

Ein verkieseltes Eichenholz aus jungtertiären Schichten Niederbayerns (Aidenbach)

VON ALFRED SELMEIER¹⁾

Mit 5 Abbildungen, 1 Tabelle und Tafeln 14—15

Zusammenfassung

Mit einem Kieselholz aus der Ziegelei Aidenbach, Niederbayern, gelingt erstmals der Nachweis eines Eichenholzes aus der Oberen Süßwasser-Molasse Südbayerns. Es ist ein Holz vom laubabwerfenden Weißeichtyp, das als neue Art der Gattung *Quercoxylon* KRÄUSEL, *Quercoxylon bavaricum* n. sp., beschrieben wird. Die Auswertung der an den Dünnschliffen ermittelten Meßdaten erfolgte mit der elektronischen Rechenmaschine ALCOR ZUSE Z 23.

In jüngster Zeit wurden in Niederbayern weitere Eichenholzreste jungtertiärer Herkunft entdeckt. Dadurch konnte die Breite von insgesamt 130 Zuwachszonen gemessen werden.

Summary

Although remains of oak leaves and fruit have become known from the Upper Freshwater Molasse, Lower Bavaria, the existence of oakwood has so far not been proved. The present paper deals with the description of a new species of the genus *Quercoxylon* KRÄUSEL, *Quercoxylon bavaricum* n. sp. from Aidenbach, Lower Bavaria. This fossil wood belongs to the white-oak type.

New fossil oak woods from Lower Bavaria were discovered in the last year. It was possible to study the width of 130 growth rings.

Inhalt

Vorwort	206
Bemerkungen zur Bestimmung der Eichenhölzer	206
Bemerkungen zur Benennung fossiler Eichenhölzer	207
Das Eichenholz aus Aidenbach	208
1. Material	208
2. Stratigraphie	208
3. Fundort	208
4. Holzanatomische Beschreibung	208

¹⁾ Dr. A. SELMEIER, Fachhochschule München, 8 München 2, Lothstraße 34.

a) Topographie	209
b) Holzelemente	213
c) Vergleich mit rezenten Eichenhölzern	214
d) Vergleich mit fossilen Holzresten	215
e) Bestimmung	216
5. Charakterisierung der anatomischen Merkmale	216
Neue Quercoxylon-Funde aus Niederbayern	217
Fossile Eichen-Reste aus Niederbayern	220
Literaturverzeichnis	220

Vorwort

Vor etwa einem Jahrzehnt gelangte die Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, durch Vermittlung von Frl. Dr. von OETTINGEN in den Besitz eines verkieselten Holzes aus der Ziegelei Aidenbach, Niederbayern. Durch Herrn Prof. Dr. WALTER JUNG wurde dieser Fossilrest freundlichweise für eine Bearbeitung zur Verfügung gestellt. Die DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT unterstützt die Untersuchung der jungtertiären Kieselhölzer des Molassebeckens und seiner Randgebiete durch eine Sachbeihilfe.

Die Bedeutung dieses Kieselholzes aus Aidenbach rechtfertigt in mehrfacher Hinsicht seine Veröffentlichung. Es ist der erste Nachweis eines fossilen Eichenholzes aus tertiären Sedimenten Südbayerns. Die großflächigen Dünnschliffe gestatteten die Messung von 31 Zuwachszonen und das Studium ihrer Differenzierung in Früh- und Spätholz. Die Auswertung der holzanatomischen Messungen erfolgte erstmals mit Hilfe einer elektronischen Rechenmaschine. Es wurde die in der Fachhochschule München aufgestellte Rechenmaschine ALCOR ZUSE Z 23 verwendet. An dieser Stelle sei Herrn Diplom-Physiker Dr. JOHANN RAST, Fachhochschule München, für seine Hilfe bei der Programmierung sowie bei der Bedienung der Rechenmaschine gedankt.

Dem freundlichen Entgegenkommen von Herrn Dr. DIETGER GROSSER, Abteilungsleiter am Institut für Holzforschung und Holztechnik der Universität, verdankt der Verfasser einen Arbeitsplatz zur Bearbeitung fossiler Holzreste. Mit bewährter Sachkenntnis übernahm Frau H. BAUER die Fotoarbeiten, Herr Ingenieur SANZI die Zeichnung der Abbildung, Herr Präparator J. TEMMEL, Bayerisches Geologisches Landesamt, die Anfertigung der Dünnschliffe.

Der Verfasser dankt Herrn Prof. EDUARD BOUREAU für einen zweimaligen Arbeitsaufenthalt im Laboratoire Paléobotanique à la Faculté des Sciences de Paris und für die dort erhaltene fachliche Unterstützung und Förderung. Originalpräparate, darunter Eichenhölzer, konnten mit dem Fossilmaterial aus Südbayern verglichen werden.

Bemerkungen zur Bestimmung der Eichenhölzer

Nach RECORD & HESS (1943) sind „more than 500 species and varieties of oaks“ beschrieben worden. Für *Quercus* einschließlich *Cyclobalanopsis*, *Erythrobalanus* und *Macrobalanus* gibt ENGLER (1964, II, S. 50) „etwa 600“ Arten an. Die Gattungen *Quercus*, *Pasania* und *Lithocarpus* sollen etwa 700 Arten umfassen (MÄDEL-ANGELIEWA 1968: 439). Infolge der großen Artenzahl und einer weitgehenden Über-

Einstimmung holz-anatomischer Merkmale erscheinen die bekannten Schwierigkeiten einer anatomischen Unterscheidung verständlich. Hinzu kommen standortbedingte Differenzierungen sowie die Unterschiede zwischen dem Holz von Wurzeln, Stämmen oder Ästen.

Die Problematik der holz-anatomischen Bestimmung von Eichenhölzern wird in den Arbeiten von MÜLLER-STOLL & MÄDEL (1957), HADZIEV & MÄDEL (1962) und MÄDEL-ANGELIEWA (1968) ausführlich erörtert. Nach dem Bau der Spätholzgefäße lassen sich bei den ringporigen Eichen zwei Bautypen unterscheiden, der Weißeichen-Typus und der Roteichen-Typus. Das nachfolgend beschriebene Holz aus Aidenbach gehört mit seinen kleinen, eckigen, dünnwandigen Spätholzgefäßen eindeutig zum erstgenannten Bautyp. Nach HADZIEV & MÄDEL (1962: 109) können die folgenden 4 anatomischen Typen auch innerhalb der fossilen Gattung *Quercoxylon* angewendet werden:

1. Weißeichen-Typus

Ringporig mit dünnwandigen, engen Spätholzgefäßen; Stammholz der meisten laubabwerfenden Formen der Section *Lepidobalanus*.

2. Roteichen-Typus

Ringporig mit dickwandigen Spätholzgefäßen; Stammholz aller laubabwerfenden Formen der Section *Erythrobalanus* und einiger Formen der Section *Lepidobalanus*.

3. Immergrüner Typus

Zerstreut- bis halbringporig, Größe meist in radialer Anordnung; Stammholz der meisten (?) immergrünen Formen von *Quercus* und *Lithocarpus*.

4. Wurzelholz-Typus

Zerstreutporig mit weitulmigen und dicht stehenden Gefäßen; Wurzelholz aller Eichen.

Bemerkungen zur Benennung fossiler Eichenhölzer

Zeigen die erhalten gebliebenen Strukturen fossiler Holzreste enge anatomische Beziehungen zur heute lebenden Flora, so wird an den lateinischen Namen der entsprechenden rezenten Vergleichsform das Suffix *-oxylon* angefügt. Dem Namen der rezenten Gattung „*Quercus*“ entspricht somit die fossile Gattungsbezeichnung „*Quercoxylon*“. Die Mehrzahl der heute tätigen Autoren hält sich an diese Nomenklaturregeln des Internationalen Code.

Der Name *Quercoxylon* wurde erstmals von KRÄUSEL (1939) in gültiger, regelmäßiger Form veröffentlicht und mit einer Typusart eindeutig festgelegt. MÜLLER-STOLL & MÄDEL geben 1957 (S. 125) eine Neufassung für die Formgattung *Quercoxylon* KRÄUSEL. Dieser Name ist auf Grund hier nicht ausgeführter Überlegungen in die Liste der Nomina conservanda aufzunehmen und gegenüber allen früher verwendeten Namen zu schützen.

Das Eichenholz aus Aidenbach

1. Material

Fund- und Handstücke sowie 7 Dünnschliffe werden in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, aufbewahrt; Inventar-Nr. 1963 I 375. Es waren zusammengehörende Fundstücke, deren Bruchflächen aneinanderpassen. Die Bruchstücke sind 24–26 cm lang, Umfang etwa 11 cm. Das Kieselholz ist außen hellgelb bis braunrot, innen vorwiegend dunkelgrau, teils von rotbraunen Einlagerungen durchzogen. Manche Stellen zeigen eine bis zu 3 mm starke helle Verwitterungsrinde. Die Holzstruktur ist bereits mit bloßem Auge gut erkennbar.

2. Stratigraphie

Nach freundlicher, brieflicher Mitteilung (22. 9. 1969) von Herrn Prof. W. D. GRIMM liegen folgende Schichten in der Ziegelei Aidenbach vor: „In der Ziegelei Aidenbach sind im Liegenden brackische Mergel, darüber Glimmersande der Süßwassermolasse, aufgeschlossen. Im Hangenden folgen Quartärablagerungen, die aus umgelagerten brackischen Sedimenten und einer abschließenden Lchmdecke bestehen. Ich selbst habe vor ca. 10 Jahren in dieser Ziegelei ein Kieselholz geborgen . . .“ Mit Sicherheit stammt das vorliegende Eichenholz aus den Schichten der Süßwasser-Molasse. In den pleistozänen Ablagerungen der Ziegelei Aidenbach sind 2 Funde von *Equus germanicus* und ein Rest von *Rhinoceros* sp. bekannt geworden; Inventar-Nr. SPM 1959 I 77–79. Ein inkohlter Holzrest stammt ebenfalls aus dieser Schicht. Für die Überlassung der Fossilreste gebührt den damaligen Eigentümern der Ziegelei Aidenbach, Familie HUBER, heute OBERMILLACHER, verbindlichster Dank.

3. Fundort

Aidenbach in Niederbayern (Bayern, BRD), Ziegelei HUBER nordöstlich des Ortes an der Straße nach Buchenöde, etwa auf der 345-m-Isohypse. Topographische Karte 1:25 000 (4-cm-Karte), Blatt 7444 Aidenbach.

4. Die holzanatomische Beschreibung

Quercoxylon KRÄUSEL 1939

Quercoxylon bavaticum n. sp.

Abb. 1–4; Taf. 14, Fig. 1–4; Taf. 15, Fig. 1–4;

Die holzanatomische Beschreibung bezieht sich auf 3 Querschliffe (1,8 × 3,2; 1,7 × 3,5; 2,4 × 3,5 cm), 2 Tangentialschliffe (3,2 × 1,8; 1,3 × 3,2 cm) und 2 Radialschliffe (1,9 × 2,3; 2,2 × 2,7 cm). Der Erhaltungszustand kann als gut bezeichnet werden.

Diagnose: Sekundärholz vom Weißeichen-Typus, Zuwachszonen deutlich, ringporig mit engen, eckigen und dünnwandigen Spätholzgefäßen, Frühholz-Porenkreis aus 2–3 Gefäßreihen, tangentialer Gefäßdurchmesser der größten Frühholzporen 370–460 µm, 4,7 Frühholzgefäße pro mm²; Spätholzgefäße zahlreich, meist

schroffer Wechsel am Übergang zum Spätholz, an breiten Zuwachszonen kontinuierlicher Übergang in der Gefäßweite, verschiedenste Verteilungsmuster der Spätholzgefäße, meist in sich verbreitenden, radialen Zonen, von gefäßfreien Abschnitten unterbrochen; Holzparenchym in tangentialen Bändern, reichlich; breite Markstrahlen 2,6—9 mm hoch, Abstände 1,06—3,88 mm, 4—35 Zellen breit; einreihige Markstrahlen meist 12—18 Zellen hoch, Mittelwert 245 µm.

H o l o t y p u s : Fundstücke und 7 Dünnschliffe, Inventar-Nr. 1963 I 375; Abb. 1—4, Taf. 14, Fig. 1—4; Taf. 15, Fig. 1—4. Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München.

F u n d o r t : Aidenbach, Niederbayern, Ziegelei nordöstlich des Ortes; Blatt 7444 Aidenbach.

A l t e r : Obermiozän, Sarmat (?).

a) Topographie

Ringporiges Holz, Zuwachszonen deutlich, bereits mit bloßem Auge oder Lupe gut sichtbar, an den 3 Querschliffen insgesamt 31 Zuwachszonen meßbar, Zuwachsgrenzen aus 2—3—(5) Lagen radial verkürzter Fasern gebildet. Messungen an den 31 Zuwachszonen ergeben folgende Werte:

Zuwachszonen in mm	Frühholz in mm	Frühholz in %	Spätholz in mm
2,287	0,744	32,55	1,542
2,021	0,638	31,57	1,383
2,660	0,744	28,00	1,915
3,192	0,904	28,33	2,287
5,426	1,064	19,60	4,362
4,788	1,330	27,77	3,458
3,085	0,904	29,31	2,181
2,394	0,789	33,33	1,596
2,181	0,851	39,02	1,330
2,660	1,064	40,00	1,596
2,128	0,851	40,00	1,276
2,021	0,798	39,47	1,223
2,340	0,851	36,36	1,489
2,340	0,957	40,90	1,383
2,181	0,957	43,90	1,223
2,394	0,744	31,11	1,649
2,021	0,851	42,10	1,170
1,808	0,798	44,11	1,010
2,394	0,851	35,55	1,542
2,819	1,117	39,62	1,702
2,234	0,851	38,09	1,383
3,298	1,223	37,09	2,074
2,128	0,798	37,50	1,330
1,862	0,904	48,57	0,957
1,596	0,798	50,00	0,798
2,394	0,851	35,55	1,542
2,660	0,904	34,00	1,755
2,340	0,798	34,09	1,542
2,979	0,798	26,78	2,181
2,447	0,851	34,78	1,596
2,660	1,170	44,00	1,489

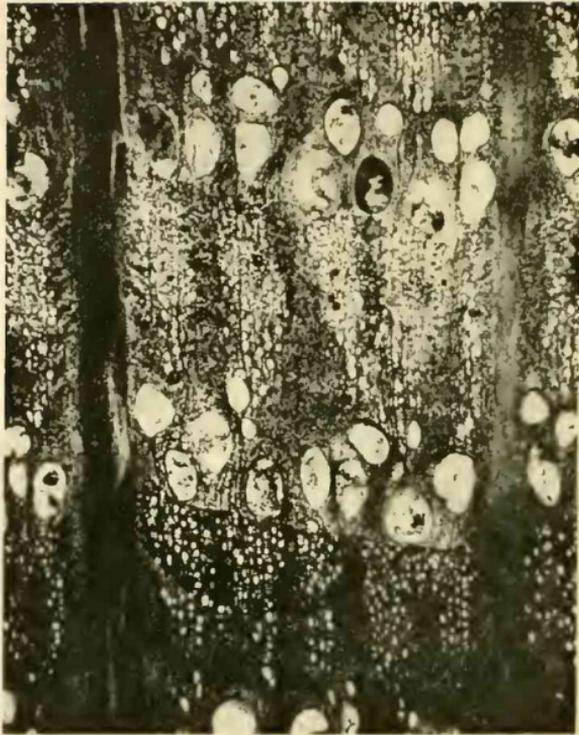


Abb. 1: Querschnitt mit 2 Zuwachsgrenzen, Früh- und Spätholzgefäßen, Parenchymbänderung und breiten Markstrahlen. 1963 I 375; x 20.

Die jeweiligen Mittelwerte obiger Meßreihen, 31 Zuwachszonen erfassend, lauten: Zuwachszonen 2,572 mm, Frühholz 0,895 mm entsprechend 36,23% Anteil an den Zuwachszonen, Spätholz 1,677 mm. Gefäße im Frühholz in einem Ring von (1) — 2 — (3) Lagen, fast ausnahmslos ein geschlossener Ring von einzeln stehenden Frühholzporen, die nicht in die Spätholzgebiete vordringen (3) — 4 — 5 — 6 — (7), Mittelwert 4,7 Frühholzgefäße pro mm^2 (60 Messungen); Durchmesser der zuerst gebildeten Frühholzgefäße etwa 3mal größer als die späteren. Der Übergang zu den Spätholzgefäßen ist bei 29 Zuwachszonen schroff, bei 2 breiten Zuwachszonen sind abgestufte Übergänge sichtbar. Der tangentielle Abstand der Frühholzgefäße (1) — 0,5 — 0,2 des Gefäßdurchmessers am Querschnitt. Die Spätholzgefäße zeigen unterschiedliche Anordnung:

- (1) Durch Librifaserzonen deutlich voneinander getrennte Streifen der verbreiterten Kegel; Spätholzgebiete bis zur nächsten Zuwachszone voneinander getrennt;
- (2) Erst im äußeren Bereich der Zuwachszone ineinander übergehende, verwischte Spätholzgefäßbereiche; Spätholzzone, bereits breit beginnend, sich unmittelbar an das Frühholz anschließend;



Abb. 2: Querschliff mit bogenförmigen Zuwachsgrenzen, breitem Markstrahl, Früh- und Spätholzgefäßen. 1963 I 375; x 26.

- (3) Von Spätholzgefäßen (scheinbar) fast völlig freie Zuwachszonen; teils spärlich verstreute Spätholzgefäße ohne erkennbares Verteilungsmuster;
- (4) Der Spätholzbereich ist durch eine sich deutlich abhebende Librifaserzone von den Frühholzgefäßen getrennt;
- (5) Voneinander getrennte, radiale, kontinuierlich kleiner werdende Gefäßreihen, im äußersten Spätholz sich verbreiternd und etwas ineinander übergehend; dieses Verteilungsmuster ist auf 2 breite Zuwachszonen beschränkt.

Die Frühholzgefäße sind reichlich mit dünnwandigen Thyllen versehen, manche Spät- und Frühholzgefäße führen dunkle Inhaltsstoffe.

In der Regel liegen zwischen 2 breiten Markstrahlen (2) — 3 — 5 — (6) keilförmige, fächerartige Spätholzbezirke; zwischen 2 schmalen Markstrahlen liegen 1—3 dünnwandige, teils etwas eckige Spätholzgefäße, einzeln, zu zweit oder in kleineren Gruppen, umgeben von dickwandigen Librifasern, teils schmale Markstrahlen tangierend, teils mit am Querschliff oft schwer erkennbaren Parenchymzellen durchsetzt. Librifasern bilden die Grundmasse des Spätholzes, in 1 — 4 — 9 — (14) benachbarten radialen Reihen angeordnet, besonders in den von Spätholz freien Bereichen flächenmäßig im Querschnittsbild stark her-

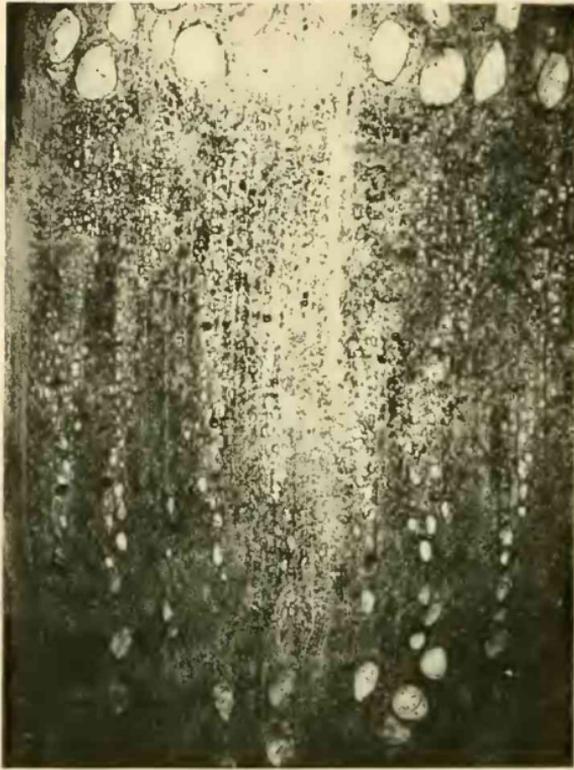


Abb. 3: Querschliff im Bereich einer 4,7 mm breiten Zuwachszone mit radial gerichteten Gefäßen und Parenchymbänderung. 1963 I 375; x 20.

vortretend. Tracheiden und Holzparenchym, die Grundmasse des Frühholzes bildend, in den Libriformfaserbezirken, teils diffus, oft schwer oder nicht erkennbar. Holzparenchym in manchen gefäßfreien Abschnitten des Spätholzes in Form tangentialer, 2—4 Zellen breiter, teils wellenförmiger Bänder; maximal bis zu 11facher Bänderung. Markstrahlen von 2 Größen, breite und einreihige; breite Markstrahlen, gerade verlaufend. Abstände von 28 breiten Markstrahlen, gemessen an den Querschliffen: 2,819 — 3,777 — 1,223 — 1,596 — 2,021 — 2,660 — 2,074 — 2,234 — 1,436 — 1,330 — 1,915 — 2,340 — 1,862 — 2,021 — 1,862 — 2,394 — 1,117 — 1,383 — 1,755 — 3,085 — 1,223 — 3,883 — 2,660 — 2,287 — 2,819 — 2,660 — 1,276 — 1,064 (mm); Mittelwert 2,099. Höhe der breiten Strahlen 2,4—16 mm, Breite 5—35 Zellen (42—367 μm), homogen, Form im Tangentialbild spindelförmig, bereits mit bloßem Auge oder Lupe gut sichtbar, manchmal von einigen Libriformfasern durchsetzt. Einreihige Markstrahlen im Spätholz gerade verlaufend, 15—18 je mm tangentiale Erstreckung, 2 — 18 — (38) Zellen hoch (34—784 μm), in der Regel 12—18 Zellen hoch (217—300 μm), Mittelwert von 100 Messungen 244,9 μm (66,5—598,5 μm), homogen, ausnahmsweise 1 — 2 — (4) Stockwerke zweireihig.



Abb. 4: Querschliff im Bereich einer 5,3 mm breiten Zuwachszone mit wenigen Spätholzgefäßen und stark ausgeprägter Parenchymbänderung. 1963 I 375; x 20.

b) Holzelemente

Gefäße des Frühholzes meist oval, in radialer Richtung gestreckt, teils rundlich, mit dünnwandigen Thyllen, teils mit dunklen Inhaltsstoffen erfüllt. Radialer Durchmesser der großen Frühholzgefäße aus der ersten Lage unmittelbar an der jeweiligen Zuwachsgrenze 372—465 μm (Mittelwert 404 μm ; 20 Messungen). Tangentialer Durchmesser dieser großen Frühholzgefäße 319—399 μm (Mittelwert 337 μm ; 20 Messungen). Die Wandstärke der großen Frühholzgefäße der ersten Lage beträgt etwa 3,5—4,5 μm . Radialer Durchmesser der im äußersten Bereich der Frühholzzone liegenden kleinen Frühholzgefäße 186—292 μm (Mittelwert 239 μm ; 10 Messungen), tangentialer Durchmesser 159—252 μm (Mittelwert 195 μm ; 10 Messungen). Die Spätholzgefäße sind an gut erhalten gebliebenen Stellen deutlich polygonal und meist radial gestreckt. Durchmesser radial 285—785 μm (Mittelwert 489 μm ; 20 Messungen), tangentialer Durchmesser 178—571 μm (Mittelwert 328 μm ; 20 Messungen). Wandstärke der Spätholzgefäße ca. 2—3 μm . Nur bei den weitlumigen Frühholzgefäßen ist die vertikale Länge feststellbar. Die einzelnen Gefäßglieder haben häufig tonnenförmige Gestalt und sind meist breiter als hoch. Vertikale Höhe der am Radialschliff gemessenen Gefäßhöhen 239—452 μm (Mittelwert 347 μm ; 20 Messungen); radiale Breite

dieser Gefäße 412—505 μm (Mittelwert 459 μm ; 20 Messungen). Die nachfolgende Messung gibt die vertikalen und radialen Werte von Einzelgefäßen eines fortlaufend erhalten gebliebenen Gefäßstranges aus dem Frühholzbereich an: Vertikale Höhe 186—505 μm (Mittelwert 328 μm ; 20 Messungen), radiale Breite 239—359 μm (Mittelwert 317 μm ; 20 Messungen). Gefäßdurchbrechungen einfach, oft fast horizontal geneigt. Hoftüpfel der Gefäße nur an einer Stelle erkennbar, alternierend, radial ca. 7 μm , vertikal etwa 5 μm , Länge des Spaltes ca. 5 μm . Die zwischen Markstrahlen und Gefäßen liegenden Tüpfel konnten aus Gründen der unzureichenden Erhaltung nicht gefunden werden. Librifasern mit rundlich polygonalem Querschnitt. Durchmesser radial 17 μm (8—21 μm), tangential 14 μm (8 bis 18 μm), Wandstärke ca. 1—2 μm . Tracheiden mit gerundet-polygonalem Querschnitt 15 bis 28 μm Durchmesser, Wandstärke 1—2 μm , Wände reichlich mit Hoftüpfeln besetzt, Durchmesser der Tüpfelreste 4—7 μm . Holzparenchymzellen oft nur schwer vom übrigen Zellgewebe zu unterscheiden, rundlich bis polygonaler Querschnitt, bandartige vertikale Gruppen bildend, tangential 18—28 μm , radial 19—28 μm , vertikal 32—60 μm , Wandstärke ca. 1—2 μm . Kristallführende Parenchymzellen wurden nicht gefunden. Markstrahlen meist liegend und zylinderförmig, radial 28—71 μm , tangential ca. 15—20 μm , vertikal 10—21 μm , Wandstärke ca. 2 μm .

c) Vergleiche mit rezenten Eichenhölzern

Der Fossilrest aus Aidenbach konnte mit 18 Dauerpräparaten der Sammlung des Instituts für Holzforschung und Holztechnik der Universität verglichen werden. Es sind dies:

Sammlungs-Nr.	Art	Herkunft der Probe
R. A. K. F. Nr. 4025	<i>Quercus alba</i>	—
H. M. Nr. 561	<i>Quercus castaneaefolia</i>	Persien
H. M. Nr. 1584	<i>Quercus cerris</i>	Österreich
R. A. K. F. Nr. 275	<i>Quercus dilatata</i>	—
R. A. K. F. Nr. 6920	<i>Quercus ilex</i>	—
H. M. Nr. 2258	<i>Quercus ilex</i>	Portugal
R. A. K. F. Nr. 4046	<i>Quercus ilex</i>	—
ohne Nr.	<i>Quercus Mirbeckii</i>	Algier
ohne Nr.	<i>Quercus Mirbeckii</i>	Nordafrika
R. A. K. F. Nr. 6923	<i>Quercus robur</i>	—
H. M. Nr. 854	<i>Quercus robur</i>	British Isles
H. M. Nr. 893	<i>Quercus robur</i>	Zentral-Europa
H. M. Nr. 3717	<i>Quercus robur</i>	Rumänien
H. M. Nr. 1853	<i>Quercus robur</i>	Schweden
H. M. Nr. 3227	<i>Quercus robur</i>	USA, cult.
R. A. K. F. Nr. 4076	<i>Quercus rubra</i>	—
H. M. Nr. 1854	<i>Quercus sessiliflora</i>	—
H. M. Nr. 2249	<i>Quercus serrata</i>	Korea

Die größte Übereinstimmung hinsichtlich der Anordnung der Spätholzgefäße zeigt *Quercus alba*. Die von verschiedensten Wuchsgebieten stammenden Proben von *Quercus robur* lassen in der Verteilung der Spätholzgefäße die unterschiedlichsten Muster erkennen.

Für einen Vergleich wurden auch Abbildungen und Beschreibungen von *Quercus*-Arten verwendet (u. a. METCALFE & CHALK 1950; MÜLLER-STOLL & SÜSS 1966;

GOTTWALD 1958; GREGUSS 1958; HUBER & ROUSCHAL 1954; JANSSONIUS 1936; PANSHIN & DE ZEEUW 1970; SCHMIDT 1941; WAGENFÜHR 1966). Die Anordnung der Früh- und Spätholzgefäße vieler, jedoch nicht aller Zuwachszonen stimmt zwischen dem Fossilrest und manchen Abbildungen teils überein (*Quercus robur* L. — GOTTWALD 1958: 79; *Quercus alba* L. — PANSHIN & DE ZEEUW 1970: 569, Fig. 12—185; *Quercus robur* L. — WAGENFÜHR 1966: 311). Das von MÜLLER-STOLL & SÜSS (1966: 215, Taf. II, Fig. 9) abgebildete Eichenholz *Quercus robur* L. aus dem holozänen Pleißeschotter von Borna zeigt in der Gefäßverteilung ebenfalls eine weitgehende Übereinstimmung.

d) Vergleich mit fossilen Holzresten

Der Vergleich des fossilen Eichenrestes aus der Ziegelei Aidenbach mit allen bisher beschriebenen fossilen Eichenhölzern wird durch die Untersuchungen von MÜLLER-STOLL & MÄDEL (1957) und HADZIEV & MÄDEL (1962) wesentlich erleichtert. In diesen Arbeiten werden alle ringporigen Eichenhölzer angeführt und einer kritischen Revision (1957) unterzogen. Anlässlich eines Arbeitsaufenthaltes im Laboratoire Paléobotanique à la Faculté des Sciences in Paris konnten die dort aufbewahrten Originalpräparate fossiler Fagaceen-Hölzer studiert und verglichen werden (z. B. *Quercocoxylon turonense* GAZEAU & KOENIGUER 1968; *Quercocoxylon lecointrei* GAZEAU & KOENIGUER 1968). Für freundliche Aufnahme und fachliche Hinweise dankt der Verfasser vor allem Dr. DENIS PONS, Dr. CATHERINE PRIVÉ und Dr. JEAN-CLAUDE KOENIGUER.

Die Vielfalt in der Anordnung der Spätholzgefäße innerhalb der uns vorliegenden 31 Zuwachszonen macht einen Vergleich mit einem bestimmten Fossilrest schwierig. Die Anordnung der Früh- und Spätholzgefäße entspricht jedoch vielfach einer Gefäßverteilung, wie sie aus den Abbildungen von *Quercocoxylon retzianum* KRÄUSEL (1939: 25, Taf. 5, Fig. 3 und 8; Abb. 2) und *Quercocoxylon marbasianum* HADZIEV & MÄDEL (1962: S. 112—114, Abb. 1, Taf. 1, Fig. 1—4) zu ersehen ist. Berücksichtigt man jedoch nicht nur die Übereinstimmung (Abb. 1 und 2), sondern die erhebliche Abweichung in der Gefäßverteilung des Aidenbacher Holzes (Abb. 3 und 4) gegenüber den erwähnten Fossilresten, so wird die Sonderstellung des vorliegenden Fossilrestes, gestützt auf 31 Zuwachszonen, deutlich. Hinzu kommt eine Parenchymbänderung (Abb. 1 und 4), die weder *Quercocoxylon retzianum* KRÄUSEL (1939) noch *Quercocoxylon marbasianum* HADZIEV & MÄDEL (1962) eigen ist.

Bei *Quercocoxylon retzianum* liegen die Frühholzgefäße in nur einer Reihe, die Querwände dieser Gefäße sind „steil schräg“ und die Verteilung des Holzparenchyms ist unklar (KRÄUSEL 1939: 26, Abb. 2).

Eine weitgehende Ähnlichkeit der Querschliffbilder ergibt ein Vergleich mit den von GREGUSS (1969) aus tertiären Schichten Ungarns beschriebenen Eichenresten. Dies gilt besonders für *Quercocoxylon cf. böckhianum* MÜLLER-STOLL & MÄDEL aus Kemenesmagasi (GREGUSS 1969, Taf. LXVIII, 1—4). Hier fehlt jedoch ebenso wie bei den Fundorten aus Bulgarien (HADZIEV & MÄDEL 1962) die metatracheale Ausbildung einer Parenchymbänderung im Spätholzbereich, wie sie im Holz aus Aidenbach vorliegt. Die von GREGUSS (1969: 74—76) mitgeteilten Angaben über die fossilen Eichenholzfundorte Ungarns sind summarische Beschreibungen, die einen holzanatomischen Vergleich vorerst nicht gestatten.

e) Bestimmung

Das Kieselholz besitzt alle Kennzeichen eines Eichenholzes und gehört mit seinen engen, mehr oder weniger eckigen Spätholzgefäßen (Abb. 1 und 2; Taf. 14, Fig. 1) eindeutig zum Weißeichen-Typus im Sinne von PANSHIN & DE ZEEUW (1970: 568; „Late-wood pores thin-walled, more or less angular, not sharply defined with a hand lens“). Die starke und regelmäßige Thyllenbildung sowie dunkelfarbige Inhaltsstoffe in parenchymatischem Gewebe lassen entsprechend den Angaben von GOTTWALD (1966: 84) auf Kernholz schließen. Die Artabgrenzung fossiler Eichenhölzer muß derzeit noch nach Merkmalen vorgenommen werden, deren wahrer systematischer Wert bei den rezenten Eichenhölzern noch unzureichend bekannt ist (HADZIEV & MÄDEL 1962: 110). Nach diesen Autoren sind für eine Bestimmung folgende Merkmale zu berücksichtigen:

- (1) Größenverhältnisse und Anordnung der Gefäße
- (2) Gefäß-Gruppierung außerhalb des Frühjahrs-Porenkreises
- (3) Verteilung des Holzparenchyms
- (4) Bau, Größe und Häufigkeit der breiten Markstrahlen

Vergleicht man die Größenverhältnisse der Frühholzgefäße von *Quercoxylon marbasianum* HADZIEV & MÄDEL mit jenen des Holzes aus Aidenbach, so sind letztere größer. Gefäß-Gruppierungen außerhalb des Frühholz-Porenkreises, wie sie aus den Abb. 3 und 4 zu ersehen sind, fehlen gänzlich. Diese radial gerichteten Gefäße (Abb. 3) setzen sich mehr oder weniger kontinuierlich aus dem Frühholz-porenkreis nach außen fort. Die teils wellenförmig verlaufende Parenchymbänderung (Abb. 4) kann bei einem Vergleich ebenfalls nicht unberücksichtigt bleiben. Während für *Quercoxylon marbasianum* aus der pliozänen Braunkohle von Süd-Bulgarien die Verteilung des Holzparenchyms mit „diffus“ beschrieben wird, können beim vorliegenden Eichenholz an vielen Zuwachszonen konzentrisch gelagerte Parenchymbänder deutlich wahrgenommen werden. Die an breiten Zuwachszonen radial gerichtete Gefäßverteilung, kombiniert mit „geflamten Spätholzgefäßen“, sowie die vielfach vorhandene Parenchymbänderung rechtfertigen aufgrund der zu berücksichtigenden Merkmale (1) bis (4) eine holzanatomische Abgrenzung. Das Holz aus Aidenbach wird als neue Form angesehen und erhält nach seinem Fundgebiet den Namen *Quercoxylon bavaricum* n. sp.

5. Charakterisierung der anatomischen Merkmale

Ein wesentliches Kennzeichen des vorliegenden Eichenholzes sind die verschiedensten Muster in der Anordnung der Spätholzgefäße. Besonders bemerkenswert ist die Kombination einer „geflamten“ Verteilung mit radial gerichteten, allmählich kleiner werdenden Spätholzgefäßen (Abb. 1 und 3). Die kontinuierlichen Gefäßübergänge sind an den 4,7—5,4 mm breiten Zuwachszonen zu sehen. Wie BOUREAU (1957, III, p. 547, Fig. 294) und BRAZIER (1968) überzeugend nachweisen, können klimatische oder standortbedingte Ursachen eine erhebliche Abweichung in der Gefäßanordnung zur Folge haben. Eine radial gerichtete Gefäßanordnung kommt bei *Quercus* sp. nach BOUREAU (1957) durch schnelles Wachstum („croissance rapide en sol irrigué“) zustande. Beim vorliegenden Fossilrest könnte diese Deutung zur Erklärung der beiden abweichend breiten Zuwachszonen (4,7—5,4 mm gegenüber einem Mittelwert von 2,5 mm) ebenfalls in die Überlegungen einbezogen werden.

Ähnliche Vergleiche bieten die rezenten Präparate von *Quercus robur* aus England, Zentral-Europa, Rumänien, Schweden und USA. Die Gefäße der großen Frühholzporcn zeigen auf den Längsschliffen eine tonnenförmige, gedrungene Form, teils breiter als hoch. Vielfach sind die einfachen Durchbrechungen fast horizontal geneigt, nach BOUREAU (1957, III, p. 560) ein abgeleitetes Merkmal (Taf. 15, Fig. 3). Nur an einer Stelle waren die alternierenden Hoftüpfel erhalten geblieben (Taf. 15, Fig. 2). Während die Tüpfelung der Tracheiden erhalten blieb (Taf. 14, Fig. 2), konnte das wichtige Merkmal der Tüpfel zwischen Gefäßen und Markstrahlen trotz intensiver Suche nicht gefunden werden. Schwierigkeiten bereitet oft die klare Unterscheidung zwischen den Parenchym- und Tracheidenzellen. Die besonders bei schwacher Vergrößerung gut sichtbaren Parenchymbänder lassen sich bei stärkerer Vergrößerung oft nur schwer vom umgebenden Gewebe unterscheiden (Taf. 14, Fig. 1). Der Anwesenheit und Anordnung des Parenchyms wird in der Holzanatomie allgemein große diagnostische Bedeutung zugemessen (BRAZIER 1968: 273). Die Abgrenzung des vorliegenden Fossilrestes von anderen fossilen Formen gründet sich daher nicht zuletzt auf dieses Merkmal. Die an den Querschnittsbildern oft so überaus deutlich zu sehende Parenchymbänderung konnte an den Längsschliffen nur in mäßiger Ausprägung gefunden werden (Taf. 14, Fig. 4). Die breiten und schmalen Markstrahlen bestehen, abgesehen von scheinbar unwesentlichen Ausnahmen, nur aus liegenden Zellen (Taf. 14, Fig. 4).

Die 3 Querschliffe, 31 Zuwachszonen ein und desselben Fossilrestes erfassend, machen deutlich, daß ein kleinflächiger Gesteinsdünnschliff (Querschliff) nur „zufällige“ Gefäßverteilungen bei Eichenhölzern sichtbar werden läßt. Würden die extremen Unterschiede der Gefäßverteilung von *Quercoxylon bavarium* n. sp. bei zwei getrennten Kieselhölzern belegt werden können, so würde eventuell eine Formabgrenzung berechtigt erscheinen. Eine ähnlich streuende Variationsbreite in der Verteilung des Spätholzes wurde bei fossilen *Castanopsis*-Hölzern festgestellt (SELMEIER 1970).

Neue *Quercoxylon*-Funde aus Niederbayern

Münchener Studierende der Geologie fanden bei Kartierungsarbeiten im Gebiet zwischen Regensburg und Landshut mehrere verkieselte Hölzer, Belegstücke zu Diplomarbeiten. Die Herstellung der Dünnschliffe ergab, daß neben Gymnospermen und anderen Laubbölzern neue Eichenhölzer vorliegen. Die Funde sind von großer Bedeutung, da unter den über 800 Kieselhölzern des Molassebeckens und seiner Randgebiete bisher Eichenhölzer fehlten. Hinzu kommt, daß bisher nur wenige Lokalitäten aus dem nordöstlichen Teil des Molassebeckens durch Kieselholzfunde belegt sind. Die Fundpunkte der neu entdeckten Eichenhölzer liegen nahe beisammen (Abb. 5), etwa 80 km nordwestlich von Aidenbach. Gefunden wurden die Eichenhölzer von damaligen Diplomanden, Herrn (cand. geol.) A. DOBNER (Voggersberg, F. QUIEL (Allkofen, Obergraßlfing) und P. SCHMITT (Hagelstadt). Die Eichenholzfunde aus Gansbach und Inkofen verdanken wir Herrn Hauptlehrer BETZ, früherer Aufhausen. Herr Prof. Dr. E. PREUSS, Regensburg, überließ uns ein aus der Umgebung von Regensburg stammendes Eichenholz tertiären Alters, dessen genauer Fundort nicht mehr zu ermitteln ist. Gleiches gilt für ein in den Sammlungen

des Naturwissenschaftlichen Vereins Landshut, Niederbayern, aufbewahrtes Kie-
selholz.

Nach einer ersten Durchsicht der Dünnschliffe gehören die Eichenreste teils zu *Quercocoxylon bavaricum* n. sp. Daneben liegen mit Sicherheit 2 neue Holzbautypen vor (Allkofen, Inkofen). Dies würde übereinstimmen mit jenen *Quercus*-Resten („Blätter, Fruchtbecher, wenigstens 2 Arten“), die JUNG (1970: 547) aus der „Schandlgrube“ nordöstlich von Ahldorf, Niederbayern, nachweisen konnte.

Einschließlich der 31 Zuwachszonen des Holzes von Aidenbach erfassen die Dünnschliffe der neuen jungtertiären Eichenholzreste insgesamt 130 Zuwachszonen. Es lag daher nahe, vergleichende Messungen durchzuführen. Tab. 1 gibt darüber Auskunft.

Tab. 1: Breite der Zuwachszonen, gemessen an den Querschliffen der jungtertiären Eichen-
hölzer Niederbayerns. Nach dem Fundort ist die Inventar-Nummer angegeben. Vergleiche
Abb. 5.

Fundort	Anzahl der Zuwachszonen	Zuwachsbreite in mm		
		min	max	Mittelwert
Aidenbach 1963 I 375	31	1,596	5,426	2,572
Allkofen 1969 I 202	14	0,904	2,340	1,527
Allkofen 1969 I 223	6	2,128	3,298	2,589
Gansbach 1970 I 101	10	2,181	3,511	2,777
Inkofen 1919 I 204	4	3,990	6,011	5,187
„Landshut“ 1971 I	12	1,223	3,990	2,527
Obergraßfling 1969 I 205	17	0,638	2,553	1,392
Obergraßfling 1969 I 227	11	1,542	3,564	2,669
„Regensburg“ 1971 I	20	0,372	2,979	1,404
Voggersberg 1970 I 96	5	3,458	5,213	4,575

Die größten Abweichungen hinsichtlich sehr breiter Zuwachszonen zeigen die
Funde aus Inkofen und Voggersberg. Aus dem benachbarten Ort Eggmühl, Karten-
blatt 7139, liegt ein verkieseltes *Sequoia*-Holz vor, dessen hervorragender Erhal-

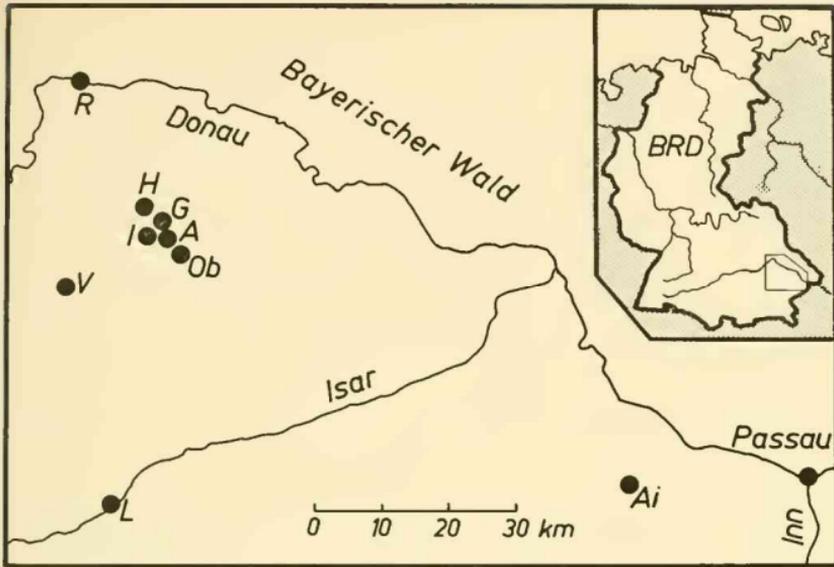


Abb. 5: Geographische Lage der Fundorte jungtertiärer Eichenhölzer aus Niederbayern. Ai (Aidenbach), A (Allkofen), G (Gansbach), H (Hagelstadt), I (Inkofen), L („Landshut“), Ob (Obergraßling), R („Regensburg“), V (Voggersberg).

tungszustand ebenfalls die Messung von Zuwachszonen, insgesamt 22 (24), zuließ. An anderer Stelle wird hierüber berichtet (SELMEIER 1971). Durch eine Ausdehnung der Messungen auf die uns vorliegenden zahlreichen Kieselhölzer aus jungtertiären Schichten Südbayerns wird ein beweiskräftiger Beitrag darüber erwartet, in welchem Umfang klimatische Bedingungen zu einem periodischen Stillstand des Holzwachstums ursächlich beitragen (NAIRN 1961; GOTTWALD 1966). Für immergrüne *Quercus*-Arten und die Gattung *Sequoia* nimmt GOTTWALD (1966: 90) überwiegend Standorte von über 500 m NN an.

Alle Fundpunkte der derzeit vorliegenden jungtertiären Eichenhölzer Südbayerns liegen ausnahmslos im östlichen Teil des Molassebeckens (Abb. 1). Die Fundpunkte der fossilen Eichenreste Südbayerns liegen eindeutig innerhalb bisher nachgewiesener Vorkommen fossiler Eichenhölzer, dargestellt durch die von MÜLLER-STOLL & MÄDEL angegebenen Verbreitungsgrenzen auf der Nord-Hemisphäre Eurasiens (1957: 130, Abb. 1). Der auffallenden Häufung fossiler Eichenhölzer in Südosteuropa (z. B. ANDREANSZKY 1951; HADZIEV & MÄDEL 1962; MÜLLER-STOLL & MÄDEL 1957; PETRESCU 1969 und 1970) stehen somit erstmals jungtertiäre Eichenhölzer aus dem nördlichen Voralpenraum ergänzend gegenüber.

Fossile Eichen-Reste aus Niederbayern

In einem zusammenfassenden Bericht gibt JUNG (1968) auf Grund der damals bekannt gewordenen pflanzlichen Makroreste aus dem Jungtertiär Nieder- und Oberbayerns eine erste vorläufige paläobotanische Gliederung. Während JUNG (1963: 135) bei der Darstellung der als Oberst-Miozän einschließlich Unterst-Pliozän durch Blatt- und Fruchtreste ausgewiesenen Massenhausener Flora auf das völlige Fehlen von Eichenblättern verweist, finden sich in neueren Arbeiten erste Mitteilungen über Blattabdrücke von Eichen. Unter den mit ca. 420 verwertbaren Blatt- und Fruchtresten aus der Kiesgrube Lerch, Kreis Eggenfelden, Niederbayern, stammenden Fossilien ist ein Eichenblatt, *Quercus tongiorgii* BERGER 1958, belegt (JUNG 1968: 46, Abb. 8). Aus der Schandlgrube bei Achldorf, Kreis Vilsbiburg, Niederbayern, konnten in jüngster Zeit ca. 5000 Pflanzenreste geborgen werden (JUNG 1970), darunter Blatt- und Fruchtreste von wenigstens zwei verschiedenen *Quercus*-Arten.

Die Anzahl der Fundpunkte von Blatt- und Fruchtresten jungtertiärer Eichen bleibt nach Kenntnis des Verfassers derzeit somit auf Lerch und Achldorf beschränkt, wogegen 8 bzw. 9 niederbayerische Fundorte durch verkieselte Eichenhölzer belegt sind (Abb. 5).

Nachdem RÜHL (1896) aus dem westlichen Molassebecken 12 Eichenarten beschreibt, müßten verkieselte Eichenhölzer auch von hier erwartet werden. Unter den derzeit vorhandenen Dünnschliffen von Kieselhölzern aus jungtertiären Schichten Südbayerns beträgt der Anteil verkieselter Eichenreste nur ca. 1,25%.

Literaturverzeichnis

- ANDREANSZKY, G.: Der versteinerte Wald von Mikófalva und einige andere verkieselte Baumstämme aus Ungarn. — Ann. biol. Univ. hung., pars budap. 1, S. 15—24, Taf. 4—5, Budapest 1951.
- BOUREAU, E.: Anatomie végétale, III, S. 525—752. Paris 1957.
- BAZIER, J. D.: The contribution of wood anatomy to taxonomy. — Proc. Linn. Soc. London, 179, 2, S. 271—274, plate 1, London 1968.
- GAZEAU, F., & KOENIGUER, J.-C.: Les bois hétéroxylés du Mio-Pliocène de Touraine. — Mémoires de la Section des Sciences, 2, S. 56—72, Fig. 13—17, pl. VI—VII, Paris 1968.
- GOTTWALD, H.: Handelshölzer. Hamburg 1958.
- GOTTWALD, H.: Eozäne Hölzer aus der Braunkohle von Helmstedt. — Palaeontographica, B, 119, S. 76—93, 1 Abb., 3 Taf., Stuttgart 1966.
- GREGUSS, P.: Holzanatomie der europäischen Laubbölzer und Sträucher. Budapest 1959.
- GREGUSS, P.: Tertiary Angiosperm Woods in Hungary. Budapest 1969.
- HADZIEV, P., & MÄDEL, E.: Zwei neue Eichenhölzer aus dem Pliozän Bulgariens. — Paläontol. Abh., 1, S. 107—122, 2 Abb., 3 Taf., Berlin 1962.
- HUBER, B. & ROUSCHAL, C.: Mikrophotographischer Atlas mediterraner Hölzer. Berlin-Grünwald 1954.
- JANSSONIUS, H. H.: Mikrographie des Holzes der auf Java vorkommenden Baumarten, VI. Leiden 1936.
- JUNG, W.: Blatt- und Fruchtreste aus der Oberen Süßwassermolasse von Massenhausen, Kr. Freising (Oberbayern). — Palaeontographica, B, 112, S. 119—166, 2 Abb., 5 Taf., Stuttgart 1963.
- JUNG, W.: Pflanzenreste aus dem Jungtertiär Nieder- und Oberbayerns und deren lokalstratigraphische Bedeutung. — Ber. naturwiss. Ver. Landshut, 25, S. 43—61, 38 Abb., Landshut 1968.

- JUNG, W.: Eine reiche Fundstelle obermiozäner Pflanzenreste in der Oberen Süßwassermolasse Südbayerns. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 9, S. 542—548, Stuttgart 1970.
- KRÄUSEL, R.: Ergebnisse der Forschungsreisen Professor E. STROMER's in den Wüsten Ägyptens, Teil 3. E.-L.-Abh. bayer. Akad. Wiss. München, math.-nat. Abt., N. F. 47, S. 1 bis 40, 23 Taf., 33 Abb., München 1939.
- MÄDEL-ANGELIEWA, E.: Eichen- und Pappelholz aus der pliozänen Kohle im Gebiet von Bacinello (Toskana, Italien). — Geol. Jb., 86, S. 433—470, 3 Abb., 5 Taf., Hannover 1968.
- MÄGDEFRAU, K.: Paläobiologie der Pflanzen. Stuttgart 1968.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L.: Anatomy of the Dicotyledons. Oxford 1965.
- MÜLLER-STOLL, W. R., & MÄDEL, E.: Über tertiäre Eichenhölzer aus dem pannonischen Becken. — Senck. leth., 38, 3/4, S. 121—168, 7 Abb., 9 Taf., Frankfurt a. Main 1957.
- MÜLLER-STOLL, W. R., & SÜSS, H.: Der Gehölzbestand der Auenwälder nach subfossilen Holzresten aus holozänen Sedimenten mitteldeutscher Flußauen. — Die Kulturpflanze, XIV, S. 201—233, 4 Taf., Berlin 1966.
- NAIRN, A. E. M.: Descriptive Palaeoclimatology. London 1961.
- PANSHIN, A. J., & DE ZEEUW, C., & BROWN, H. P.: Textbook of Wood Technology, Vol. 1., New York 1964.
- PETRESCU, I.: *Quercoxylon Justiniani* n. sp. dans l'Oligocène de Tien (N.-O. de la Roumanie). — Bull. mem. Soc. linn. Lyon, 38, 2, S. 46—50, Lyon 1969.
- PETRESCU, I.: Date anatomice asupra unor trunchiuri din oligocenul de la Fildul-de-jos (NV Romania). — Sargetia, VII, S. 259—263, pl. 1—11, Deva, Romania 1970.
- QUIEL, F.: Geologische und hydrogeologische Untersuchungen im Südteil des Gradabteilungsblattes 7139 Aufhausen (Niederbayern). — München 1971 (Unveröffentlichte Diplomarbeit).
- RECORD, S. J. & HESS, R. W.: Timbers of the New World. New Haven 1943.
- RÜHL, F.: Beiträge zur Kenntnis der tertiären und quartären Ablagerungen in Bayerisch Schwaben. — 32. Ber. naturwiss. Ver. Schwaben und Neuburg in Augsburg. 1896.
- SCHMIDT, E.: Mikrophotographischer Atlas der mitteleuropäischen Hölzer. Neudamm 1941.
- SELMEIER, A.: *Castanopsis*-Hölzer aus obermiozänen Glimmersanden der südlichen Frankenalb. — Mitt. Bayer. Staatssamm. Paläont. hist. Geol., 10, S. 309—320, 3 Abb., 2 Taf., München 1970.
- SELMEIER, A.: Verkieselte *Sequoia*-Hölzer aus jungtertiären Schichten Südbayerns. — Mitt. Bayer. Bot. Ges., 43, München 1971/72.
- WAGENFÜHR, R.: Anatomie des Holzes. Leipzig 1966.

Tafelerklärungen

Tafel 14

Quercoxylon bavaricum n. sp.

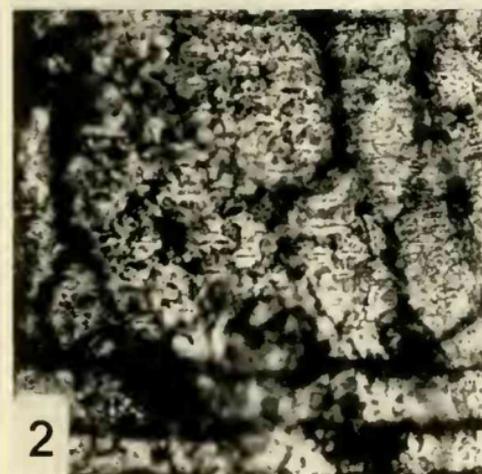
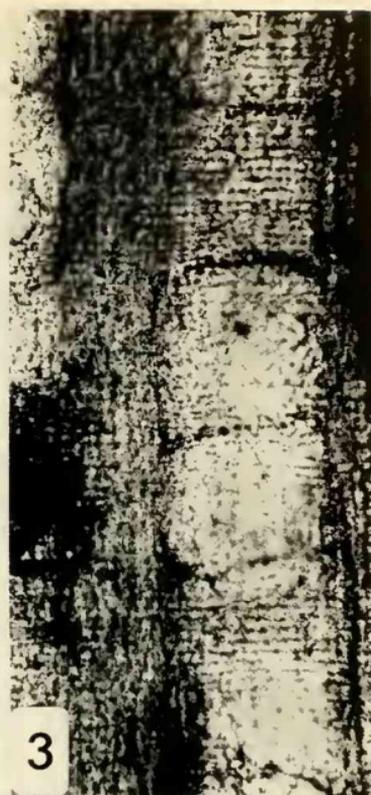
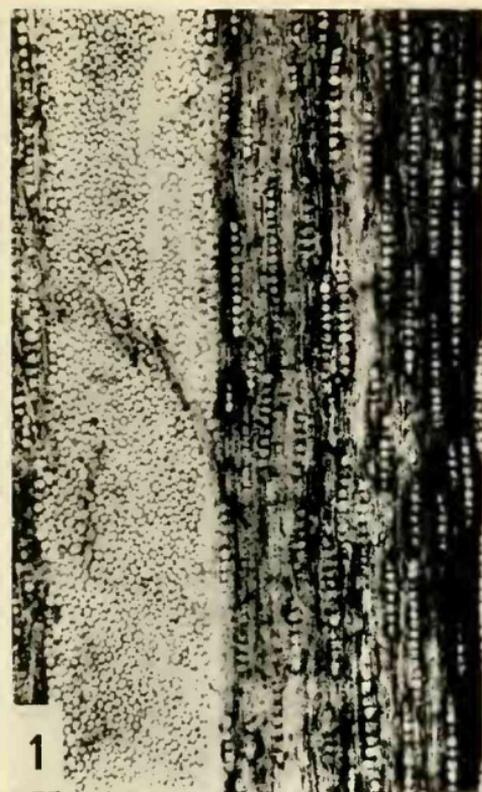
- Fig. 1: Querschliff an einer Zuwachsgrenze mit verthyllten Frühholzporen, eckigen Spätholzgefäßen, Holzfasern und Tracheiden. 1963 I 375; $\times 96$.
- Fig. 2: Radialschliff mit Markstrahlzellen und getüpfelten Tracheidenwänden. 1963 I 375; $\times 360$.
- Fig. 3: Tangentialschliff mit einreihigen Markstrahlen. 1963 I 375; $\times 92$.
- Fig. 4: Radialschliff mit liegenden Markstrahlzellen und vertikalen Parenchymzellen. 1963 I 375; $\times 116$.

Tafel 15

Quercoxylon bavaricum n. sp.

- Fig. 1: Tangentialschliff mit breiten und einreihigen Markstrahlen. 1963 I 375; x 85.
Fig. 2: Radialschliff mit alternierender Gefäßtupfelung und spaltförmigem Porus. 1963 I 375; x 450.
Fig. 3: Radialschliff mit fast waagrecht geneigten, einfachen Gefäßdurchbrechungen. 1963 I 375; x 92.
Fig. 4: Radialschliff mit liegenden Markstrahlzellen. 1963 I 375; x 116.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie](#)

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: [11](#)

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

Artikel/Article: [Ein verkieseltes Eichenholz aus jungtertiären Schichten Niederbayerns \(Aidenbach\) 205-222](#)