

Aus dem Botanischen Institut der Universität Graz

Ein fossiles Holz aus der Eggenberger Breccie

Von Wilhelm RÖSSLER

Mit 7 Abbildungen auf Tafel VI

Beim Ausheben eines Brunnenschachtes am Fuße der Hohen Rannach nördlich Graz (Gemeinde Stattegg bei Andritz) wurde aus etwa 3,5 m Tiefe ein verkieseltes Holzstück zutage gefördert. Es bildete ein Geröll der Eggenberger Breccie, die hier bei der Bohrung durchteuft wurde. Da diese Schichten bisher keine organischen Reste geliefert haben, stellt der erwähnte Fund deren erstes Fossil dar. Als solchem kommt ihm insoferne besondere Bedeutung zu, als die Eggenberger Breccie ursprünglich als Diluvialablagerung (vgl. HERITSCH 1922a:70 und 1922b) angesehen wurde, in neuerer Zeit (vgl. z. B. CLAR 1933 und 1935; FLÜCEL & MAURIN 1957; WINKLER-HERMADEN 1957) aber dem Jungtertiär zugeordnet wird. Das Fundstück kann, wie zu zeigen sein wird, zur Klärung dieser Altersfrage mit Erfolg herangezogen werden.

Herr cand. phil. H. MOSTLER, Geologisches Institut der Universität Graz, der mit hydrogeologischen Aufnahmen im Gebiet der Hohen Rannach beschäftigt war, stellte den interessanten Holzrest sicher und überließ ihn mir in dankenswerter Weise zur anatomischen Untersuchung und Bestimmung. Über das Ergebnis wird im folgenden berichtet. Nähere Angaben über die geologischen Verhältnisse von Fundort und -schicht, ferner über die Art der Fossilisation finden sich bei MOSTLER 1958.

Dem Holzrest wurden mehrere Proben entnommen und hievon vier Dünnschliffe angefertigt. Obwohl der Erhaltungszustand als mäßig bis schlecht bezeichnet werden muß, gelang es doch, alle zur einwandfreien Bestimmung notwendigen anatomischen Einzelheiten nachzuweisen. Sie werden in Abb. 1 bis 7 auf Tafel VI in Mikrophotographien dargestellt. Die Negative wurden mit einer Kine-Exacta auf Kleinbildfilm hergestellt.

Der hier beschriebene Holzrest sowie die vier Dünnschliffe werden im Geologischen Institut der Universität Graz, Vorstand Univ.-Professor Dr. K. METZ, unter Nr. P 249 aufbewahrt.

Allen, die mich bei dieser Arbeit mit Rat und Hilfe unterstützten, sei auch an dieser Stelle gebührend gedankt.

Beschreibung des Fossils

Das vorliegende verkieselte Holzstück ist unregelmäßig geformt, seine Ausmaße betragen etwa $20 \times 14 \times 7$ cm. Die deutlich abgerollten Kanten lassen auf länger dauernde Verfrachtung schließen. Vor der Fossilisierung muß das Stück durch längere Zeit auch dem Einfluß von Feuchtigkeit und Druck ausgesetzt gewesen sein, denn die Zellwandungen erscheinen stark korrodiert,

stellenweise sind Pilzhypen nachzuweisen, der Verlauf der Jahresringe ist meist stark gestört, die Tracheiden sind vielfach völlig zusammengepreßt.

Topographie: Das Holz zeigt regelmäßig verlaufende Reihen von Tracheiden mit eingestreuten Holz-(Harz-)parenchymzellen. Zwischen zwei bis fünf dieser Reihen verläuft je ein Markstrahl (Abb. 2); bisweilen werden aber zwei Markstrahlen nur durch eine einzige Tracheidenreihe getrennt. Gefäße und Harzgänge fehlen. Die Holzelemente sind in deutlichen Zuwachszonen (Jahresringen) angeordnet. Spätholz ist meist nur in zwei bis vier Lagen nachzuweisen; es grenzt ohne Übergang an die weillumigen Frühholzzellen. Der Fund zeigt demnach Wurzelholzstruktur. Die Markstrahlen sind zumeist einreihig, doch kommen auch nicht selten, besonders in Markstrahlmitte, zwei Zellen nebeneinander (in einem Stockwerk) vor. Die Höhe der Markstrahlen beträgt 1 bis 47 Zellen (Abb. 1). Die Markstrahlzellen enthalten Harz, das in dunklen Pfropfen oder Schollen eingelagert ist.

Die Holzparenchymzellen sind zerstreut angeordnet. Auch sie enthalten dunkles Harz, das die Innenräume oft mehr oder weniger ausfüllt und an dem sie auch im Querschnitt zu erkennen sind (Abb. 1, 2, 5.).

Beschreibung der Elemente: Die Tracheiden zeigen, soweit ungestört, rechteckigen bis unregelmäßig-fünfeckigen Querschnitt. Die lichte Weite der Frühholztracheiden mißt in radialer Richtung 20 bis 55 μ , als Ausnahmen wurden 60 und 70 μ gemessen. An der Radialwand finden sich runde bis (in radialer Richtung) abgeplattete Hoftüpfel in meist zwei (Abb. 6, 7) aber auch in ein oder drei Reihen angeordnet. Ihr Durchmesser, — wieder in radialer Richtung gemessen — beträgt 14 bis 17,5 μ . Der kleine runde Porus mißt im Durchschnitt etwa 5 bis 7 μ . Die radialen Hoftüpfelpaare oder -drillinge sind häufig durch deutlich sichtbare SANSIOSche Balken voneinander getrennt (Abb. 6). An den Tangentialwänden der Tracheiden sind ebenfalls, aber seltener, Hoftüpfel nachzuweisen. Deren Querschnitt ist kleiner als jener der Radialhottüpfel.

Die Markstrahlzellen erscheinen in radialer Ansicht liegend-rechteckig; ihre Horizontalwände zeigen nur spärliche einfache Tüpfel, im übrigen sind sie wie die Tangentialwände glatt. Die äußeren Horizontalwände der begrenzenden Zellen verlaufen wellig, die inneren sowie die der übrigen Markstrahlzellen mehr oder weniger gerade oder schwach bogig. Die Tangentialwandungen stehen senkrecht oder schief auf den waagrechten, sie verlaufen gerade oder leicht bogig. Weite und Höhe der Markstrahlzellen sind zumeist gleich und messen etwa 14 bis 20 μ . Die Radialwandungen lassen im Frühholz je Kreuzungsfeld 2 bis 6 Tüpfel erkennen, die in ein bis zwei waagrechten Reihen angeordnet sind (Abb. 3, 4). An gut erhaltenen Stellen ist deren elliptischer, schmaler Hof und der ebenfalls elliptische, \pm waagrechte, liegende Porus unschwer nachzuweisen (Abb. 4). Gegen das Spätholz zu wird der Porus schmal, der Hof entsprechend breiter, während die Längsachse des Porus schräg aufgerichtet erscheint. In ausgesprochenem Spätholz konnten keine Tüpfel beobachtet werden.

Die Holzparenchymzellen sind wie die Tracheiden in senkrechter Richtung längsgestreckt. Ihre lichte Weite mißt in radialer Richtung 10,5 bis 17,5 μ , in tangentialer bis \pm 25 μ . Die Querwandungen treffen auf die Vertikalwände senkrecht auf und sind immer unverdickt (Abb. 5).

Bestimmung

Die beschriebenen anatomischen Merkmale erlauben eine sichere Bestimmung des vorliegenden Fundes. Da dem Holz Gefäße fehlen, liegt unzweifel-

haft ein Koniferenholz vor. Weiters ist festzustellen, daß es sich um ein *Cupressinoxylon* im weiteren (GÖPPERTSchen) Sinne handelt, weil Harzgänge und Abietineentüpfelung der Markstrahlzellwände dem Holze fehlen. Die Weite der Tracheidenlumina und die mit ihr in Zusammenhang stehende Anordnung der Hoftüpfel in Zwilling- und Drillingsreihen (vgl. RÖSSLER 1937:69), weiter auch die Tüpfel des Markstrahlkreuzungsfeldes — weite, waagrechte Pori und schmale Höfe im Frühholz = taxodioide Tüpfelung — lassen ein *Taxodioxyton* erkennen. Diese Organgattung wurde bisher wie folgt gegliedert:

Querwände des Holzparenchyms knotig verdickt . . . *Taxodioxyton taxodii*
(= Hölzer der Gattung *Taxodium*)

Querwände des Holzparenchyms nicht knotig verdickt . . . *T. sequoianum*
(= Hölzer von *Sequoia sempervirens* und ausgestorbenen verwandten Arten)

Man war bis vor kurzem überzeugt, daß die zahlreichen, als *Taxodioxyton sequoianum* beschriebenen, in mitteleuropäischen (und anderen) Braunkohlen gefundenen (vgl. z. B. KRÄUSEL in: PILGER 1926:352) Holzreste von mehreren, der rezenten *Sequoia sempervirens* nahe verwandten, ausgestorbenen *Sequoia*-Arten — man nannte vor allem *Sequoia Langsdorfii* BROGN. — stammen. Diese Überzeugung darf indessen heute nicht mehr unbesehen vertreten werden. Vielmehr ist es seit der Entdeckung von *Metasequoia* (auf Grund fossilen ostasiatischen Materials beschrieben von MIKI 1941; das 1941, bzw. 1944 in China entdeckte „lebende Fossil“ wurde von HU & CHENG 1948 als *Metasequoia glyptostroboides* beschrieben; vgl. besonders FLORIN 1952!), ferner durch den Nachweis, daß zahlreiche bisher zu *Sequoia* gestellte Zweig- (und andere) Reste der neu entdeckten Konifere zuzuordnen sind und weiter bei der weitgehenden Übereinstimmung im anatomischen Bau der Hölzer von *Sequoia* und *Metasequoia* (vgl. unten) wahrscheinlich, daß sich unter den bisher beschriebenen *Taxodioxyton sequoianum*-Resten auch *Metasequoia*-Hölzer verbergen. Man vergleiche hiezu auch KRÄUSEL 1949:237, der ausführt, daß wohl „auch ein Teil unserer Braunkohlenhölzer auf *Metasequoia* zurückgeht“, ferner MÄGDEFRAU 1956:308.

Was nun die Holzanatomie von *Metasequoia glyptostroboides* betrifft, so hat zunächst FLORIN 1952:7 die zahlreichen Angaben von LIANG, CHOW & AU 1948; LI 1948a und 1948b; YU 1948; GREGUSS 1950a und 1950b ausgezogen und übersichtlich zusammengefaßt. Dieser Zusammenfassung zufolge zeigt das Stammholz („wood in the mature stem“) von *Metasequoia* deutlich ausgebildete Jahresringe; der Tracheidenquerschnitt mißt 30 bis 75, im Mittel 50 μ ; Hoftüpfel stehen auf den Radialwänden in 1 bis 2, mitunter in 3 Reihen opponiert; die Markstrahlen sind ein-, bisweilen zweireihig, 1 bis 35, meist aber weniger als 20 Zellen hoch; im Kreuzungsfeld finden sich 1 bis 5, in der Regel 2 bis 4 taxodioide Tüpfel; Holzparenchym mit leicht knotig verdickten („slightly nodular“) Querwandungen; bisweilen „traumatic resin canals“.

Die vorstehenden, *Metasequoia* betreffenden Angaben enthalten nur zwei wesentliche Unterschiede gegenüber der Holzanatomie von *Taxodioxyton sequoianum*. Sie betreffen einmal die Höhe der Markstrahlen — höchstens 35, meist aber weniger als 20 Zellen hoch bei *Metasequoia*, während *Taxodioxyton sequoianum* viel höhere („bis 45 Zellen hoch“: RÖSSLER 1937:74) Markstrahlen besitzt — und die Ausbildung der Holzparenchym-Querwandungen — glatt und ungetüpfelt bei *Taxodioxyton sequoianum*, leicht knotig verdickt bei *Metasequoia*.

Während die Höhe der Markstrahlen zweifellos eine eindeutige Unterscheidung der in Frage stehenden Taxa erlaubt (auch SCHÖNFELD 1955a:389 schreibt nach sorgfältigen Untersuchungen „1 bis 8 Zellen“, „vereinzelt bis zu 18 Zellen hohe Markstrahlen“), bedürfen die Verhältnisse der Holzparenchym-Querwandungen doch noch der Überprüfung und Klärung. So schreibt GREGUSS 1950a, 32 u. 1950b:215, daß die waagrechten Wände des Holzparenchyms „glatt“ seien. Auch die Abbildungen (GREGUSS 1950a:tab. 5, fig. 18 u. 20, wiederholt bei GREGUSS 1950b:tab. 29, phot. 114 und 116) sprechen eindeutig für diese Aussage. Ich selbst habe zahlreiche Tangentialschnitte durch *Metasequoia*-Holz untersucht. Dabei will mir festzustellen, daß „Verdickungen“ an Holzparenchym-Querwänden niemals über das normale Ausmaß wachstumsbedingter, kleiner Unregelmäßigkeiten im Wandbau hinausgehen. Die Wandungen müssen also als „glatt“ bezeichnet werden. Allerdings stand mir nur ganz junges Astholz zur Verfügung, so daß mir der anatomische Bau älteren *Metasequoia*-Holzes aus eigener Anschauung nicht bekannt ist. Dazu kommt andererseits, daß GREGUSS 1950b im zitierten Text seiner Arbeit die Holzparenchym-Querwände wohl als „glatt“ angibt, in „Tabellarische Zusammenfassung der charakteristischen Eigenschaften der Koniferen-Gattungen“ (GREGUSS 1950b:zwischen Seiten 208 und 209) für *Metasequoia* unter „Tangentialschnitt/Parenchyme/Horiz.-Wand“ in Spalte „Glatt“ „—“ und in Spalte „Getüpfelt“ „+“ kennzeichnet. Der Legende zufolge bedeuten „— = nein, + = ja“. Demnach hätte also *Metasequoia* getüpfelte und nicht glatte Holzparenchym-Querwände. Ein Versehen oder Druckfehler scheint wenig wahrscheinlich, weil dieselbe Tabelle unter „Radialschnitt“ die gleiche Angabe enthält. Ist diese Aussage auf die Angabe FLORINS (vgl. oben) zurückzuführen? Oder liegt ein, durch die Art der Präparation bedingter Beobachtungsfehler vor? Ein solcher scheint aus folgenden Gründen möglich: GREGUSS 1955:11 hat die seinen Untersuchungen zugrunde liegenden Präparate verkohlt. Es ist wohl anzunehmen, daß bei diesem Vorgang in den Zellen vorhandenes, den Wänden anliegendes Harz mitverkohlte und daß diese geschrumpften Massen nun Verdickungen vortäuschen. Zwar erwähnt GREGUSS 1955:11 ausdrücklich, „Die entsprechend dünnen Schnitte haben, wie bei der Zubereitung zur Färbung, erst vom Zellinhalt gesäubert zu werden, da dieser sonst bei der Verkohlung in den Zellen verbrennen . . .“ und „ . . . das Erkennen der feineren Gewebestruktur erheblich erschweren“ würde. Doch zeigt eine kurze Durchsicht seiner Tafeln, daß nicht allzu selten Zellinhalte vorhanden sind. Dies gilt sogar für *Metasequoia* selbst: die Mikrophotographien 2 und 4 auf Tafel 187 (GREGUSS 1955) zeigen zwar glatte Querwände, aber auch größere Schollen eines dunkel gefärbten Inhalts! Vielleicht kann in der angedeuteten Weise auch der, *Sequoia sempervirens* betreffende, Widerspruch zwischen den die Verhältnisse richtig wiedergebenden Abbildungen (GREGUSS 1955:tab. 189, phot. 4 und Zeichnung:Querwände glatt) und der Aussage im Text (GREGUSS 1955: 117), die Art habe neben glatten, „wenig“ oder „kaum bemerkbar“ auch „entschieden knotig“ verdickte Holzparenchym-Querwandungen, erklärt werden.

SCHÖNFELD 1955a:391 bemerkt über die Holzparenchym-Querwände im Holz von *Metasequoia* einerseits, sie seien „teils glatt, teils fein gekörnelt“, wenige Seiten später (SCHÖNFELD 1955a:399) kennzeichnet er sie als „teils fein getüpfelt“. Seine Zeichnung — Abb. 2 auf Seite 391 — zeigt die Querwandungen ausgesprochen glatt! In den — ausgezeichneten — Mikrophotographien ist Holzparenchym nur im Querschnitt, nicht aber im Längsschnitt dargestellt. Vielleicht dürften die kaum ins Gewicht fallenden, aber doch bemerkenswerten Verschiedenheiten in den beiden Textangaben („fein gekörnelt“, „fein getüpfelt“)

und das Fehlen mikrographischer Darstellungen doch dahin zu deuten sein, daß auch SCHÖNFELD die fraglichen anatomischen Verhältnisse noch nicht eindeutig zu erfassen vermochte. Jedenfalls bedarf die Frage, ob *Metasequoia* glatte Holzparenchym-Querwände besitzt wie *Sequoia sempervirens* oder ob sie in dieser Hinsicht durch bisweilen leicht knotig verdickte Wandungen eine Mittelstellung zwischen der genannten Art und *Taxodium* einnimmt, im Interesse paläobotanischer Forschung dringend der Klärung.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß GREGUSS 1955 auch die Größe, das heißt den Durchmesser der Tracheiden-Hoftüpfel als Unterscheidungsmerkmal heranzieht. Diese Durchmesser betragen nach GREGUSS 1955:118, 206 bei *Metasequoia* „20 bis 22 μ “. Für *Sequoia sempervirens* vermerkt GREGUSS 1955:117: „In den . . . Radialwänden der Frühtracheiden 14 bis 16 μ “. Die zitierte Stelle ist insofern etwas unklar, als der unmittelbar vorhergehende Satz von Quertacheiden handelt, sie dürfte sich aber doch auf den Hoftüpfel-Durchmesser beziehen, zumal GREGUSS 1955:208 „Tüpfelgröße 16 bis 18 μ “ angibt. Leider halten aber diese Angaben, auch wenn man von den verschiedenen, für *Sequoia sempervirens* angegebenen Maßen absieht, nicht einmal flüchtiger Überprüfungsstand. SCHÖNFELD 1955a:390 maß *Metasequoia*-Hoftüpfel-Durchmesser „zwischen 17 und 21 μ “ (hier überschneiden sich die Werte!), bei *Taxodioxylon sequoianum* aus Großpesendorf betragen die waagrechten Durchmesser (RÖSSLER 1941:Abb. 3 auf S. 84) $\pm 25 \mu$! Sieht man sich aber die Mikrographien GREGUSS' 1955 genauer an, so kommt man zu folgendem überraschenden Ergebnis: Der auf tab. 189, fig. 3 dargestellte Radialschnitt von *Sequoia sempervirens* zeigt Hoftüpfel, deren Durchmesser 6,5 bis 8 mm beträgt. Berücksichtigt man die angegebene Vergrößerung (300 \times), so errechnet man Durchmesser von 21,6 bis 26,6 μ (laut Text „14 bis 16 μ “ und „16 bis 18 μ “). Diese und andere Widersprüche dürften — außer auf Flüchtigkeiten — vor allem auf den von GREGUSS 1955:5 selbst hervorgehobenen Umstand zurückzuführen sein, daß manche Sippe nur in einer „einzigen Holzprobe“ untersucht worden ist. Die solcherart gewonnenen Ergebnisse betreffen daher gewiß oft lediglich Modifikationen, der Abänderungsspielraum der Merkmale konnte nicht erfaßt werden.

Sieht man von den als nicht maßgebend erkannten Hoftüpfel-Durchmessern ab und läßt man die Frage nach der Ausbildung der Holzparenchym-Querwandungen offen, so kann der oben entworfen Bestimmungsschlüssel der *Taxodioxyla* wie folgt ausgebaut werden:

- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1 | } | Holzparenchym-Querwand ausgesprochen knotig verdickt | <i>Taxodioxylon taxodii</i> GOTHAN |
| | | Holzparenchym-Querwand glatt (oder leicht knotig-verdickt?) 2 | |
| 2 | } | Markstrahlen bis etwa 50 Zellen hoch, Holzparenchym-Querwand glatt | <i>Taxodioxylon sequoianum</i> GOTHAN |
| | | Markstrahlen meist weniger als 20 Zellen (höchstens 35 Zellen) hoch, Holzparenchym-Querwand glatt (oder leicht knotig verdickt?) | <i>Taxodioxylon metasequoianum</i> SCHÖNFELD |

In der Beschreibung des dieser Arbeit zugrunde liegenden Holzrestes wurde hervorgehoben, daß dessen Markstrahlen 1 bis 47 Zellen hoch sind, während die Querwandungen der Harzparenchymzellen immer unverdickt erscheinen. Diesen Merkmalen zufolge und mit Hilfe des ausgearbeiteten Bestimmungsschlüssels kann dieses Holz mit Sicherheit *Taxodioxylon sequoianum* GOTHAN zugeordnet, seine Zugehörigkeit zu *Taxodioxylon metasequoianum* ausgeschlossen werden.

Auswertung

Unter dem Namen *Taxodioxylon sequoianum* beschriebene Hölzer sind in tertiären (miozänen) Schichten häufig nachgewiesen worden (und dürften am Zustandekommen der miozänen Braunkohlen wesentlich beteiligt gewesen sein): vgl. z. B. HOFMANN 1934:162, 163; GOTHAN & WEYLAND 1954:356; KRÄUSEL 1926:407; KRÄUSEL in PILGER 1926:352; SCHÖNFELD 1955b:431. Auch aus dem steirischen Miozän (allerdings, obwohl ungleich seltener, auch aus dem Pliozän: RÖSSLER 1937:73) liegen zahlreiche Funde von *Taxodioxylon sequoianum* bzw. *Sequoia Langsdorfii* vor: z. B. ETTINGSHAUSEN 1888:274, 1893:314, 342; HOFMANN 1932:160; KUBART 1924:37; MENZEL, WEILER & KREIJCI-GRAF 1930:52; RÖSSLER 1941:81. Dieses häufige Vorkommen von *Taxodioxylon sequoianum* in miozänen Ablagerungen spricht aber mit großer Wahrscheinlichkeit für das miozäne Alter des hier beschriebenen, aus der Eggenberger Breccie stammenden Holzfundes und damit für das miozäne Alter der Eggenberger Breccie selbst. *Taxodioxylon sequoianum*, gleichsam ein „Leitfossil“, unterstützt und unterbaut die neuere Ansicht vom jungtertiären Alter dieser Schichten und ist, weil diese „Art“ in diluvialen Ablagerungen noch nie aufgefunden wurde, ein schwerwiegender Beweis gegen die ältere Annahme, die Eggenberger Breccie sei eiszeitlicher Herkunft.

Auch auf die klimatischen Verhältnisse, die zur Entstehungszeit der Eggenberger Breccie in unserem Raume herrschten, können mit Vorsicht Schlüsse gezogen werden. *Taxodioxylon sequoianum* stammt von einer der rezenten *Sequoia sempervirens* sehr nahe verwandten, vielleicht sogar mit dieser identischen Art, von *Sequoia Langsdorfii* (KRÄUSEL in: PILGER 1926:352). *Sequoia sempervirens* „wächst in der feuchten Küstenregion“ Kaliforniens, „sein Gedeihen ist bedingt durch große Regenmengen und starken Nebel in der trockeneren Jahreszeit bei geringen Temperaturschwankungen“. Die Art wächst „von der Seennähe bis zu ca. 1000 m Höhe . . . an Abhängen und in Flußtälern“ (PILGER 1926:352). Da *Sequoia sempervirens* und *S. Langsdorfii* in ihrem morphologischen und anatomischen Bau weitestgehend übereinstimmen, kann man wohl gleiche ökologische Ansprüche voraussetzen. Der hier beschriebene Holzrest dürfte demnach von Bäumen stammen, die auf bergigen Abhängen in einem verhältnismäßig niederschlagsreichen, milden Klima mit jahreszeitlichen Schwankungen gestockt haben. Der Niederschlagsreichtum hat wohl die Bildung von Schuttströmen und Muren, denen Bäume zum Opfer gefallen sind (MOSTLER 1958), begünstigt. Ein solcher Schuttstrom wird auch jenen Baum entwurzelt und weitergeführt haben, der den vorliegenden Holzrest geliefert hat. Das Holz wurde in den Schutt eingebettet und mit diesem zur Eggenberger Breccie verbunden.

Zusammenfassung

Die bisher fossilfrei befundene Eggenberger Breccie hat bei einer Brunnengrabung im Gebiete der Hohen Rannach einen verkieselten Holzrest mit auswertbaren Strukturen geliefert. Die anatomische Untersuchung ergab einwandfrei die Zugehörigkeit zu *Taxodioxylon sequoianum*. Da dieses Taxon in miozänen Schichten der Steiermark wiederholt gefunden worden ist, bestätigt der Fund die neuere Ansicht vom miozänen Alter der Eggenberger Breccie.

Schriften

CLAR E. 1933. Über das Alter und die formenkundliche Stellung der Eggenberger Breccie bei Graz. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. 142:1-2.

- 1935. Die Eggenberger Breccie und das Alter einiger Formengruppen im Bergland von Graz. Z. Geomorphologie 8:261-279.
- ETTINGSHAUSEN C. 1888. Die fossile Flora von Leoben. Denkschr. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. 54:261-384.
- 1893. Über neue Pflanzenfossilien aus den Tertiärschichten Steiermarks. Denkschr. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. 60:313-344.
- FLORIN R. 1952. On *Metasequoia*, living and fossil. Bot. Notiser Lund. 1952: 1-29.
- FLÜGEL H. & MAURIN V. 1957. Aufnahmen 1956 auf den Blättern Graz (164), Weiz (165), Passail (134) und Birkfeld (135). Verh. Geol. Bundesanstalt 1957:18-22.
- GOTHAN W. & WEYLAND H. 1954. Lehrbuch der Paläobotanik. Berlin.
- GREGUSS P. 1950a. Xylotomische Untersuchung einiger seltenen Koniferen-Gattungen. Ann. Biol. Univ. Szeged 1:31-32.
- 1950b. Xylotomischer Bestimmungsschlüssel der heute lebenden Koniferen-Gattungen. Act. Biol. Acad. Scient. Hungar. 1:207-221.
- 1955. Xylotomische Bestimmung der heute lebenden Gymnospermen. Budapest.
- HERITSCH F. 1922a. Geologie der Steiermark. 2. ed. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 57. B. Wiss. Abh.
- 1922b¹. Begleitworte zur geologischen Karte der Umgebung von Graz, Blatt Plabutsch-Graz-Mariatrost.
- HOFMANN E. 1932. Tertiäre Pflanzenreste von verschiedenen österreichischen Lagerstätten. Mitt. geol. Ges. Wien 25:144-176.
- 1934. Paläohistologie der Pflanze. Wien.
- HU H. H. & CHENG W. C. 1948. On the new Family *Metasequoiaceae* and on *Metasequoia glyptostroboides*, a living Species of the Genus *Metasequoia*. Bull. Fan. Mem. Instit. Biol. N. S. 1:153-161².
- HÜBL H. H. 1941. Beitrag zur Kenntnis der jungtertiären Sedimente im Gebiet Weiz—Gleisdorf—Pischelsdorf (Oststeiermark) mit besonderer Berücksichtigung ihres phytogenen Inhaltes. Zbl. Mineral., Geol. & Paläont. 1941, Abt. B:69-80.
- KRÄUSEL R. 1926. Fossile Coniferenholzer. In: ENGLER & PRANTL, Natürl. Pflanzenfam. 2. ed. 13. Leipzig.
- 1949. *Metasequoia*, ein lebendes Fossil unter den Nadelbäumen. Natur und Volk 79:237.
- KUBART B. 1924. Beiträge zur Tertiärflora der Steiermark. Arb. phytopaläont. Labor. Graz 1.
- LI J. Y. 1948a. Anatomical Study of the Wood of „shui-hsa“ (*Metasequoia glyptostroboides* HU & CHENG). Trop. Woods 94:28-29².
- 1948b. Anatomical Study of the Wood of „shui-hsa“, a newly discovered Tree, *Metasequoia glyptostroboides* HU & CHENG. Techn. Bull. Nat. Forest. Res. Bur. Minist. Agric. Forest China 5:1-4².
- LIANG H., CHOW K. Y. & AU C. N. 1948. Properties of a „Living Fossil“ Wood (*Metasequoia glyptostroboides* HU & CHENG). Res. Not. Forest. Instit. Nat. Centr. Univ. Wood Techn. 1:1-4².
- MÄGDEFRAU K. 1956. Paläobiologie der Pflanzen. 3. ed. Jena.
- MENZEL P., WEILER W. & KREJCI-GRAF K. 1930. Pflanzen und Tiere aus dem Tertiär von Leoben. Senckenbergiana 12:51-64.

¹ Wegen des Erscheinungsjahrs vgl. METZ K. 1947:11 sub 97!

² N. v. — Zitiert bei FLORIN 1952.

- METZ K. 1947. Univ.-Prof. Dr. Franz HERITSCHE [Nachruf]. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 76:5-16.
- MIKI S. 1941. On the Change of Flora in Eastern Asia since Tertiary Period (I). The Clay or Lignite Beds' Flora of Japan, with Special Reference to the *Pinus trifolia* Beds in Central Hondo, Japan J. Bot. 11:237-303².
- MOSTLER H. 1958. *Taxodioxyton sequoianum* als Geröll in der Eggenberger Breccie. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 88:210-212.
- PILGER R. 1926. *Taxodiaceae*. In: ENGLER & PRANTL, Natürl. Pflanzenfam. 2. ed. 13. Leipzig.
- RÖSSLER W. 1937. Pliozäne Koniferenhölzer aus der Umgebung von Gleichenberg in Steiermark. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 74:64-97.
- 1941. Fossile Hölzer aus dem Gebiet Weiz—Gleisdorf—Pischelsdorf (Oststeiermark). Zbl. Mineral., Geol. & Paläont. 1941, Abt. B:81-85.
- SCHÖNFELD E. 1955a. *Metasequoia* in der Westdeutschen Braunkohle. Senckenbergiana Lethaea 36:389-399.
- 1955b. Mitteilungen über Funde aus dem Bornaer Braunkohlenrevier, III¹. Neues Jb. Geol. & Paläont. Abhandl. 100:431-448.
- WINKLER-HERMADEN A. v. 1957. Geologisches Kräfteispiel und Landformung. Wien.
- YU C. H. 1948. The Wood Structure of *Metasequoia disticha*. Bot. Bull. Acad. Sin. 2:227-230².

Anschrift des Verfassers: Univ.-Dozent Dr. Wilhelm RÖSSLER,
Botanisches Institut der Universität Graz, Holteigasse 6.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel VI
Holz von *Taxodioxyton sequoianum* GOTHAN

- Abb. 1: Tangentialschliff. Dargestellt sind: ein 47 Zellen hoher Markstrahl (Bildmitte), rechts von diesem ein einzelliger, daneben solche verschiedener Höhe; Holzparenchymzellen, an den dunklen Harzeinlagerungen kenntlich. 65:1.
- Abb. 2: Querschliff. Stark gestörte Tracheidenreihen; Holzparenchym, an dunklen Harzeinlagerungen kenntlich. 65:1.
- Abb. 3: Radialschliff. Teil eines Markstrahles mit taxodioider Tüpfelung des Kreuzungsfeldes. 290:1.
- Abb. 4: Radialschliff. Wie Abb. 3. Tüpfel des Markstrahlkreuzungsfeldes in zwei Reihen. 290:1.
- Abb. 5: Tangentialschliff. Holzparenchym mit glatten Querwänden. 290:1.
- Abb. 6 und 7: Radialschliff. Tracheiden mit Zwillingshoftüpfeln; SANIOSCHE Balken. 290:1.

