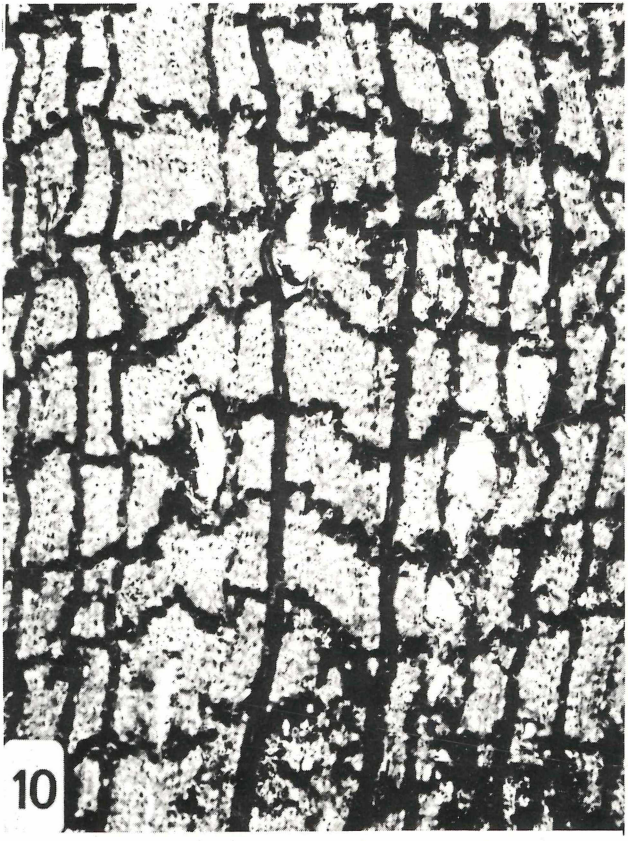

Abb. 10. Querschliff mit stark deformierten Gefäßen, Libriform, Parenchymbänderung und Markstrahlen. — Höch; Inventar-Nr. 1972 I 106. 96 x.

Abb. 11. Querschliff mit einem dreizähligen Porenstrahl. — Höch; Inventar-Nr. 1972 I 106. 107 x.

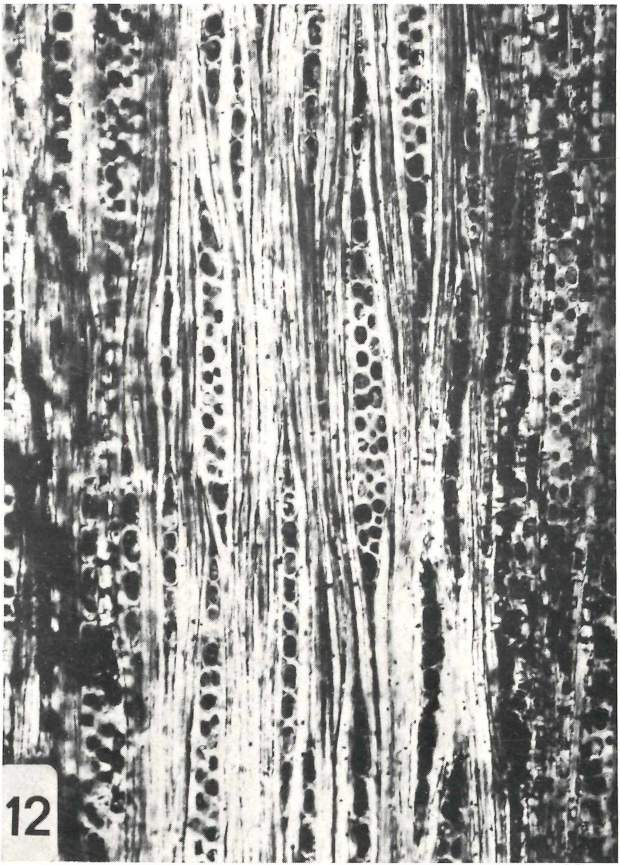

Abb. 12. Tangentaialschliff mit ein- bis zweireihigen Markstrahlen. — Höch; Inventar-Nr. 1972 I 106 t'. 158 x.

Abb. 13. Tangentialschliff mit kleinen Holzparenchymzellen und Markstrahlen. — Höch; Inventar-Nr. 1972 I 106. 310 x.

Abb. 14. Tangentialschliff mit Gefäßreihe, Thyllen und Markstrahlen. — Höch; Inventar-Nr. 1972 I 106 t^{c}. 108 x.

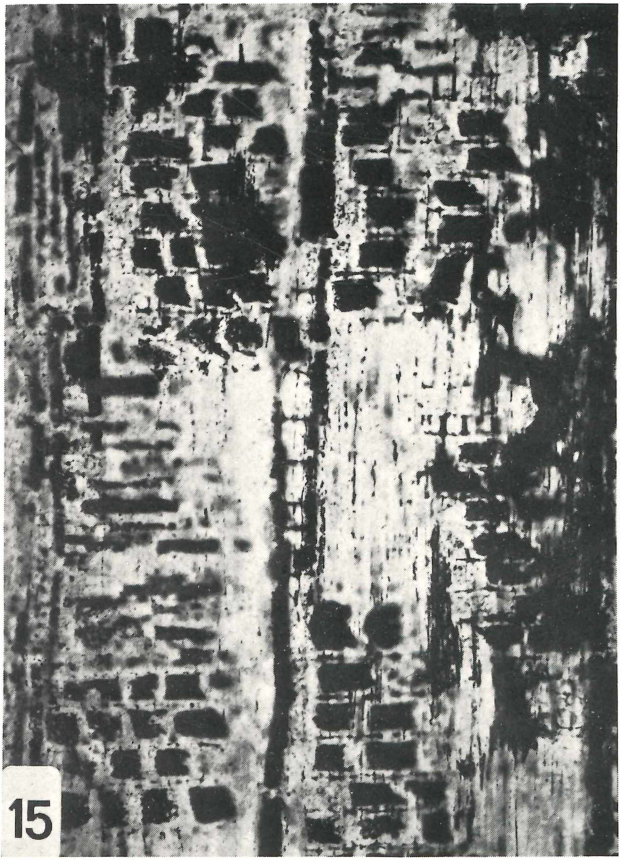

Abb. 15. Radialschliff mit liegenden und würfelförmigen Markstrahlzellen, gefüllt mit dunklen Inhaltsstoffen. — Höch; Inventar-Nr. 1972 I 106 r. 190 x.

Bestimmung

Das Kieselholz aus Höch zeigt folgende Merkmalskombination:

- Zuwachszonen undeutlich
- Gefäße zerstreutporig, scheinbar vorwiegend einzeln, teils Porenstrahlen zu 2 – 3, tangentialer Gefäßdurchmesser 66 – 110 µm, Gefäßdichte 5 – 8 je mm², Durchbrechungen einfach, alternierende Tüpfel ca. 4 µm, Thyllen
- Holzparenchym apotracheal in auffallenden tangentialen 1 – 2reihigen Bändern, Netzstruktur mit den Markstrahlen bildend
- Markstrahlen 1 – 2 Zellen breit, 9 – 12 je mm, heterogen, liegende und vertikal gestreckte Zellen
- Libriformfasern scheinbar nicht septiert
- Vielfach dunkle Inhaltsstoffe

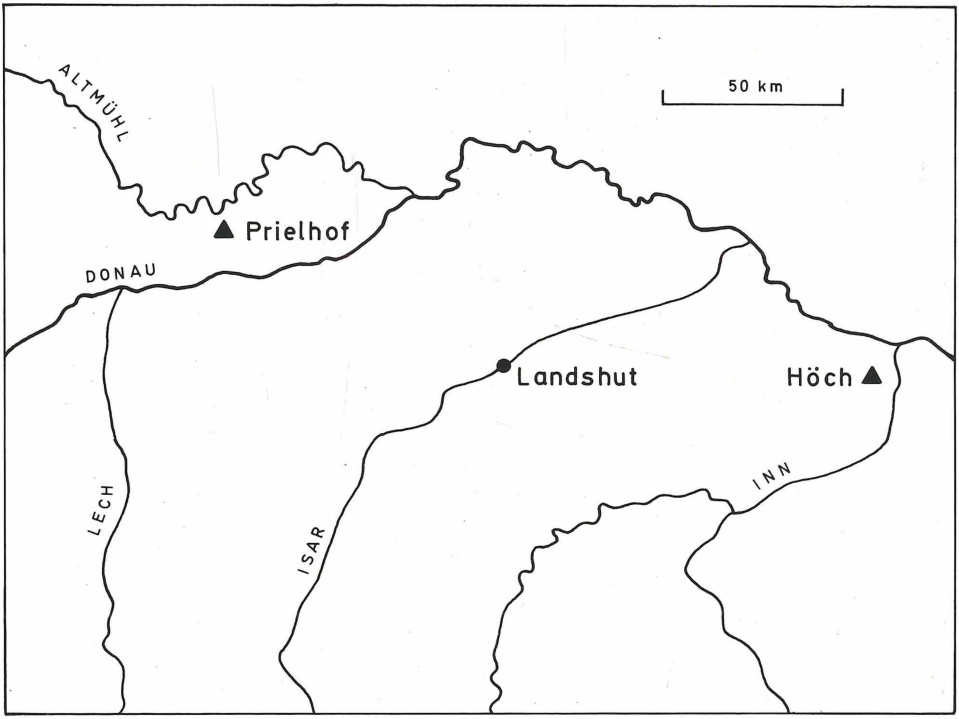

Abb. 16. Geographische Lage der Fundorte verkieselter *Diospyros*-Hölzer aus der südlichen Frankenalb (Prielhof) und aus Niederbayern (Höch).

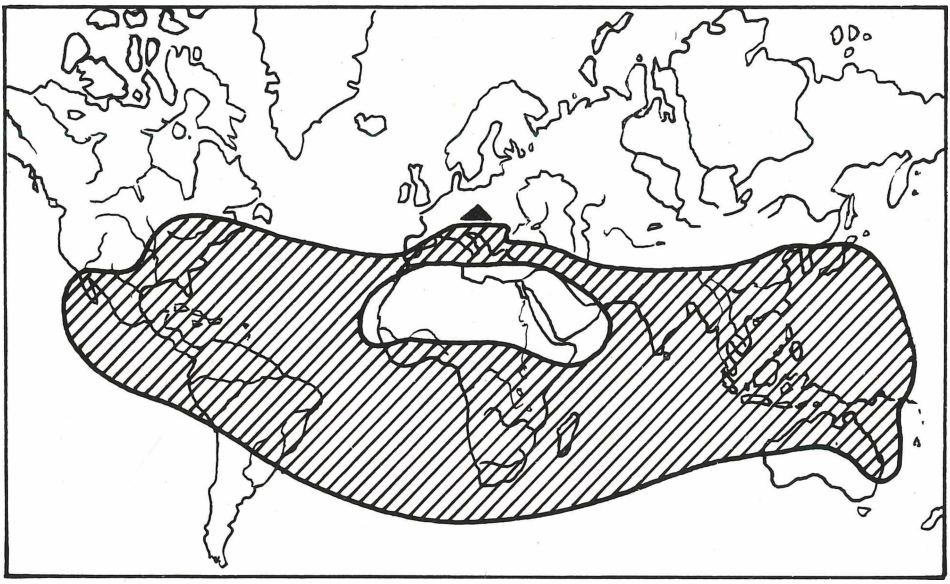

Abb. 17. Geographische Verbreitung heute lebender Ebenholzgewächse, *Ebenaceae,* nach GREGUSS (BERRY) 1969. Das Dreieck kennzeichnet die Lage der Kieselhölzer aus Prielhof und Höch.

Wie bei der Bestimmung des Kieselholzes aus Prielhof ausführlich erörtert, führt diese Kombination von Einzelmerkmalen zur Familie der Ebenholzgewächse, Ebenaceae. Das Kieselholz aus Höch zeigt größte Ähnlichkeit mit Arten der Gattung *Diospyros (Maba),* unter deren rezenten Vertretern mehrfach Arten mit „netzförmiger Parenchym-Markstrahl-Struktur" beschrieben und abgebildet sind. Erwähnt seien rezente Arten wie *Diospyros gabunensis, D. sanza-minika, D. kekerni, D. monbuttensis* (NORMAND 1960, Taf. CXLIII u. CXLIV) sowie *Diospyros ebenaster* (GREGUSS 1959, Taf. 269, S. 295 – 296). Unter den fossilen *Diospyros*-Hölzern zeigt *Diospyroxylon* sp., aus dem Helvet von Erd-Törökbálint, Ungarn, ebenfalls von GREGUSS (1967; 1969 S. 95 – 97, Taf. XC) beschrieben, deutliche Anklänge an die Struktur des vorliegenden auch aus dem Helvet stammenden Holzes. Dies trifft besonders auf einen Vergleich der Querschliffbilder zu. Aus Tamil Nadu (Madras), Süd-Indien, wurde in jüngster Zeit ein tertiäres Ebenholz, *Ebenoxylon arcotense,* mit ausgeprägter „Netzstruktur" bekannt (AWASTHI 1970).

Der Erhaltungszustand der durch die Schnittführung freigelegten Struktur des Kieselholzes aus Höch reicht für eine schärfere holzanatomische Abgrenzung nicht aus. Zweifelsfrei liegt jedoch ein *Diospyros*-Holz vor, das wegen seiner auffallenden metatrachealen Parenchymbänderung an *Diospyros ebenaster* erinnert. Gemäß der Typusmethode ist der Fossilrest zu *Ebenoxylon* FELIX 1882 zu stellen. Das Kieselholz bekommt den Namen *Ebenoxylon* sp. cf. *Diospyros ebenaster.*

4. Arealgrenzen und Ökologie der Ebenaceen

Die Ebenaceen, Ebenholzgewächse, sind baumförmige, selten strauchige Gehölze mit ganzrandigen, lederigen, selten gegenständigen Blättern. Nach ENGLER (1964, Bd. II, S. 400) gehören zu den heute lebenden Ebenaceen 4 – (7) Gattungen, darunter *Diospyros (Maba), Euclea* und *Royana.* Die Ebenholzgewächse umfassen heute etwa 450 Arten und sind als tropische bis subtropische Gewächse zwischen dem 30. Grad nördlicher und dem 25. Grad südlicher Breite heimisch.

Die Verbreitung der rezenten Ebenaceen ist aus der Karte Abb. 17 ersichtlich. Die Fundpunkte (Abb. 17, Dreieck) der Kieselhölzer aus Höch und Prielhof liegen somit nördlich der heutigen N-Arealgrenze und bestätigen als Klimazeugen die tropisch-subtropische Vegetation während der Tertiärzeit, Stufe Helvet bzw. Torton. Das geologische Alter der miozänen Stufen Helvet und Torton liegt nach SCHMIDT (1972, S. 168) zwischen 25 und 10 Millionen Jahren. Die *Diospyros*-Funde aus Prielhof und Höch markieren unter den aus Europa vorliegenden fossilen Ebenaceen-Hölzern relativ nördlich gelegene Fundpunkte (Prielhof – 11; Höch – 12; Karte Abb. 18). Die bisher bekannt gewordenen fossilen Ebenaceen-Hölzer sind in Tab. 1 zusammengestellt. Die geographische Lage jener Fundpunkte, die in Europa und im Gebiet des Mittelmeers liegen, ist der Karte Abb. 18 zu entnehmen.

Das fossile Vorkommen der Gattung *Diospyros* (Blüten, Kelche, Früchte, Blätter) ist schon aus der Kreide Alaskas und Grönlands belegt (GOTHAN 1954, S. 429). In der tertiären Flora Europas bildete *Diospyros* zusammen mit *Castanea, Quercus* und *Myrica* einen relativ trockenen Mesophytenwald (MÄGDEFRAU 1968, S. 425).

Heute erstreckt sich die wirtschaftliche Nutzung der Ebenaceen vorwiegend auf die schweren bis sehr schweren dekorativen Hölzer, deren dunkel oder rot gefärbtes Kernholz sich scharf vom hellen Splint absetzt. Der Handel unterscheidet bei den *Diospyros*-Arten Ebenhölzer aus Afrika, Asien, Madagaskar, Makassar oder Indonesien. Bereits im Grab des Tut-ench-Amun (ca. 1350 v. Chr.) wurde eine Zedernholztruhe mit Ebenholz belegt. In Deutschland nannten sich die Kunsttischler des 17. Jahrhundert „Ebenisten" (SCHEIBER 1965, S. 11 – 12)

Von den Früchte liefernden *Diospyros*-Arten ist am bekanntesten *Diospyros kaki,* die Kakipflanze oder Chinesische Dattelpflaume. Der vielfach kultivierte Baum trägt tomatenähnliche, orangerote oder goldgelbe Früchte, die erst im überreifen Zustand schmackhaft sind. *Kaki* ist der japanische Name der Pflanze, *dios* bedeutet „von Zeus stammend" und *pyros* entspricht unserem Wort Korn oder Frucht.

Diospyros lotus, die Lotuspflaume aus Mittel- und Ostasien, hat kirschgroße, kugelige, schwarzblaue und süße Früchte. Seit der Römerzeit wird diese aus Asien stammende Pflanze als schattenspendender Zierbaum im Mittelmeergebiet kultiviert (WARBURG 1922, S. 118 – 120).

5. Diospyros-Reste aus tertiären Schichten Süd-Bayerns

Blatt- und Fruchtreste der Gattung *Diospyros (Maba)* wären eine willkommene Ergänzung zu den fossilen *Diospyros*-Hölzern aus Prielhof und Höch. Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. W. JUNG ist aus den tertiären Schichten Süd-Bayerns vorläufig nur ein einziger Blattrest der Gattung *Diospyros* bekannt geworden. In den pflanzenführenden Tonlinsen von Massenhausen bei Freising, Ober-

bayern, geologisches Alter Oberst-Miozän mit Unterst-Pliozän, wurde unter 422 Specimen nur ein *Diospyros*-Blatt gefunden. Dieses als *Diospyros brachysepala* A. BR. bestimmte Blatt wird mit der heute im atlantischen N-Amerika lebenden *Diospyros virginiana* verglichen (JUNG 1963, S. 144, Taf. 35, Fig. 32). Somit liegen bis heute nur 3 zu *Diospyros* gestellte Makroreste aus tertiären Schichten Süd-Bayerns vor. Die geographische Lage der Fundorte Prielhof und Höch ist aus der Abb. 14 ersichtlich.

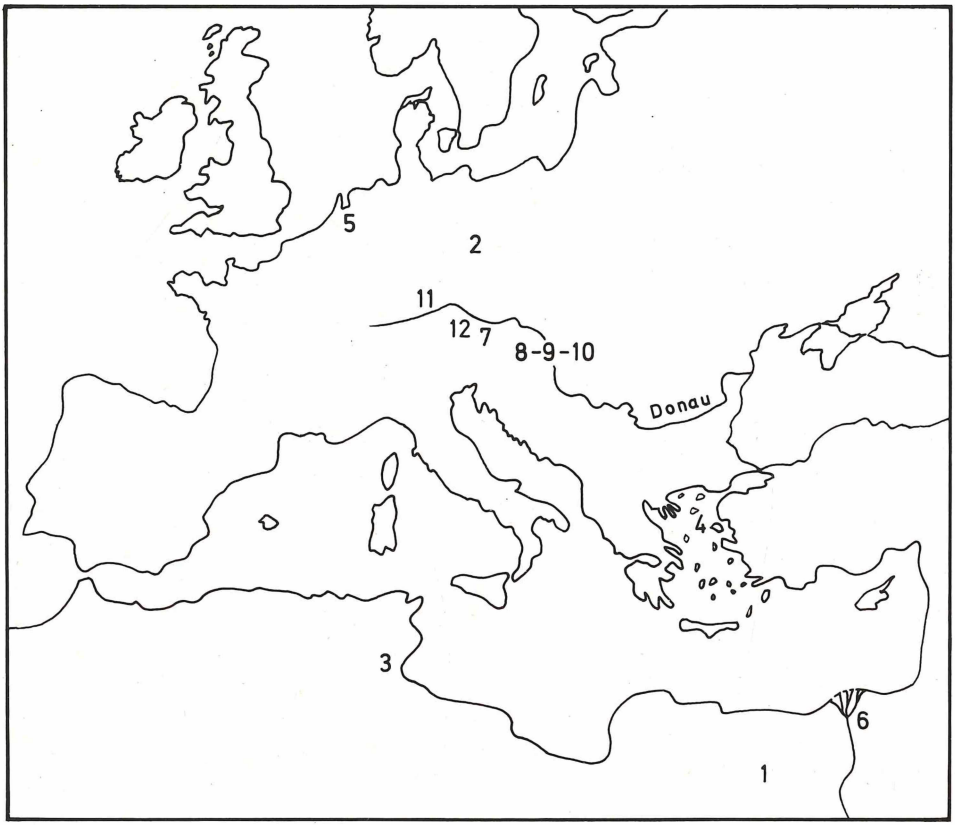

Abb. 18. Geographische Lage der Fundorte fossiler Ebenaceen-Hölzer aus Europa und dem Mittelmeergebiet. Vergleiche Tabelle 1.

(1)	Lybische Wüste	(2)	Sachsen
(3)	Tunesien	(4)	Lesbos
(5)	Reuver	(6)	Mokattan
(7)	Prambachkirchen	(8-10)	Ungarn
(11)	Prielhof	(12)	Höch

6. Verkieselte Holzreste aus tertiären Schichten Niederbayerns

In der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München werden alle Fundorte verkieselter Hölzer in einer Kartei registriert. Unter Leitung von Herrn Professor Dr. W. Jung, Abteilung Paläobotanik, konnte die Aufsammlung der Kieselhölzer in den letzten Jahren erheblich erweitert werden. Münchener Studierende der Geologie, Diplomanden und Doktoranden, fanden bei Geländebegehungen und Kartierungsarbeiten häufig verkieselte Hölzer. Viele Funde von Kieselhölzern sind Herrn Professor Dr. W.-D. Grimm, München, und seinen Mitarbeitern zu verdanken. Im Raum Passau, Höch, Fürstenzell ist die Aufsammlung vieler Kieselhölzer Herrn Diplom-Kaufmann A. Riepl, Passau, sowie dem Münchener Studierenden Herrn cand. rer. nat. F. Pfeil, Passau, zu verdanken.

Derzeit (1. August 1973) sind über 70 verschiedene Fundorte von Kieselhölzern aus Niederbayern und unmitelbar angrenzender Gebiete bekannt geworden. Die nachfolgend angeführten Fundorte und Fundgebiete sind ein Beweis für die Häufigkeit von Kieselhölzern in den tertiären Sedimenten Niederbayerns. In der Liste ist nach dem jeweiligen Fundort (in Klammern) die vierstellige Zahl der Topographischen Karte 1 : 25 000 angegeben. Für interessierte Leser ist es dadurch möglich, im betreffenden Kartenbereich nach weiteren fossilen Holzresten zu suchen.

Fundorte verkieselter Holzreste aus Niederbayern und angrenzenden Gebieten:

Achldorf (7540) – Aidenbach (7444) – Alkofen (7344) – Allkofen (7139) – Attenhausen (7438) – Attenhofen (7336) – Au (7336) – Bad Abbach (7038) – Bergham (7340) – Blindham (7445) – Dingolfing (7340/41) – Dittenkofen (7341) – Dorfbach (7445) – Dornach (7342) – Eggmühl (7139) – Eichendorf (7345) – Enzelhausen (7436) – Forsthart (7344) – Fürstenzell (7445) – Gammelsdorf (7437) – Gansbach (7139) – Großköllenbach (7340/41) – Gündlkofen (7438) – Habersbrunn (7343) – Hadersbach (7240) – Hagelstadt (7139) – Hagenau (7744) – Hainberg (7445) – Hebertsfelden (7542/43) – Herrenwahlthann (7336) – Hinding (7445) – Höch (7446) – Hofdorf (7240) – Indersbach (7342/43) – Inkofen (7139) – Irging (7743) – Irnkofen (7139) – Jesendorf (7440) – Landau (7342) – Landshut (7438/39) – Mainburg (7336) – Malgersdorf (7342) – Mamminger Schwaige (7340/41) – Mengkofen (7240) – Mettenhausen (7342) – Möding (7342) – Narnham (7442) – Neuburger Wald (7446) – Niederkam (7538) – Niederleierndorf (7138) – Obergraßlfing (7139) – Oberlindhart (7238) – Obertürken (7743/44) – Oberwackerstall (7240) – Ortenburg (7445) – Parkstetten (7041) – Passau (7446) – Prambach (7435) – Pullach (7139) – Rauscheröd (7445) – Seibersdorf (7743) – Sinzing (7038) – Schloßberg (7445) – Schwanham (7444) – Thalham (7540) – Tegernbach (7336) – Thannbach (7442) – Thannhackl (7442) – Triftlfing (7139) – Vilsbiburg (7539/40) – Vilshofen (7345) – Voggersberg (7139) – Zanklau (7342).

Die vielen Fundorte von Kieselhölzern aus Niederbayern sind das Ergebnis fachkundiger Geländebegehungen durch Geologen und der wertvollen Sammeltätigkeit naturwissenschaftlich interessierter Mitarbeiter verschiedenster Berufe. Folgenden Damen und Herren ist für die Überlassung oder Aufsammlung von Kieselhölzern aus Niederbayern zu danken:

R. Apel, E. Apin, Dr. H. Batsche, H. v. Berchem, Betz, U. Bigalski, Dr. Brützel, A. Buchner, Firma Capellaro, Frl. Cifrain, A. Dobner, A. Fischer, M. Fraundorfner, Frau Friedl, L. Fruth, J. Fuchs, P. Gebhardt, G. Geiselmann, Prof. Dr. W.-D. Grimm, Chr. Härtling, H. Hochleitner, H. Hölzl, J. Homolka, P. Jakim, Prof. Dr. W. Jung, H. Kilder, J. Kilger, Firma Kreisel & Co., Langer, Firma Obermillacher, Oeltschner, Firma G. Martlmüller, G. Meier, R. Nachtmann, F. Quiel, Preiser, A. Riepl, L. Schätz, Scharschmidt, Dr. K. H. Schiessl, Schmidt, P. Schmitt, M. Sickinger, H. Stoiber, Sturm, Dr. K. Sutter, R. Trauner, L. Weinzierl.

Über die Kieselhölzer Niederbayerns liegt bis heute noch keine zusammenfassende Bearbeitung vor. In 4 Veröffentlichungen (Selmeier 1968, 1971, 1972, 1973) sind Kieselhölzer niederbayerischer Fundpunkte wissenschaftlich untersucht bzw. einer fossilen Gattung zugeordnet. Die bisher bearbeiteten Kieselhölzer Niederbayerns stammen aus Aidenbach, Alkofen, Allkofen, Attenhausen, Eggmühl, Gansbach, Inkofen, Landshut, Mettenhausen, Obergraßlfing, Vilsbiburg und Voggersberg.

7. Fossile Blatt- und Fruchtreste aus tertiären Schichten Niederbayerns und der Oberpfalz

Im 25. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Landshut würdigt Jung (1968, S. 43 – 71) die lokalstratigraphische Bedeutung fossiler Blatt- und Fruchtreste von niederbayerischen Fundorten verschiedenster Sand- und Kiesgruben. Ergänzend zu den Fundpunkten verkieselter Holzreste sollen die bedeutendsten Aufsammlungen anderer pflanzlicher Makroreste erwähnt werden. Es sind dies:

Achldorf bei Vilsbiburg	Jung 1970; aus Tonlinsen der „Schandlgrube" wurden ca. 5000 Blätter Früchte, Samen und Zweige geborgen, bedeutendstes Pflanzenlager in der Oberen Süßwassermolasse des bayerischen Alpenvorlandes.
Lerch bei Prienbach	Jung 1968; aus einer Kiesgrube bei Lerch, Kreis Eggenfelden stammen 423 untersuchte Blatt- und Fruchtreste.
Wackersdorf und Ponholz	Jung & Knobloch & Kvaček 1971; aus dem Braunkohlentertiär der Oberpfalz stammen umfangreiche Aufsammlungen von Blatt-, Frucht- und Holzresten.

Dank

Die vorliegende Arbeit wurde am Universitäts-Institut für Paläontologie und historische Geologie München, Abteilung Paläobotanik, durchgeführt. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft Bonn-Bad Godesberg, danke ich für eine Sachbeihilfe. Literaturhinweise über den Fundort Höch, Niederbayern, verdanke ich Herrn Prof. Dr. W.-D. Grimm und Herrn Prof. Dr. H. Hagn, beide München. Herr Prof. Dr. W. Jung gab freundlicherweise Auskunft über den derzeitigen Stand der Aufsammlung von *Diospyros*-Blättern im Molassebecken, Bayern betreffend. Herr Dr. D. Grosser, Institut für Holzforschung und Holztechnik der Universität München, stellte rezente Dünnschnitt-Präparate, lichtmikroskopische und photographische Einrichtungen sowie Spezialliteratur zur Verfügung der Karten Abb. 16 – 18). Herrn Dr. Georg Spitzlberger, Leiter des Stadtmuseums und des Stadtarchivs in Landshut, danke ich herzlich für die Annahme der Arbeit, dem Naturwissenschaftlichen Verein Landshut für die Drucklegung.

8. Literatur

AWASTHI, N.: A fossil wood of Ebenaceae from the Tertiary of South India, The Palaeobotanist, Vol. 18, No. 2, 1970, 192 – 196.

BECK, R.: Beiträge zur Kenntnis der Flora des Sächsischen Oligozäns, Z. dt. geol. Ges. 38, 1886, 342 – 352.

BOUREAU, E.: Anatomie végétale III, Paris 1957.

BRAUN, H. J.: Funktionelle Histologie der sekundären Sproßachse I. Das Holz, Berlin-Stuttgart 1970.

BRAZIER J. D. & FRANKLIN G. L.: Identification of Hardwoods, London 1961.

EDER, M. R.: Geologische und Sedimentpetrographische Untersuchungen des Jungtertiärs im Raum von Passau, Diss. München 1955.

ENGLER, A.: Syllabus der Pflanzenfamilien II, Berlin-Nikolassee 1964.

FELIX, J.: Studien über Fossilie Hölzer, Diss. Leipzig 1882.

FELIX, J.: Die Fossilien Hölzer West-Indiens, Samml. Pal. Abh. 1, 1883, 1 – 29.

FLICHE, P.: Sur les bois silicifiés de la Tunisie et de l'Algérie, C. v. Séanc. Acad. Sci. 107, 1888, 569 – 572.

FLURL, M.: Beschreibung der Gebirge von Bayern und der oberen Pfalz, München 1792.

GAMBLE, S. J.: A manuel of Indian Timbers, London 1922.

GOSH, S. S. & KAZMI, M. H.: Ebenoxylon indicum sp. nov., a new fossil record from Tirap Frontier Division, N.E.F. A. Assam, Sci. Cult. 24, 1958, 187 – 188.

GOTHAN, W. & WEYLAND, H.: Lehrbuch der Paläobotanik, Berlin 1954.

GOTTWALD, H.: Handelshölzer, Hamburg 1958.

GREGUSS, P.: Urpflanzenreste aus dem Oligozän des Darnó-Berges (Kom. Heves), Földt. Közl. 86, 1956, 86 – 92.

GREGUSS, P.: Ujabb adatok Magyarország fosszilis fainak ismereténez, Földt. Közl. 97, 1967, 318 – 321.

GREGUSS, P.: Tertiary Angiosperm Woods in Hungary, Budapest 1969.

HOFMANN, E.: Pflanzenreste aus dem Phosphoritvorkommen von Prambachkirchen in Oberdonau, Palaeontographica 88 B, 1948, 1 – 86.

HUBER B. & ROUSCHAL C.: Mikrophotographischer Atlas der mediterranen Hölzer, Berlin-Grunewald 1954.

JANSSONIUS, H. H.: Mikrographie des Holzes der auf Java vorkommenden Baumarten, Bd. IV, Leiden 1936.

JUNG, W.: Blatt- und Fruchtreste aus der Oberen Süßwassermolasse von Massenhausen, Kreis Freising (Oberbayern), Palaeontographica 112 B, 1963, 119 – 166.

JUNG, W.: Pflanzenreste aus dem Jungtertiär Nieder- und Oberbayerns und deren lokalstratigraphische Bedeutung, Ber. naturwiss. Ver. Landshut 25, 1968, 43 – 61.

JUNG, W.: Eine reiche Fundstelle obermiozäner Pflanzenreste in der Oberen Süßwassermolasse Südbayerns, N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 9, 1970, 542 – 548.

JUNG, W. & KNOBLOCH, E. & KVAČEK, Z.: Makrofloristische Untersuchungen im Braunkohlentertiär der Oberpfalz, Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. 11, 1971, 223 – 249.

KRÄUSEL, R.: Die fossilen Pflanzen Ägyptens. Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. IV. Die fossilen Floren Ägyptens, Abh. bayer. Akad. Wiss., N. S. 47, 1939, 1 – 140.

KRIBS, D. A.: Commercial Foreign Woods on the American Market, Ann Arbor (Michigan) 1959.

LECOMTE, H.: Les bois de l'Indochine, Atlas, Paris 1926.

MÄGDEFRAU, K.: Paläobiologie der Pflanzen, Stuttgart [4]1968.

METCALFE, C. R. & CHALK, L.: Anatomy of the Dicotyledons, I u. II, Oxford 1965.

MOLISCH, H.: Vergleichende Anatomie des Holzes der Ebenaceen und ihrer Verwandten, Sitzber. Königl. Akad. Wiss. 80, 1879, 1 – 30.

NAVALE, G. K. B.: Woody tissue resembling the woods of Ebenaceae in the microstructure of Neyveli lignite, Palaebotanist 16, 1967, 91 – 94.

NORMAND, D.: Atlas des bois de la côte d'Ivoire III, Nogent-sur-Marne (Seine) 1960.

PANSHIN, A. J. & DE ZEEUW, C.: Textbook of Wood Technology I, New York etc. 1970.

PEARSON, R. S. & BROWN, H. P.: Commercial Timbers of India II, Calcutta 1932.

PLATEN, P.: Untersuchungen fossiler Hölzer aus dem Westen der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Diss. Leipzig 1908.

PRAKASH, N.: Root-wood anatomy of some tropical economic plants, Jodrell Laboratory, Kew 1972.

PRAKASH, U. & BARGHOORN, E. S.: Miocene fossil woods from the Columbia Basalts of Central Washington, J. Arnold Arboretum, 42, 1961, 165 – 195.

SCHEIBER, Ch.: Tropenhölzer, Leipzig 1965.

SCHENK, A.: Fossile Hölzer, Paläontographica 30, 1883, 1 – 19.

SCHMIDT, K.: Erdgeschichte, Sammlung Göschen Bd. 5001, Berlin-New York 1972.

SCHNEID, T.: Die Geologie der fränkischen Alb zwischen Eichstätt und Neuburg a. D. (Zweite Hälfte), Geognostische Jahreshefte 28, 1915, 1 – 61.

SCHNITZER, W. A.: Sedimentpetrographische Untersuchungen an den postjurassischen Überdeckungsbildungen der mittleren, südlichen Frankenalb, Geol. Bl. NO-Bayern 3, 1953, 121 – 134.

SCHNITZER, W. A.: Die Landschaftsentwicklung der südlichen Frankenalb im Gebiet Denkendorf-Kösching nördlich von Ingolstadt, Geologica Bavarica 28, 1956, 1 – 47.

SELMEIER, A.: Ein jungtertiäres Lorbeerholz aus der Moldanubischen Serie westlich von Alkofen (Niederbayern), Ber. naturwiss. Ver. Landshut 25, 1968, 73 – 110.

SELMEIER, A.: Ein verkieseltes Eichenholz aus jungtertiären Schichten Niederbayerns (Aidenbach), Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. 11, 1971, 205 – 222.

SELMEIER, A.: Verkieselte *Sequoia*-Hölzer, *Taxodioxylon gypsaceum* (Göpp.) Kräusel, aus jungtertiären Schichten Südbayerns, Ber. Bayer. Bot. Ges. 43, 1972, 109 – 126.

SELMEIER, A.: Verkieselte *Sequoia*-Hölzer aus jungtertiären Schichten Südbayerns, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 142, 1973, 297 – 319.

SLIJPER, E. J.: Über pliozäne Hölzer aus dem Ton von Reuver (Limburg, Holland), Rec. trav. bot. néérl. 29, 1932, 18 – 35.

SOLEREDER, H.: Über den systematischen Wert der Holzstruktur bei den Dikotyledonen, München 1885.

STAFLEU, F. A. et al.: International Code of Botanical Nomenclature, Utrecht 1972.

VOGELLEHNER, D.: Untersuchungen zur Anatomie und Systematik der verkieselten Hölzer aus dem fränkischen und südthüringischen Keuper. – Erlanger geol. Abh. 59, 1965, 1 – 76.

WARBURG, O.: Die Pflanzenwelt III, Leipzig 1922.

Manuskript abgeschlossen am 1. 8. 1973

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Niederbayern

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: 26

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

Artikel/Article: Zwei verkieselte Diospyros-Hölzer aus tert. Schichten Süd-Bayerns 20-46