

# MITTEILUNGEN

DER ABTEILUNG FÜR  
GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE  
AM LANDESMUSEUM JOANNEUM



## Beiträge zur Paläobotanik

Schriftleitung:  
J.Flack & Dr.R.Niederl

Mitt.Abt.Geol.Paläont.Landesmus.Joanneum

Heft 47

Graz 1988



# Beiträge zur Paläobotanik

## Inhalt

GRÄF, W.: Franz UNGER - Begründer der paläobotanischen Sammlung des Landesmuseums Joanneum ...	3
NIEDERL, R.: Bemerkungen zur paläobotanischen Sammlung der Abteilung für Geologie und Paläontologie des Landesmuseums Joanneum .....	7
CICHOCKI, O.: Fossile Hölzer, Früchte und Samen der paläobotanischen Sammlung des Landesmuseums Joanneum .....	11
DOBRUSKINA, I.: Collections of the Lunz flora in Graz .....	19
KOVAR-EDER, J. & KRAINER, B.: Die Flora und Facies des Fundpunktes Höllgraben südöstlich von Weiz (Unterpannonium, Steirisches Becken) .....	27
RÖSSLER, W.: <i>Cupressinoxylon</i> sp., ein fossiles Holz aus Bad Gleichenberg in der Steiermark .....	53

Schriftleitung:  
J.Flack & Dr.R.Niederl



Franz UNGER

## Begründer der paläobotanischen Sammlung des Landesmuseums Joanneum

Von W. GRÄF

Franz UNGER war einer der letzten umfassend interessierten, gebildeten und begabten Naturwissenschaftler, die, wie damals so viele, von der Medizin kommend, die gesamten Naturwissenschaften noch als Einheit sahen. Als Arzt, Botaniker, Zoologe, Paläontologe und Geologe in einer Person sah er aber auch die Natur selbst als Einheit, als ein empfindliches System gegenseitiger Abhängigkeiten und Verflechtungen, denen er in vielen, in den Grundzügen auch heute noch gültigen Untersuchungen nachspürte. Seine Verdienste als einer der Väter der Paläobotanik, als ein früher Verfechter entwicklungsgeschichtlicher Gedanken in der Botanik, als Pflanzengeograph und Geobotaniker wirkten ebenso weit und nachhaltig über das Land hinaus, wie die von seinem weltoffenen Geist sofort erkannten und "importierten" Fortschritte des Auslandes im eigenen Land.

So war er der erste, der die in England entwickelten Gedanken der modernen Schichtgliederung, der Stratigraphie, nach Österreich brachte und sie im Grazer Paläozoikum anwandte. Er war es schließlich auch, der als "gelernter" Arzt und ausübender Botaniker die erste geologische Karte des Grazer Raumes herausbrachte und sie 1843 anlässlich der Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte in Graz einem illustren Kreis vorlegte.

Weltweit bekannt und anerkannt wurde er freilich durch seine botanischen Arbeiten und hier wieder vor allem durch seine grundlegenden und bahnbrechenden Untersuchungen am Sektor der Paläobotanik. Wie es dazu kam, daß UNGER einer der Begründer dieser neuen Fachrichtung werden konnte, möge ein kurzer Blick in den Ablauf seines Lebens erhellen:



Druck v. G. Gerstl act. Wien.

Lith. v. Kriehuber

*Ringel*

Franz UNGER wurde am 30. November 1800 auf dem Gut Amthof bei Leutschach geboren. Nach dem Besuch des von Benediktinern geleiteten Konvikts in Graz absolvierte er die beiden philosophischen Jahrgänge am Lyzeum in Graz und wandte sich dann, dem Wunsch des Vaters entsprechend, dem Jura-Studium zu. Der eigenen Neigung folgend besuchte er jedoch zu gleicher Zeit Vorlesungen am Joanneum, vor allem diejenigen des Botanikers Lorenz von VEST. Er lernte hier jedoch auch Mathias ANKER kennen, der sein Interesse für die Geologie und Mineralogie weckte. Schon nach einem Jahr verließ UNGER die juristische Fakultät und wandte sich zunächst in Wien, dann in Prag und abschließend wieder in Wien dem Studium der Medizin zu und damit jener Wissenschaft, die zu dieser Zeit als einzige ein gründliches naturwissenschaftliches Wissen vermittelte.

Ende 1827 zum Doktor der Medizin promoviert, verbrachte er die nächsten Jahre als Arzt in Stockerau, später in Kitzbühel. Der Aufenthalt in Kitzbühel war für die spätere Entwicklung und Arbeitsrichtung UNGERs von entscheidender Bedeutung. Hier fanden seine vielfachen Interessen zu einer integrierten Bearbeitung von Landschaft, Geologie, Boden, Vegetation zusammen und mündeten in ein ganzheitliches Bild der Natur als Lebensraum für Pflanze und Tier. Hier verschaffte er sich in kurzer Zeit jenes reiche geologische und paläontologische Wissen, das seine späteren Arbeiten in Graz zu so glänzenden Erfolgen führte. Diese erfolgreiche Zeit begann im November 1835 mit seiner Ernennung zum Professor für Botanik und Zoologie und zum Direktor des botanischen Gartens am Joanneum in Graz.

Hier fand er, angeregt durch die reichen Sammlungen und die spektakulären Funde in den zahlreichen Braunkohlenlagerstätten des Landes, den Weg zur Paläobotanik, der er mächtige Impulse verlieh. Er bereicherte die übernommenen Sammlungen durch die erste geschlossene phytopaläontologische Sammlung, der er durch die zahlreichen Originale erstmals entdeckter fossiler Pflanzengattungen und Pflanzenarten "Urmeter"-Bedeutung bis auf den heutigen Tag verlieh.

Im Jahre 1849 folgte UNGER einem Ruf an die Lehrkanzel für Anatomie und Physiologie der Pflanzen nach Wien, 1866 zog er sich krankheitsbedingt nach Graz zurück, wo er am 13. Februar 1870 starb. Sein Grab am

St. Peter-Friedhof wird seit einigen Jahren vom Landesmuseum Joanneum betreut.

Über 150 Publikationen botanischen, paläobotanischen, zoologischen, geologischen und allgemein naturwissenschaftlichen Inhaltes haben jedoch den Tod Franz UNGERs überdauert und mit ihnen die darin niedergelegten Beobachtungen, wissenschaftlichen Aussagen und zukunftsorientierten Gedanken.

Als daher vor einigen Jahren im Bereich der steirischen Volkshochschulen und der Urania der Gedanke heranreifte, ein Kursprogramm für "Naturwissenschaftliche Landeskunde der Steiermark" anzubieten und die erfolgreiche Abschlußprüfung mit der Erlangung einer Urkunde, später auch einer Landesmedaille zu verbinden, da einigte man sich rasch darauf, daß diese Medaille den Namen Franz-Unger-Medaille tragen sollte.

### Literatur

LEITGEB, H.: Franz UNGER. Gedächtnisrede, gehalten bei der Versammlung des Naturwissenschaftlichen Vereines am 18. März. - Mitt. naturwiss. Ver. Stmk., II/1: 270 - 294, Graz 1870.

REYER, A.: Leben und Wirken des Naturhistorikers Dr. Franz UNGER. - 100 S., 1 Porträt, Leuschner & Lubensky, Graz 1871.

Anschrift des Verfassers:

Univ-Prof.Dr.Walter GRÄF, Abteilung für Geologie und Paläontologie des Landesmuseums Joanneum, Raubergasse 10, A-8010 Graz.

# Bemerkungen zur paläobotanischen Sammlung der Abteilung für Geologie und Paläontologie des Landesmuseums Joanneum

Von R.NIEDERL

Die von Frau Dr.I.DOBRUSKINA den paläobotanischen Sammlungsbeständen der Abteilung für Geologie und Paläontologie des Landesmuseums Joanneum aus den Lunzer Schichten gewidmete Arbeit gab den Anstoß, in kurzer Form einen Überblick über die paläobotanische Sammlung insgesamt zu geben. Bevor auf den "Ist"-Zustand der Sammlung eingegangen wird, seien einige historische Hinweise gestattet.

Am von Erzherzog Johann im Jahr 1811 gegründeten Landesmuseum Joanneum ist die paläobotanische Sammlungstätigkeit und Forschung auf das engste mit dem Namen und der Person Franz UNGER's verbunden. UNGER, der nach einem einjährigen Jusstudium zur Medizin überwechselte, fühlte sich stets der Botanik verbunden. Er übernahm 1835 die Lehrkanzel für Botanik und bearbeitete in der Folge, ergänzt durch umfangreiche eigene Sammlertätigkeit, das schon von M.ANKER stammende fossile Florenmaterial. Seine Publikationen darüber bzw. die von ihm begründete phytopaläontologische Sammlung mit erstmals entdeckten fossilen Pflanzengattungen und -arten haben bis heute eine nicht hoch genug einzuschätzende Bedeutung.

Neben UNGER und STUR machte sich etwa zur selben Zeit C.v.ETTINGSHAUSEN als Paläobotaniker um das Joanneum sehr verdient. Er wurde 1850 von W.v.HAIDINGER, dem Gründungsdirektor der Geologischen Reichsanstalt in Wien, auf Studienreise geschickt, die ihn als erstes nach Graz führte. Neben dem Studium der vorhandenen Belegstücke, gemeinsam mit UNGER, sammelte er wertvolles Material an verschiedenen Originalfundplätzen, das z.T. in

den Besitz des Joanneums gelangte. Bahnbrechend war ETTINGSHAUSEN durch die Erarbeitung der Methode des Naturselbstdruckes, wodurch viele Details von fossilen Pflanzen sichtbar wurden. Ferner versuchte ETTINGSHAUSEN Beziehungen der fossilen und rezenten Pflanzenwelt herzustellen.

Nach seinem Tod im Jahre 1897 studierte der in Wien und Prag wirkende Paläobotaniker F. KRASSER in den Jahren 1902-1905 Teile der hiesigen paläobotanischen Sammlung und ließ dabei mehrfach photographische Kopien anfertigen. Mit KRASSER endete im wesentlichen die fruchtbare Forschungsperiode des Joanneums auf dem Gebiet der Paläobotanik, obwohl durch den von 1894-1920 als Kustos der zoologisch-botanisch-phytopaläontologischen Abteilung vorstehenden G. MARKTANNER-TURNERETSCHER der Sammlung noch umfangreiches Material einverleibt wurde. Selbstverständlich gelangte im Laufe der Jahrzehnte auch durch private Sammler paläobotanisches Material in kleinen Mengen in den Besitz des Joanneums.

Die zunächst im Rahmen der Abteilung für Botanik geführte paläobotanische Sammlung wurde im Jahre 1937 der geologischen Sammlung eingegliedert, während der Kriegsjahre in Kisten verpackt in die Kellerräume von Schloß Eggenberg verlagert und aus Raumgründen erst 1976 wieder in die Studiensammlung der Abteilung für Geologie und Paläontologie rückgeführt. Diese lange Zeit überaus ungünstiger Unterbringung in feuchten Kellerräumen hat leider ihre deutlichen Spuren hinterlassen und Teile der Sammlung durch unleserlich gewordene Etiketten und Inventarzettel aber auch durch Schäden an den Stücken selbst empfindlich entwertet.

In den letzten zehn Jahren wurden kleinere Teile der paläobotanischen Sammlung von Spezialisten aus Bulgarien, der DDR, CSSR und Österreich studiert und z.T. neu bestimmt. Für den Großteil der Sammlung steht eine Neubearbeitung noch aus. Sie wäre jedoch im Hinblick auf das reiche Typusmaterial von internationaler Bedeutung.

#### **Zum aktuellen Stand der Sammlung:**

Die paläobotanische Sammlung ist in einer modernen Mobilregalanlage untergebracht und in erster Linie zeitlich gegliedert. Die historischen Sammlungen von UNGER, ETTINGSHAUSEN, KRASSER und MARKTANNER sind, soweit sie zu rekonstruieren waren, als Ganzes belassen worden. Folgende Sammelbereiche sind zu nennen:

### **Paläophytikum:**

1. Karbon von Turrach, der Stangalpe und des Königsstuhls, weitgehend von UNGER, MARKTANNER und JONGMANN'S (1938) aufgesammelt, jedoch unbearbeitet und unbestimmt. Dazu kommen Aufsammlungen von TENCHOV 1978-1981 (insgesamt 8 Laden mit ca. 460 Stück).
2. Karbon der steirischen Grauwackenzone: 9 Stück.
3. Karbon von Schlesien, Böhmen, Mähren, des Saarlandes, von Belgien und England, größtenteils ohne detaillierte Bestimmung (18 Laden mit ca. 820 Stück).

### **Mesophytikum:**

1. Auf UNGER, KRASSER und MARKTANNER zurückgehendes, von I.DOBRUSKINA erstmals bearbeitetes Material von Lunz (20 Laden mit ca. 290 Stück).
2. Belegmaterial aus der Trias, dem Jura und der Unterkreide von Deutschland (5 Laden mit ca. 250 Stück).

**Känophytikum:** Der umfangreichste und wertvollste Sammlungsteil, weitestgehend auf UNGER, ETTINGSHAUSEN und MARKTANNER zurückgehend.

1. Floren der tertiären Kohlengebiete in Slowenien: Trifail, Sotzka und vor allem Radoboj mit dem schönsten und umfangreichsten Sammlungsteil (24 Laden mit ca. 900 Stück).
2. Braunkohlenflora von Häring in Tirol: 42 Stück.
3. Braunkohlenfloren der Steiermark: Fohnsdorf, Mürzthal, Köflach, Eibiswald, Oststeiermark, Andritz bei Graz, vor allem aber Leoben/Seegraben und Parschlug, woher die bedeutendste und größte Aufsammlung stammt. Sie wurde 1845 von UNGER vervollständigt, bearbeitet, publiziert (1848) und von ihm damals auch in der Schausammlung gezeigt (40 Laden mit ca. 1500 Stück).
4. Tertiär von Böhmen, Mähren und Hessen (Wetterau) (3 Laden mit 240 Stück).

In allen Fällen stammt die Bestimmung, soweit vorhanden, aus der Zeit UNGERS bis MARKTANNERS, die Belegstücke zeigen in vielen Fällen Blattabdrücke außer-

ordentlich guter Qualität. Nicht unerwähnt darf die Sammlung fossiler Hölzer und Zapfen verschiedenster österreichischer und ausländischer Fundorte bleiben, von der ein Teil durch O.CZICHOZKI bearbeitet wurde.

Es verbleibt, zusammenfassend auf die hohe historische und wissenschaftliche Bedeutung der hier kurz skizzierten Sammlung zu verweisen, die dadurch noch verstärkt wird, daß die meisten Fundpunkte heute nicht mehr zugänglich sind.

Anschrift des Verfassers:

Dr.Reinhold NIEDERL, Abteilung für Geologie und Paläontologie des Landesmuseums Joanneum, Raubergasse 10, A-8010 Graz.

## Fossile Hölzer, Früchte und Samen der paläobotanischen Sammlung des Landesmuseums Joanneum

Von O. CICHOCKI

Die reichhaltige paläobotanische Sammlung des Steiermärkischen Landesmuseums Joanneum beherbergt außer einer sehr umfangreichen Kollektion von Blättern und Blattabdrücken auch zahlreiche fossile Hölzer und auch Frucht- und Samenreste, die zu bearbeiten ich die freundliche Erlaubnis bekommen habe.

Der vorliegende Vorbericht soll einen Überblick über Fundorte, Erhaltungszustand und makroskopisch erkennbare Details geben. Allen Handstücken wurden Proben für eine mikroskopische Untersuchung und Bestimmung entnommen. Ziel der Bearbeitung wird es sein, zusammen mit Handstücken aus anderen Sammlungen möglichst umfassende Kollektionen für die einzelnen Fundorte zusammenzustellen.

Von den inkohlten Xyliten wurden nur jene beprobt, deren Inkohlungsgrad noch nicht weit fortgeschritten war und die daher eine erfolgreiche anatomische Untersuchung erhoffen ließen, wodurch ein Großteil der reichhaltigen Kohlsammlung unberücksichtigt bleiben mußte.

Von den 121 beprobten Xyliten stammen 35 aus dem Revier Köflach/Voitsberg, davon 11 aus Piberstein. Von ausländischen Kohlelagerstätten ist die Wetterau (BRD) mit 41 sowie Wöllan (Jugoslawien) mit 17 Proben vertreten. Die übrigen Fundorte sind nur mit wenigen oder Einzelstücken vertreten. Besonders guten Erhaltungszustand zeigen die Hölzer aus der Wetterau und aus Wöllan; die gesägten Blöckchen zeigen im Querschnitt deutlich Jahresringe und im Tangentialschnitt eine schöne Maserung.

Die Proben gehören fast ausschließlich zu den Nadelhölzern. Lediglich aus der Wetterau stammen einige, teils etwas flachgedrückte Aststücke, die im Querschnitt meist

Laubholzcharakter besitzen und in einigen Fällen sogar mit Rinde erhalten sind.

Eine interessante Erscheinung ist die Knötchenbildung in Xyliten. Diese sind unregelmäßig und ohne Bezug zu holzanatomischen Gegebenheiten in den Holzkörper eingeschaltet, besitzen unterschiedliche Größe und bestehen aus einer wahrscheinlich eisenhaltigen Verbindung. Ihr Vorhandensein und ihre Größe sind auch nicht vom Inkohlungsgrad abhängig. Im vorliegenden Material treten sie vor allem in Handstücken aus Piberstein (Taf. 2, Abb. 3, 4) auf, sind aber auch in anderen Kohlelagerstätten anzutreffen. Um ihre Entstehungsursache zu klären, sollen einige der Proben chemisch analysiert werden. Auch soll der Zusammenhang mit der Beobachtung überprüft werden, daß mitunter in verkieselten Hölzern einerseits kugelförmige Fällungshöfe und auch punktuelle Auflösung der Gewebestruktur ohne erkennbare Ursache auftreten.

Viele der verkieselten Hölzer und auch die im folgenden beschriebenen Früchte und Samen gehören sehr alten Sammlungsbeständen an, manche der Etiketten stammen wohl noch aus UNGERs Zeiten.

Unter den 19 Handstücken aus dem Mühlsteinbruch in Gleichenberg finden sich überwiegend Laubholzreste, aber auch einige abgerollte Koniferenzapfen (Taf. 1, Abb. 3).

Die meisten der 10 sehr kompakten Kieselhölzer aus Böhmen wurden aus permischen Schichten geborgen und sind wahrscheinlich der Gattung *Araucarioxylon* zuzurechnen.

Aus dem verkieselten Wald bei Kairo liegen 8 Handstücke vor; 2 derselben (Taf. 1, Abb. 4) sind Sandsteinkonkretionen, die sich um ältere stengelartige Reste gebildet haben.

Beachtenswert sind die aus zahlreichen Kohlelagerstätten (Rosental, Zangtal; Thomasroith) stammenden Kieselhölzer. Dieselben zeigen durch ihre schokoladebraune Farbe an, daß sie vor der Mineralisierung bereits einen gewissen Inkohlungsgrad erreicht hatten. Sie sind deshalb bevorzugte Untersuchungsobjekte, da sie den selben guten optischen Kontrast besitzen wie Xylite, ohne daß die bei diesen sonst notwendige sehr aufwendige Schneidprozedur notwendig wäre. Auch sind sie durch den Mineralgehalt gegen Verpressungen besser geschützt (Taf. 2, Abb. 2).

Eine Sonderstellung nimmt ein Feuerstein aus Kremnitz in Ungarn ein (Taf. 2, Abb. 1). Seine im Anschliff

deutlich hervortretende konzentrische Strukturierung täuscht auf den ersten Blick Holzstruktur vor. Außer einigen Einschlüssen lassen sich wenigstens im Auflichtmikroskop keinerlei holzanatomisch deutbare Reste finden.

Die meisten der inkohlten Fruchtreste stammen aus der Wetterau (BRD). Unter diesen finden sich *Juglans costata* Ung., *Carpolites stryhinus* Stbg. und andere Juglandaceen-Nußschalen (Taf.1, Abb.2). Aus Wunsiedl (BRD) sind einige Fundstücke als *Juglans acuminata* Br. bestimmt. Durch Ausgüsse lassen sich anhand dieser Schalenreste vielleicht die Samenumrisse rekonstruieren.

Verkieselte sind aus dem Mühlsteinbruch in Bad Gleichenberg zwei Früchte und der Abdruck eines Samens erhalten (Taf.1, Abb.1); sie sind als *Juglandites minor* Sternb. bestimmt.

Ich danke den Herren Prof. Dr. Walter GRÄF, Josef FLACK und Dr. Reinhold NIEDERL für ihr Entgegenkommen und ihre Hilfe bei der Sichtung der Sammlung und bei der Probenentnahme und hoffe, daß die zahlreichen makroskopisch vielversprechenden Objekte ebenso gute mikroskopische Untersuchungs- und Bestimmungsergebnisse erlauben werden.

Anschrift des Verfassers:

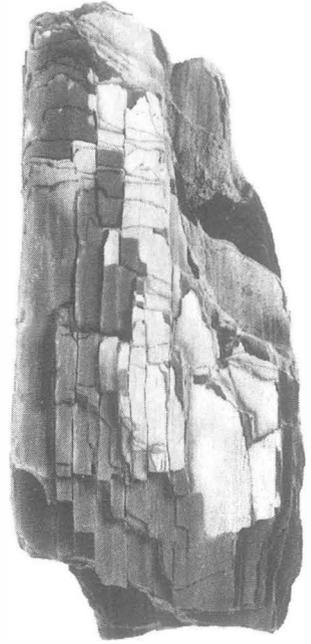
Dr.Otto CICHOCKI, Institut für Paläontologie, Universität Wien, Universitätsstraße 7, A-1010 Wien.

## Tafel 1

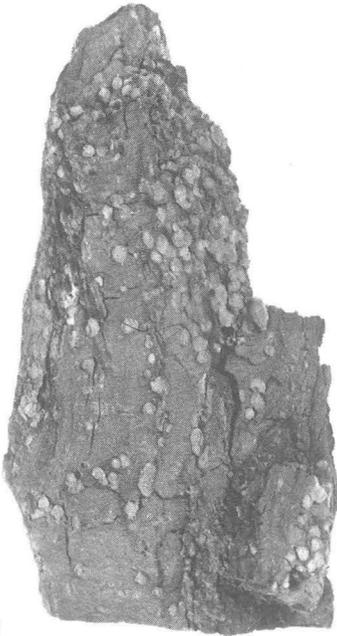
- Fig. 1: *Juglandites minor* Sternb.  
Gleichenberg, Mühlsteinbruch  
verkieselt  
Vergr. 0,8 x.
- Fig. 2: Juglandaceen - Samenschalen  
Wetterau  
inkohlt  
Vergr. 0,6 x.
- Fig. 3: Koniferenzapfen  
Gleichenberg, Mühlsteinbruch  
verkieselt  
Vergr. 0,7 x.
- Fig. 4: Sandsteinkonkretionen (54.884/85)  
Kairo  
verkieselt  
Vergr. 0,5 x.



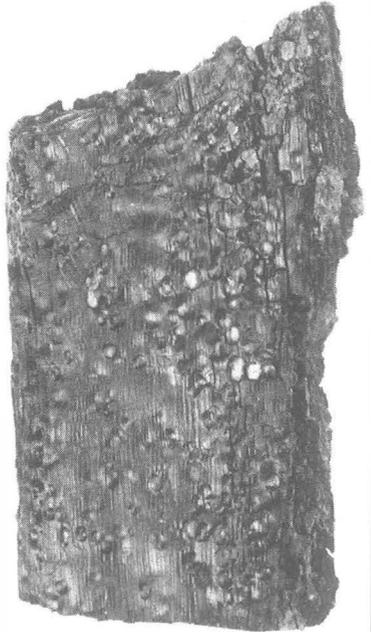
1



2



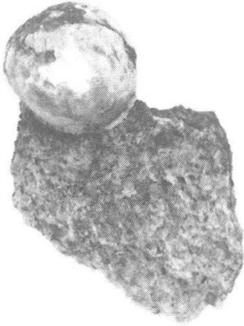
3



4

## Tafel 2

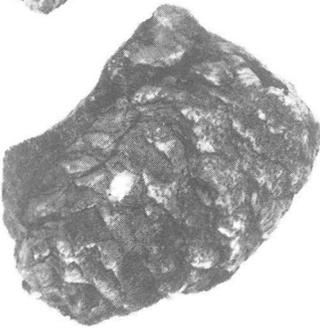
- Fig. 1: Achatartiger Feuerstein (51.283)  
Kremnitz/Ungarn  
Vergr. 0,5 x.
- Fig. 2: Verkieselter Braunkohlenxylit (63.445)  
Thomasroith  
Vergr. 0,6 x.
- Fig. 3: Xylit mit Knötchenbildung (10.541)  
Piberstein  
schwächer inkohlt  
Vergr. 0,4 x.
- Fig. 4: Xylit mit Knötchenbildung (13.571)  
Piberstein  
außen stärker inkohlt  
Vergr. 0,4 x.



1



2



3



4



## Collections of the Lunz flora in Graz

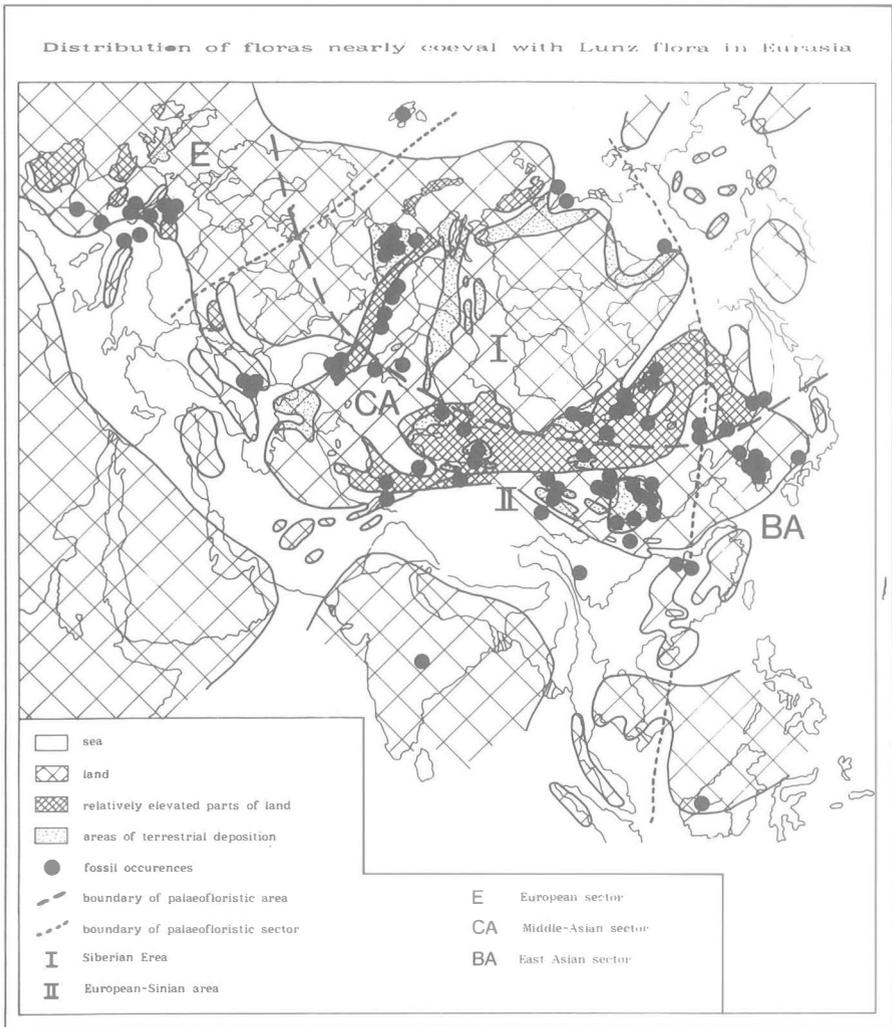
Von I.DOBRUSKINA

In June 1987 I had the pleasure to make the acquaintance with the collection of fossil plants from the Karnian of Niederösterreichische Alpen in Joanneum. This collection was presented to Joanneum by Prof.F.KRASSER and by the Institute of Botany (University of Graz 1901) in the very beginning of our century and nobody studied it yet. It was exciting to deal with the material which had waited for so long. First of all I would like to thank Prof.W.GRÄF and Dr.R.NIEDERL for such possibility and attention and also L.SCHRÖTTER for her kind help.

The Lunz flora is the most famous and for a long time already the best known flora of the Karnian stage (The Upper Triassic). It was discovered about 150 years ago, and many species of fossil plants were established for the first time in this flora. Later such species were determined also in other floras - by comparing new findings with Lunz plants. The Lunz flora occurs in marine deposits with marine invertebrates. It means that its geological age is exactly known because International Geological Scale for the Triassic (as well for the most part of the Phanerozoic) is based on marine succession. Thus, the Lunz flora may be considered a standard flora. Apart from the Lunz flora we have some other standard floras for the Karnian: the floras from Svalbard, Soviet Primorye and Japan. But the stratotype for the Karnian stage occurs in the Alps and the Karnian in the other regions was established after a correlation with the stratotype by using marine fossils. The direct correlation of plant-bearing beds with the Alpine stratotype is certainly more precise.

This flora was the base for dating of many intercontinental floras of Eurasia and America which had no association with marine fossils: the age of the Upper Triassic floras of the Donets basin, Priuralye, the Urals, Middle Asia, Mongolia, China was established through comparison with the Lunz flora (and with coeval floras of German ba-

sin). The Lunz flora was basic to infer the Upper Triassic age of the North American flora of Virginia, USA, in the end of the last century.



The Lunz flora also was the base for the correlation of German and Alpine facies of the European Triassic. For a long time the question was: which flora from the German basin - Lettenkohle or Schilfstandstein flora - was to be correlated with the Karnian one. Thus the exact correlation of the Triassic of the German basin and the Alps depends very much on the exact determination of the Lunz plants.

The Lunz flora is very rich and diverse, fertile ferns and fertile parts of other plants being most interesting; good preservation of fossils permit to study the anatomy of leaves and spores in situ.

Thus the importance of this flora is due to more precise correlation with the stratotype of the Karnian (in Salzkammergut), a longer history of studies, the original descriptions of many species and possibility of cuticular and palinological studies.

The importance of the careful study of this flora is evident and it is strange that we still have not a complete description of it. There were many palaeobotanists who dealt with this flora but none managed to complete investigations. Only the first paper written by D.STUR in 1885 gave a complete (though preliminary) list of all plants from the Lunz beds, comparison of the flora as a whole with other fossils floras (especially with floras from Basel and Raibl), determination of the age, and palaeogeographical conception. All other papers concern separate plants or plant groups; besides, some specimens (the most interesting from a botanical point of view) were described several times while the most part was not described at all. They gave a distorted picture of the relations of the main plant groups in this flora. Many specific and even generic names are used without any detailed study after preliminary determinations of D.STUR, often after names inscribed on the labels; for many species it is a tradition. But it is clear that such determinations cannot be valid.

W.HAIDINGER was the first to collect fossil plants from Lunz sandstones in 1842. C.ETTINGSHAUSEN in his "Flora der Vorwelt, 1851" gave a first picture of a plant (*Equisetites gamingianus*) from this flora. W.HAIDINGER was right to compare them with the Keuper plants of Württemberg (the German basin). Unfortunately later palaeobotanists H.R.GÖPPERT and F.UNGER referred them to the Lias due to the disorder in fossil plant collections: in one collection there were ones not only from the Lunz beds but also from the Liassic localities. It was D.STUR who explained the difference between the two groups of plants, having first studied the rocks in the museum. Later he confirmed his results by field work in 1863 - 1864. Present investigations are in agreement with STUR's conclusions.

D.STUR considered the Lunz flora to be a flora of peat swamp at the south margin of Bohemian Highland

north of the Central Range. Coeval vegetation of Northern Switzerland (Basel environments) was in the same position to the Central Range as the Lunz one. These two floras are very similar.

F.KRASSER after STUR's death published his diagnoses to fossil ferns from Lunz and short descriptions of other plants without figures. His own work on the Lunz flora consisted of the description of fertile parts of Lunz Cycadophyta with pictures. He dealt with collections of Geologische Bundesanstalt, Naturhistorisches Museum, University of Vienna and from Prag.

R.KRÄUSEL described Conifers and Ginkgophytes from the same collections as well as from Germany and France. He dealt with the more interesting specimens and had no interest in the flora as a whole.

G.NATHORST, R.FLORIN, F.SCHAARSCHMIDT, G.ROSELT described single specimens from Lunz collections outside Austria. J.D.BHARADWAJ and H.P.SINGH collected themselves the remains of fern *Astherotheca* and described it. J.TOWNROW and W.KLAUS investigated "spora in situ" from Lunz plants and R.POTONIE included all figured spora in situ from Lunz plants in his "Synopsis spora in situ". J.LANGER during the war tried to put STUR's collections (Geologische Bundesanstalt) in order and described several species determined by STUR. H.POTONIE, W.KLAUS, S.V.MEYEN figured some of known Lunz plants in their textbooks without or with some comments. There are more than 30 papers which deal with the Lunz plants one way or another. They are dispersed in different editions and it was difficult to receive an image of this flora or at least of its published part.

That's why I prepared an atlas of all figured specimens of the Lunz flora with indications of the place of storage. This atlas is now in Geologische Bundesanstalt, and copies are in Naturhistorisches Museum, Geological Institute of Strasbourg and in Moscow. I have also prepared a paper after the first stage of my study of the Lunz flora which consists of the review of geology, stratigraphy of the Lunz beds, review of all collections, known to me, history of study and problems of systematic and taxonomy of Lunz plants. It will be published in Geologische Bundesanstalt.

The complete picture of the flora under consideration may be compiled from the studies of all its collections and their systematic monographic investigations. The grea-

test collection of the Lunz flora is stored in the museum of Geologische Bundesanstalt in Vienna. It is a collection which was determined by D.STUR and later was shortly described (without pictures) by F.KRASSER. The second place according the quantity of fossils belongs to Naturhistorisches Museum of Vienna. All other collections are smaller. They are at University of Vienna, Niederösterreichisches Landesmuseum in Vienna, in museums of Lunz, Waidhofen, Mödling, Leoben, Innsbruck and in Graz. R. KRÄUSEL who as well as F.KRASSER studied collections in Geologische Bundesanstalt and Naturhistorisches Museum, mentioned also collections in Berlin, Stuttgart, Tübingen, Frankfurt, Strasbourg, Basel. I have seen a collection in Lyon, Dr.H.KOZUR sent me pictures of Lunz plants from Meiningen.

It is very important to make an inventory of all material, to see it with the same eyes and to begin a revision of the flora from the point of view of modern palaeobotany and stratigraphy. During my two visits to Austria (1986 and 1987) I have seen the most part of Austrian Lunz collections. The necessity to study museum material is in our case more important than in many others because nearly all material was received from coal mines which are closed now; natural outcrops are practically absent. Till today I have seen at all 6630 imprints (really there are more imprints because many specimens hide inside many imprints) of fossil plants on more than 2629 specimens. Among them 1026 imprints (294 specimens) are in Joanneum.

There are five collections in Joanneum: the first is marked by 1901 and was donated by the University of Graz. It consists of 39 specimens with 75 imprints on them. The second is marked as "Sammlung von F.KRASSER, 1902" (59 specimens with 216 imprints), the third "Sammlung von F.KRASSER, 1904" (99 specimens with 404 imprints), the fourth: "Sammlung von F.KRASSER, 1909" (46 specimens with 220 imprints), the fifth: "MARKTANNER" (50 specimens with 126 imprints) - see the chart.

The most part of floral assemblage consists of **Cycadophyta**, namely of sterile leaves of *Pterophyllum* type. It corresponds very well to the composition of all collections known to me of the Lunz flora: the percentage of **Cycadophyta** varies from 50% to 70%. In all collections the sterile part consist of no more than 3%. And nearly all fertile specimens of **Cycadophyta** were studied, described and figured whereas sterile leaves were figured only occasionally

List of the Lunz plants in Joanneum

	1	2	3	4	5	All	
<b>Sphenopsida (6%)</b>							
<i>Equisetites arenaceus</i> (JAEGER) SCHENK							
<i>Neocalamites meriani</i> (BRONGN.) HALLE	2	8	13	19	22	64	
<b>Ferns (7%)</b>							
<i>Asterotheca meriani</i> (BRONGN.) STUR	1	5	30	19	12	67	
<i>Bernoullia lunzensis</i> STUR				1		1	
<i>Danaeopsis lunzensis</i> STUR			1	1		2	
<i>Oligocarpia</i> sp.			1	1		2	
<i>Clathropteris lunzensis</i> STUR				2	1	3	
<i>Lacopteris lunzensis</i> STUR						1	
<b>Cycadophyta (70%)</b>							
<i>Pterophyllum longifolium</i> BRONGN. (50%)	45	128	205	81	38	497	
<i>Pterophyllum</i> sp. 2		3	2	2	1	8	
<i>Taeniopteris</i> sp. (17%)	8	26	62	41	32	169	
<i>Macrotaeniopteris</i> sp.			3	5	3	11	
<i>Anomozamites</i> sp.		7		1	1	9	
<i>Nilssonia sturi</i> KRASSER			1			1	
<i>Bennetticarpus wettsteinii</i> (KRASSER) KRÄUSEL			1	1	1	3	
<i>Cycadolepis wettsteinii</i> KRÄUSEL			1			1	
<i>Haidingeria krasseri</i> (SCHUSTER) KRASSER				3	1	4	
<i>Leguminanthus siliquosus</i> KRÄUSEL et SCHAARSCHM.			2	2	1	5	
<i>Alectrorurs</i> sp.			1			1	
<b>Ginkgophyta (13%)</b>							
<i>Glossophyllum florini</i> KRÄUSEL	15	25	68	16	3	127	
<i>Desmiophyllum</i> sp.		1				1	
<b>Coniferophyta (5%)</b>							
<i>Stachyotaxus lipoldi</i> (STUR) KRÄUSEL	3	14	12	13	9	50	
	<hr/>						
	imprints	75	216	404	220	126	1026
	specimens	39	59	99	46	50	294

- 1 Geschenk Universität Graz, 1901  
 2 Sammlung KRASSER, 1902  
 3 Sammlung KRASSER, 1904  
 4 Sammlung KRASSER, 1909  
 5 MARKTANNER

in textbooks without descriptions. I think, that there are fewer species of *Pterophyllum* and *Taeniopteris* (*Macrotaeniopteris* also) than it was mentioned in STUR's list. That's why I distinguish now (before revision) only two species of *Pterophyllum*: *P. longifolium* for leaves with nar-

row segments and *P. sp. 2* for all others. As concerns *Taeniopteris* and *Anomozamites* I prefer not to use specific determinations now because of the same reason.

The second place belongs to *Glossophyllum* (**Ginkgophyta**). Its content varies from zero to 13% and it depends on the localities from which the collections were taken. Long narrow leaves of *Glossophyllum* were studied by R. KRÄUSEL. Their systematic position is not quite clear. They have features of Ginkgoales and Pteridosperms at once - in their epidermal structure, and here are no very sure evidences of their connections with fertile parts.

**Sphenopsids, ferns and conifers** are represented nearly in equal quantities. It is necessary to repeat about determinations of ferns nearly the same as about cycadophytes: it is impossible to give exact determinations - before revision - but I am sure that there are less species than it is in STUR's list. That's why I unite all *Danaeopsis* and *Bernoullia* in one species till revision, and it is possible that in genus *Oligocarpia* I could include some other genera (it is not clear enough if genus *Oligocarpia* itself exists in the Lunz flora). But there are so few representatives of such ferns in Graz collections that it does not change the image of the whole flora. But of course the content of fern genera is very interesting from the point of view of evolution of plant kingdom and I hope that we will do this work in future. It is very interesting also the presence of Dipteridaceae (*Clathropteris*, *Laccopteris*) - the family of ferns which was widely distributed in Europe only from the Norian-Rhaetian and in the Jurassic. In the Far East its representatives are known already in the Ladinian, in the Southern hemisphere in the Karnian (as in Lunz, but less exact stratigraphical position). Investigation of Lunz Dipteridaceae and their relation with south and east fern families can make clear the ways of migration of plants in the Triassic.

Nearly complete absence of Pteridosperms is very strange. In all collections - except Geologische Bundesanstalt - they are absent at all, if Glossophyllaceae is not referred to this group. In Geologische Bundesanstalt collection they are represented by several specimens. In the same time in all other coeval floras Pteridosperms are numerous especially in the continental deposits of inland parts of Eurasia. Also strange is the absence of in other coeval floras very usual conifers as *Voltzia*, *Podozomaites* etc.

Presence of *Stachyotaxus* is also a specific feature of the Lunz flora.

Thus, the first acquaintance with Joanneum collection widens our knowledge on the Lunz flora. This collection shows normal relation between main plant groups in this flora because it consists of fossils which were not specially selected. It could be supposed that F.KRASSER who already begun in 1902 - 1904 to study Lunz plants had not sent the most interesting material as a gift. But those specimens which were the most interesting for him contain the smallest part of the Lunz flora and did not change the whole composition of the flora in the collection of Joanneum.

Anschrift des Verfassers:

Dr.Inna DOBRUSKINA, Geologisches Institut der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Pyzhevsky per. 7, 109017, Moskau, UdSSR.

# Die Flora und Facies des Fundpunktes Höllgraben südöstlich von Weiz

## Unterpannonium, Steirisches Becken

Von J.KOVAR-EDER & B.KRAINER

### Zusammenfassung

Aus den hangenden Anteilen der kohleführenden Schichten von Weiz (Unterpannonium A/B) wird die durch inkohlte Blätter und Früchte dokumentierte Flora des Fundpunktes Höllgraben beschrieben. Eine fossile Rose, *Rosa styriaca* n.sp., wird durch mehrere Fiederblättchen mit erhaltenen Kutikularstrukturen nachgewiesen. Die Fruktifikationen lassen enge Beziehungen zu etwa altersäquivalenten Floren der CSSR sowie UdSSR (Moldavium) erkennen. Pollen fehlen. Sämtliche nachgewiesenen Taxa sind Repräsentanten azonaler Vegetation (Wasserpflanzengesellschaften, Riedzone, Auwald). Sedimentologische Charakteristika und paläobotanische Ergebnisse weisen die fossilführende Schicht genetisch einem Altarmbereich innerhalb der limnisch-fluviatilen Faziesentwicklung der Kohleführenden Schichten von Weiz zu.

### Summary

The fossil leaf- and fruit flora from the locality Höllgraben SE of Weiz (Styria) is dealt with. It derives from the upper part of the "Kohleführende Schichten von Weiz" and therefore is assigned to the lower Pannonian (A/B). Besides *Trapa heeri* FRITSCH, *Viscum morlotii* (UNGER) KNOBLOCH & KVACEK and *Salix* sp. a fossil rose, *Rosa styriaca* n. sp., is described by leaflets. The fruits document close relations to floras of CSSR and UdSSR (Moldavia) almost equivalent in age. Pollen record is lacking. All the documented taxa are members of waterplant communi-

ties, reed association or riparian. The paleobotanical results, as well as the sedimentological characteristics, are indicative of an oxbow-lake environment within the limnic-fluvial sedimentation cycle of the "Kohleführende Schichten von Weiz".

## 1. Einleitung

Aus den grundgebirgsnahen, pannonen Ablagerungen der Oststeiermark sind bereits seit dem letzten Jahrhundert zahlreiche Pflanzenfundstellen bekannt. ANDRAE 1854, ETTINGSHAUSEN 1893, HILBER 1893, 1894, HÜBL 1941, 1942, 1943 und FLÜGEL 1975 geben teilweise gleichlautende Daten über die aufgefundenen Pflanzenreste bekannt.

Allen bisherigen Angaben liegt jedoch keine systematische Untersuchung der einzelnen Fundpunkte zugrunde. Die vorliegende Studie stellt den ersten Schritt zur Erfassung der pannonen Pflanzengesellschaften der Steiermark dar, mit dem gleichzeitigen Versuch einer Einbeziehung der Paläoflora in die genetisch-fazielle Rekonstruktion des Ablagerungsraumes.

Die beschriebene Flora wurde von B.KRAINER im Zuge der geologischen Neuaufnahme der Weizer Bucht aufgefunden; die Aufsammlung erfolgte mit J.KOVAR-EDER. KRAINER 1987 bringt erste Ergebnisse zur Flora des Höllgrabens sowie Angaben von weiteren Fundpunkten in der Weizer Bucht; gleichfalls neue Angaben zur Paläobotanik dieses Raumes finden sich bei MOSER 1987.

Die Fundstelle befindet sich etwa 6,5 km südöstlich von Weiz im oberen Abschnitt des Höllgrabens (ca. 450 m), welcher einen rechten Zubringer der Ilz zwischen Etzersdorf und Rollsdorf bildet (siehe Abb.1).

## 2. Regionalgeologische Position

Der Fundpunkt Höllgraben liegt in den Kohleführenden Schichten von Weiz, die eine eigenständige, kontinuierliche Faziesentwicklung des grundgebirgsnahen Raumes zwischen Graz und Weiz im Obersarmatium s.str. und Unterpannonium darstellen. Mehrere Fossilfundpunkte (Mollusken, Ostrakoden) in der näheren Umgebung der Florenfundstelle erlauben ihre biochronostratigraphische Einstufung ins Unterpannonium A/B.

Die Kohleführenden Schichten von Weiz bauen sich

überwiegend aus tonig/siltigen bis feinsandigen Sedimenten mit vereinzelt Kieseinschaltungen im Hangenden auf. Generell ist in der Schichtfolge eine Zunahme der mittleren Korngröße bei gleichzeitiger Abnahme der Kohleführung von Liegend nach Hangend sowie vom Grundgebirgsrand in Richtung Becken feststellbar. Charakteristisch für die Kohleführenden Schichten von Weiz ist ihr zyklischer Schichtaufbau mit meist mehreren Metern mächtigen fining-upward Zyklen, in die die Kohleführung, welche als abschließendes Schichtglied eines vollständigen Sedimentationszyklusses auftritt, miteinbezogen ist. Die fazielle Entwicklung ist durch eine enge räumliche Verflechtung von fluviatilen und limnischen Ablagerungsbereichen unter Einschaltung von einzelnen Sumpf- und Moorgebieten gekennzeichnet. Insgesamt kann der Ablagerungsraum der Kohleführenden Schichten von Weiz als ein fluviatil beeinflusster Schwemmlandbereich interpretiert werden, der vom grundgebirgsnahen Raum zu den limnisch-brackischen Bedingungen des offenen Beckenbereiches überleitet (KRAINER 1987).

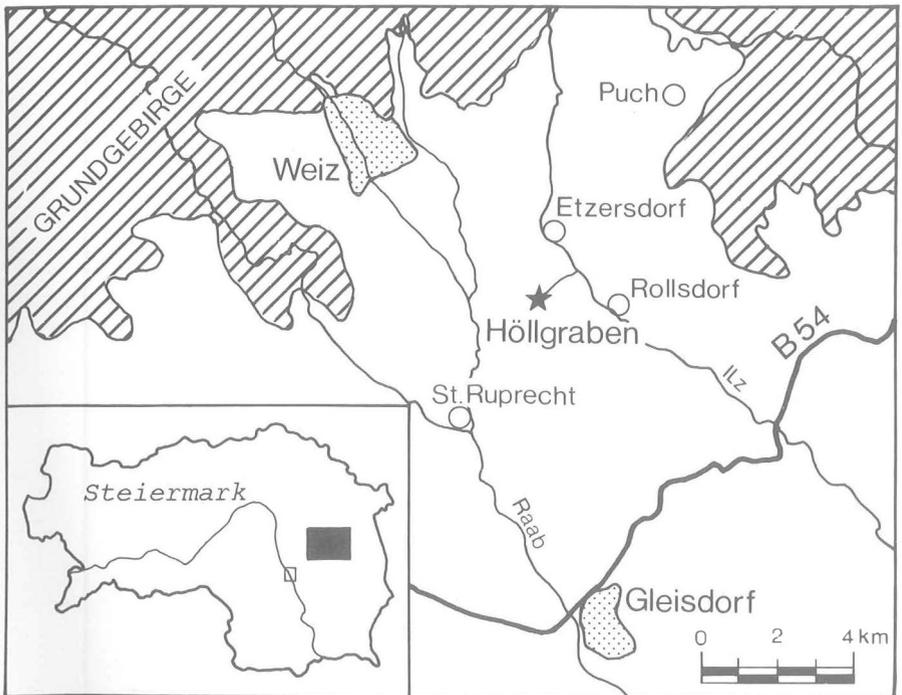
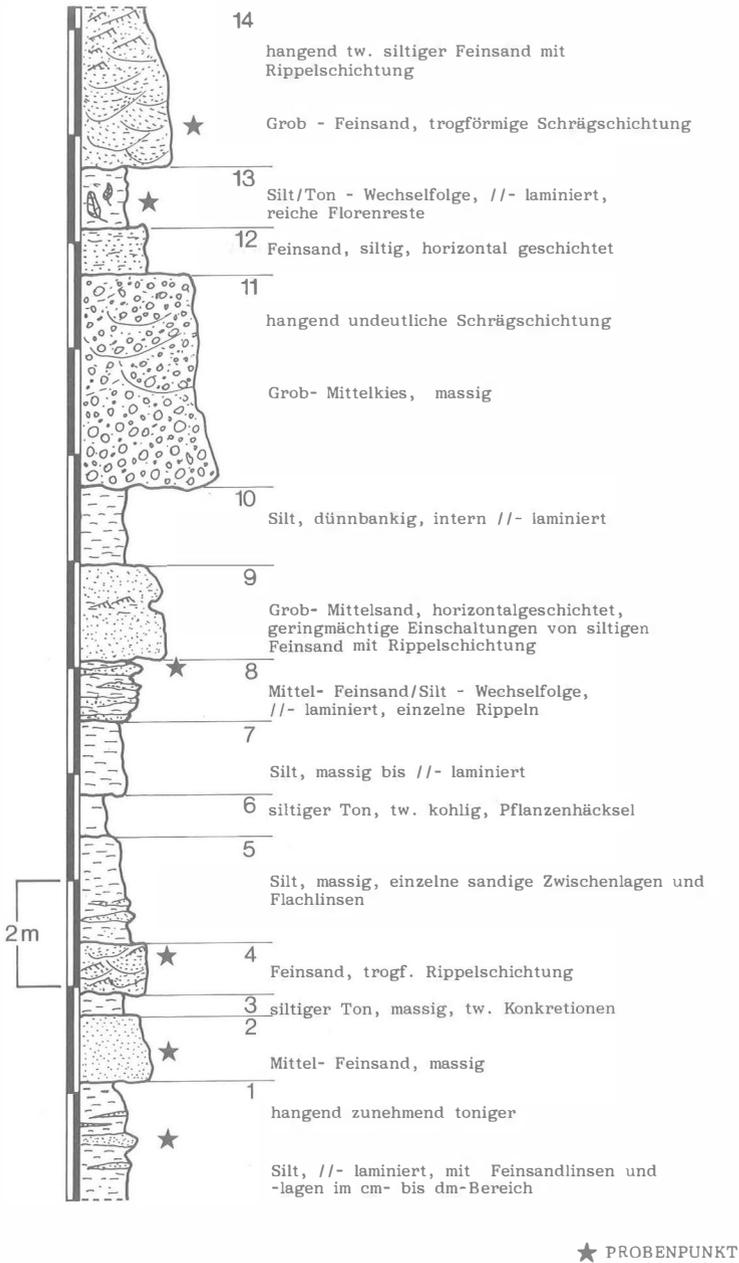


Abb.1: Lage des Fundpunktes Höllgraben.

# Abb.2.: DETAILPROFIL HÖLLGRABEN



### 3. Das Profil Höllgraben

Die Schichtfolge im Höllgraben gehört den bereits etwas grundgebirgsferneren Anteilen der Kohleführenden Schichten von Weiz an, in denen die Kohleführung merklich zurücktritt. Das 22,5 m lange Profil, welches durch eine Reihe von Bachanrissen und Rutschungen aufgeschlossen wird, ist durch eine Wechselfolge von feinklastischen bis sandigen Ablagerungen gekennzeichnet, in die sich im oberen Teil ein mächtiger Kieshorizont einschaltet. Einzelheiten zur Schichtfolge wie Schichtmächtigkeiten, Korngrößen oder Sedimentstrukturen sind der Abb.2 zu entnehmen, die das etwas vereinfachte Sammelprofil der Schichtfolge darstellt.

Die feinkörnigeren Sedimente weisen graue Färbungen (light grey - med.dark grey) auf, die pflanzenführenden und teilweise leicht kohligten Schichten (Nr. 6, 13) besitzen olivgraue Farbtöne (light olive grey - olive grey). Der Kieshorizont und die gröberen Sande des oberen Profilabschnittes (Nr. 8, 11, 14) sind gelblich-bräunlich gefärbt (yellowish grey, dark yellowish orange, orange brown).

Die beschriebene Flora entstammt einer ca. 110 - 120 cm mächtigen Silt/Ton-Wechselfolge (Schicht Nr.13) im Hangenden des Kieshorizontes. Es handelt sich um feinsandige Silte bis siltige Tone, die sich im cm- bis dm-Bereich abwechseln bzw. auch ohne scharfe Grenze ineinander übergehen. An Sedimentstrukturen treten horizontale bis wellige Parallellamination und Kleinstrippeln auf. Die Blattflora konzentriert sich auf einzelne dünne Lagen innerhalb der Schicht; daneben sind in der gesamten Abfolge dispers verteilte Pflanzenreste anzutreffen.

Die Schwermineralführung zeigt die typischen granatdominierten Spektren der Kohleführenden Schichten von Weiz (KRAINER 1987, MOSER 1987), die sich klar von den Ablagerungen des Älteren Sarmatiums in der Weizer Bucht (= Rollsdorf-Schichten) abgrenzen, und somit zusätzlich die stratigraphische Zuordnung des Profils zu den Kohleführenden Schichten von Weiz unterstützen. Innerhalb des Profils sind keine nennenswerten Änderungen in der Schwermineralführung zu verzeichnen; der Granatgehalt schwankt zwischen 80 und 85%. Als durchschnittliche SM-Zusammensetzung der untersuchten Proben ergibt sich:

OP	Ap	Gr	Chl/Cd	Ep/Zoi	Ti	St	Di	Tu	Ru	
18	1	82	1	6	2	3	1	2	2	%

Die Korngrößenanalysen aller 5 untersuchten Proben ergaben schlecht sortierte Mittel- bis Feinsande mit stark positiver Schiefe und steilgipfeligen Verteilungskurven; die Charakteristika der Korngrößenverteilungen weisen auf einen durch fluviatile Prozesse dominierten Ablagerungsraum hin.

#### 4. Die Flora des Höllgrabens

Die beschreibende Terminologie der cuticular membrane sowie der Blattmorphologie folgt den Konzepten von HICKEY (1973) und DILCHER (1974). Es sind daher, soweit es erforderlich scheint, die englischsprachigen Termini beibehalten worden. Zum raschen Verständnis sind jene der cuticular membrane in Abb.3 zusammengefaßt.

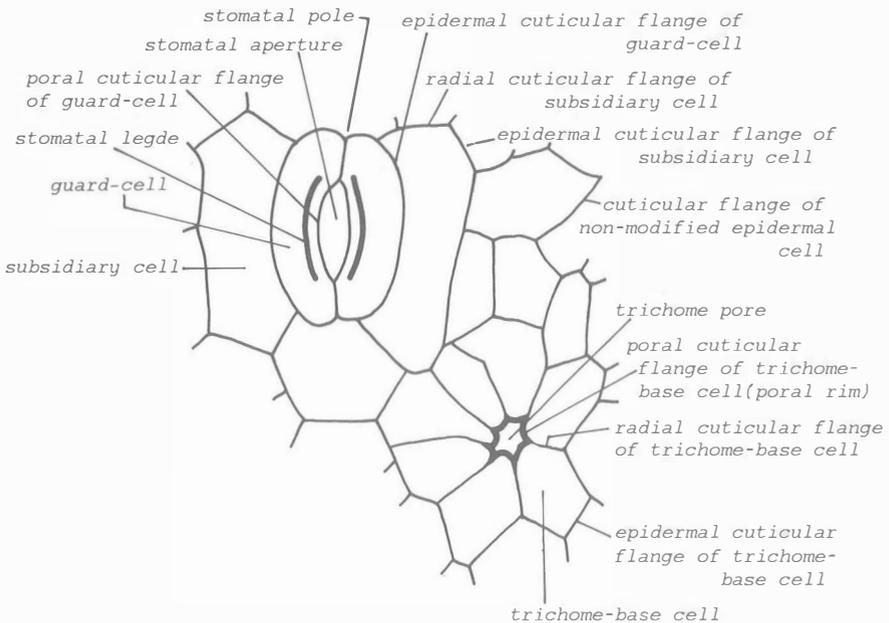


Abb.3: Beschreibende Terminologie der Elemente der cuticular membrane.

## ROSACEAE

*Rosa styriaca* n.sp.

Holotypus: Inv.Nr. 1984/72/27, Taf.1, Fig.18, Abb.4/c

Derivatio nominis: Nach dem Bundesland Steiermark, wo der erste Fundort dieser Art liegt.

Locus typicus: Höllgraben E Unterfladnitz bei Weiz, Steiermark.

Stratum typicum: Kohleführende Schichten von Weiz, Unterpannonien A/B.

Beschreibung: vier kleine Blätter, die vermutlich Fiederblättchen sind; Petiolus nicht erhalten, Lamina schwach obovate und etwas asymmetrisch, Blattbasis obtuse und ebenfalls etwas asymmetrisch, Blattspitze nicht erhalten, Länge stets nicht ganz vollständig 14 bis 18 mm (bei Rekonstruktion der Gesamtlänge ca. 15 - 20 mm), Blattbreite 10 - 11 mm, Verhältnis Länge/Breite ca. 1,4 - 1,8; Blattrand simple serrate, tooth apex acute, sinus acute, basal side acuminate (straight bis etwas convex), apical side straight - etwas concave, ss (= der durchschnittliche Abstand der Blattrandzähne gemessen von sinus zu sinus) = 1,1 bis 2,2 mm, h (= die Höhe der Blattrandzähne gemessen an der Senkrechten auf die Strecke ss, von deren Schnittpunkt bis zum tooth apex) = 0,3 bis 0,8 mm;

Nervatur: nur der Mittelnerv ist deutlich erhalten, er verläuft gerade über die Lamina.

Cuticular membrane der Blattunterseite: dünn, nur in kleinsten Fragmenten zu präparieren, cuticular flanges of non-modified epidermal cells meist nicht sichtbar, jene über Nerven hingegen meist vorhanden, gelegentlich ist eine feine dem Nervenlauf folgende parallele Streifung zu beobachten; stomatal complexes vermutlich anomocytic, keine subsidiary cells erkennbar, stomatal aperture spindelförmig, 9,8 - 15,8 my (durchschnittlich 11 - 13 my) lang und deutlich erkennbar, die cuticular membrane der guard-cells färbt wesentlich schwächer als die Umgebung, die epidermal cuticular flanges of guard-cells auf der cuticular membrane nicht oder sehr schwach ausgebildet, wodurch die Breite der stomata nur ungefähr meßbar ist: 9,8 - 19,5 my (durchschnittlich 14 my), Länge der stomata 14,6 - 24,4 my (durchschnittlich 18 - 20 my); die cuticular membrane weist im Bereich der guard-cells eine feine aber deutliche radiale Kutikularstreifung auf, trichome bases sind nicht nachgewiesen; cuticular membrane der Blattoberseite: mangelhafter

erhalten als jene der Blattunterseite, Zellkonturen +/- deutlich ausgebildet, leicht gebogen bis gewellt.

Diskussion: Die morphologischen und kutikularanalytischen Merkmale der vorliegenden Blattreste gewährleisten die Bestimmung als *Rosa* und die Definition einer neuen Art. Die zarte cuticular membrane rezenter *Rosa*-Arten ist nicht oder wenig behaart. Sie zeigt anomocytic stomatal complexes, bei welchen häufig die epidermal cuticular flanges of guard-cells nicht oder nur schwach ausgebildet sind, während die stomatal aperture sehr deutlich sichtbar ist. Die cuticular membrane der guard-cells färbt wesentlich weniger intensiv als die Umgebung. In all diesen Merkmalen besteht Übereinstimmung zu den Fossilresten. Die Größe der stomatal complexes ist bei den einzelnen rezenten Arten variabel. Form und Größe der stomatal complexes von *R.bracteata* WENDL. korrespondieren mit jenen der fossilen Blättchen. Die auf diesen festgestellte feine radiale Kutikularstreifung im Bereich der guard-cells konnte bei *R.beggeriana* SCHRENK. nachgewiesen werden. Zarte Streifung über Nerven ist bei *R.bella* REHD. & WILS. sowie *R.beggeriana* zu beobachten.

Rezentvergleiche können wegen der großen Artenzahl (mind. 100) der Gattung *Rosa* nur fragmentarisch bleiben, sodaß keine Art als unmittelbar vergleichbar mit *R.styriaca* angegeben werden kann. (Von den untersuchten vier lebenden Vertretern stimmt keiner in allen wesentlichen Merkmalen mit *R.styriaca* überein, siehe Tab.1.)

Angaben in $\mu\text{m}$	<i>Rosa styriaca</i>	<i>Rosa bracteata</i>	<i>Rosa beggeriana</i>
Länge des stomatal complexes	14,6 - 24,4	15,8 - 21,9	18,3 - 24,4
durchschnittlich	19	19,5	20
Breite des stomatal complexes	9,8 - 19,5	12 - 15	12,2 - 18,3
durchschnittlich	14	13,4	17
Länge der stomatal aperture	9,8 - 15,8	11 - 14,6	14,6 - 18,3

Tab.1: Größenverhältnisse der stomatal complexes bei *Rosa styriaca* und zwei rezenten Arten der Gattung *Rosa*.

Unter den nicht sehr zahlreichen fossilen Nachweisen der Gattung *Rosa* ist nur *R.bohemica* ENGELHARDT aus dem tieferen Miozän Böhmens morphologisch und kutikularanalytisch untersucht (BUZEK et al. 1976: 101 f.). Sie unterscheidet sich durch größere Blättchen sowie in der Blatt- randzählung von *R.styriaca*. Die stomatal complexes sind außerdem länger (19 - 30  $\mu$ m) und die cuticular flanges of non-modified epidermal cells an der Blattunterseite deutlicher ausgebildet als bei *R.styriaca*.

*R.lignitica* (HEER 1869:99), deren artliche Eigenständigkeit von BUZEK (1971:62) angezweifelt wird, unterscheidet sich in den gleichen großmorphologischen Details von *R.styriaca* wie *R.bohemica*. *R.leganyii* (ANDREANSZKY 1959:142) aus sarmatischen Ablagerungen des Szelecsi-Tales und von Balaton sowie *Rosa* (FERGUSON 1971:172 ff.) aus Kreuzau sind nicht näher vergleichbar mit *R.styriaca*. Jene aus pannonen Ablagerungen des Wiener Beckens (Laaerberg und Vösendorf) als *Rosa* sp. (BERGER 1952:103) und cf. *Rosa* sp. (BERGER 1955:99) bekannten Blätter sind ebenfalls den vorliegenden unähnlich. Ihre generische Zuordnung zu *Rosa* scheint fraglich - cf. *Rosa* sp. vom Laaerberg könnte eher als *Betulaceae* gedeutet werden.

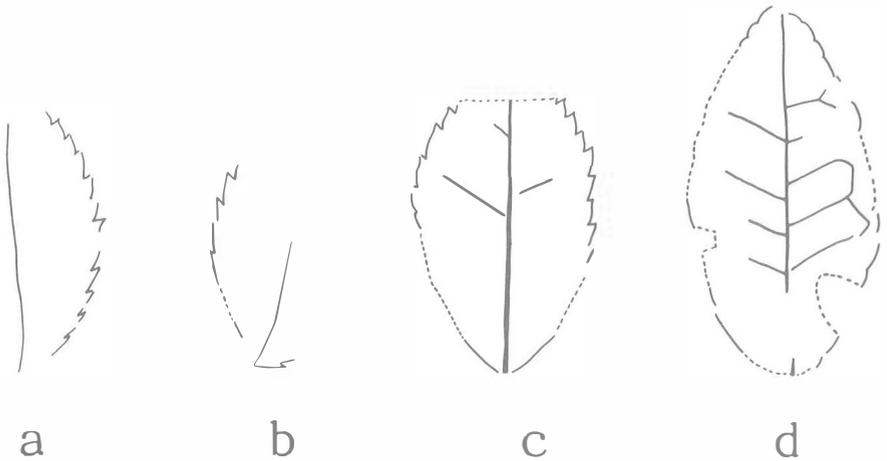


Abb.4: a-c *Rosa styriaca* n.sp. (a: Inv.Nr.1984/72/5, b: Inv.Nr.1984/72/28, c: Inv.Nr.1984/72/27), Vergr. 2x;  
d: *Dicotylophyllum* sp. (Inv.Nr.1984/72/29), Vergr. 2x.

Rezentes Vergleichsmaterial (alle Belege aus dem Herbar W):

*Rosa beggariana* SCHRENK., No.3525, Flor.orient.Suppl. 208, Persiae austro-orient.Prov.Kerman: Kerman in hortis, leg. et det.F.BORNMÜLLER.

*Rosa bella* REHD. & WILS., China, Kansu: Tschinglung-Shan et Matscha-ling (3200 m) pr.Lantschou, leg 11.-18.VI. 1935, G.FENZEL, No.2040.

*Rosa bracteata* WENDL., HANDEL-MAZZETTI iter sinense 1914-1918, Nr.12000, Prov.Hunan austro-occ.: prope urbem Wukang, alt. 300 - 360 m, leg. 2.-4.6.1918, Nr.418891.

*Rosa virginiana* MILL., No.46369 Plantes du Nouveau-Brunswick (Canada), 28.7.1936, Grande Ause, comtè de Gloucester, F.MARIE-VICTORIN, F.ROLLAND-GERMAIN, F.DOMINIQUE.

Material: 4 Blättchen, Inv.Nr. 1984/72/5,27,28,30 und Kutikularpräparate dieser Blättchen: 1984/72/5/1-6, 1984/72/27/1-9, 1984/72/28/1, 1984/72/30/1-7.

## TRAPACEAE

*Trapa heeri* FRITSCH 1885

Taf.1, Fig.4

Beschreibung: zwei Nüsse, Höhe der einen Nuß von Hilum bis inkl. Keimkegel 18 mm (Corona nicht erhalten), Höhe der anderen Nuß inkl. Corona 17 mm, Breite zwischen den Ansatzstellen der lang und schlank ausgezogenen Arme 20 mm und 21 mm, Höhe des Keimkegels ohne Corona 2 mm und 3 mm, Keimkegel fein gerieft, die Riefung setzt sich auf der Oberfläche der Nüsse abgeschwächt fort, bis sie sich schließlich verläuft; Ansatzstellen der Petalen leicht erhaben; eines der beiden tiefer inserierten Hörner erhalten, es ist kürzer und dicker als die höher liegenden; Hilum abgerundet, schwach abgesetzt, der Pedunculus fehlt; im Sediment sind gelegentlich die mit Widerhaken besetzten Spitzen der höher inserierten Arme erhalten, an den beschriebenen Nüssen fehlen diese jedoch.

Diskussion: Die Gestalt dieser Fruktifikationen fällt in die Variationsbreite jener, die in den letzten Jahren aus pannonen Ablagerungen der Molassezone nördlich der Alpen in großer Zahl bekannt geworden sind (Rohrbach bei Ziers-

dorf, Großenreith, Lohnsburg im Kobernauberwald - KOVAR 1979, KOVAR 1986). Der Nachweis von *Trapa heeri* aus dem Höllgraben erweitert das europäische Verbreitungsgebiet dieser obermiozänen Art.

Material: Inv.Nr. 1984/72/25,26



Abb.5: Fundpunkte von *Trapa heeri* FRITSCH in Österreich  
1: Höllgraben (Steiermark), 2: Rohrbach bei Ziersdorf (Niederösterreich, 3: Lohnsburg, 4: Großenreith bei Lohnsburg (Oberösterreich).

## VISCACEAE

*Viscum morlotii* (UNGER 1852) KNOBLOCH & KVACEK 1976

Taf.1, Fig.6, Taf.3, Fig.1-5

Beschreibung: ein sehr derbes Blatt, oblong und schwach obovate, 20 mm lang und 6 mm breit, Verhältnis Länge/Breite 3,3; Blattbasis acute cuneate, Blattspitze rounded, Blattrand entire, drei an der Blattbasis entspringende Nerven nur schwach sichtbar.

Cuticular membrane der Blattunter- und Blattoberseite gleich ausgebildet, sehr dick, amphistomatic, non-modified epidermal cells 42-67  $\mu$ y (durchschnittlich 60-62  $\mu$ y) lang, vor allem im basalen Blatteil und in Blattrandnähe mit einer +/- deutlich ausgebildeten Papille versehen, cuticular flanges of non-modified epidermal cells gerade, manchmal knotig.

Stomatal complexes brachyparacytic, 62-73 my (durchschnittlich 60 my) lang, guard-cells weitgehend von subsidiary überlappt, stomatal ledges sehr dick, cuticular membrane der subsidiary cells von unterschiedlicher Dicke, manchmal wulstartig verstärkt, radial angeordnete Kutikularstreifung auf den subsidiary cells häufig; nur vereinzelt ist ein die subsidiary cell gegen die guard-cell abgrenzender cuticular flange ausgebildet; selten sind kleine von sehr dicken cuticular flanges begrenzte Öffnungen in der cuticular membrane zu beobachten (? Hydathoden).

Diskussion: Das vorliegende Blatt zeigt in ausgezeichneter Erhaltung alle zuletzt von KNOBLOCH & KVACEK (1976:67) beschriebenen Charakteristika. Es stellt den Erstdnachweis von *Viscum morlotii* in Österreich dar.

Material: Inv.Nr. 1974/72/31, Kutikularpräparate 1984/72/31/1-8.

## SALICACEAE

*Salix* sp.  
Taf.2, Fig.1-6

Beschreibung: Petiolus gerade oder gebogen, bis 8 mm lange Fragmente erhalten, meist jedoch fehlend; Lamina narrow oblong, manchmal etwas asymmetrisch, Länge stets unvollständig 35-80 mm (bei Rekonstruktion bis ca. 140 mm), Breite 16-35 mm, Blattbasis rounded, Blattspitze ?; Blatt- rand feinst simple serrate, tooth apex rounded, sinus acute (rounded), basal side schwach convex (straight), apical side convex, ss = 0,6 - 1,8 mm, h = 0,15 (0,07) - 0,37 mm; Nervatur brochidodromous oder eucamptodromous - der Erhaltungszustand gestattet keine exakte Aussage - die Sekundärnerven entspringen je nach Blattgröße in Abständen von 3 - 5 mm und ziehen bogenläufig gegen den Blattrand; Zwischensekundärnerven vorhanden; Tertiärnerven percurrent, sie verlaufen sinuous und bilden mit den Sekundärnerven ein orthogonales Netz, Position der Tertiärnerven zum Mittelnerv oblique.

Cuticular membrane der Blattunterseite: dick, cuticular flanges of non-modified epidermal cells deutlich, gerade bis etwa gebogen, bilden polygonale Zellkonturen, non-modified epidermal cells 11-18 my (durchschnittlich 13 my) lang,

stomatal complexes paracytic 13-17 my lang, die subsidiary cells färben schwächer als die non-modified epidermal cells; trichome bases häufig, trichome-base cells radial angeordnet, poral cuticular flanges der trichome-base cells verdickt zu poral rim und intensiver färbend als die Umgebung, Durchmesser der trichome pore 6-10 my. Cuticular membrane der Blattoberseite: dick, die cuticular flanges of non-modified epidermal cells sind gerade, häufig sehr stark und bilden polygonale Zellkonturen, trichome bases - von gleicher Beschaffenheit wie an der Blattunterseite - gelegentlich vorhanden.

Diskussion: *Salix varians* GÖPPERT ist derzeit die einzige durch morphologische und kutikularanalytische Details bekannte *Salix*-Art. Während die Blattmorphologie von *S. varians* jener der Blätter aus dem Höllgraben gleicht, bestehen in den Kutikularstrukturen einige deutliche Unterschiede: Die cuticular membrane von Blattunter- und Blattoberseite aller untersuchten Blätter ist ziemlich dick. Die trichome bases sind an der Blattunterseite sehr häufig und unterscheiden sich nicht in der Größe von jenen vereinzelt an der Blattoberseite zu beobachtenden. Weder eine Kutikularstreifung der cuticular membrane der Blattoberseite noch eine Punktierung jener der Blattunterseite sind feststellbar (vgl. KNOBLOCH & KVACEK 1976:56 f., WALTHER 1974: 1951 f., KRÄUSEL & WEYLAND 1954:124). Die Zugehörigkeit der beschriebenen Blätter zu *S. varians* ist daher auszuschließen, *Salix lavateri* A.BRAUN sensu HANTKE und *Salix macrophylla* HEER, die ebenfalls morphologische Übereinstimmung zu *Salix* aus dem Höllgraben aufweisen, sind kutikularanalytisch nicht bekannt. Die artliche Bestimmung des untersuchten Materials ist daher trotz des ausgezeichneten Erhaltungszustandes derzeit nicht möglich.

Material: Inv.Nr. 1984/72/1-3,6-24, Kutikularpräparate 1984/72/1/1-10, 1984/72/2/1-5, 1984/72/3a/1-4, 1984/72/3b/1-3.

*Dicotylophyllum* sp.

Taf.1, Fig.5, Taf.3, Fig.6-8, Abb.4/d

Beschreibung: ein Blättchen ohne Petiolus, Lamina elliptic, 24 mm lang, 13 mm breit, Verhältnis Länge/Breite 1,8, Blattbasis obtuse, Blattspitze ?asymmetrisch emarginate oder etwas unvollständig;

Blattrand crenate, nur nahe der Blattspitze vollständig,

tooth apex rounded, sinus acute, apical and basal side convex, ss bis 2 mm, h. ca. 0,2 mm;

Nervatur: camptodromous-brochidodromous, Mittelnerv gerade, die Sekundärnerven treten in Abständen von ca. 2,3 - 4 mm und einem Winkel von 60 - 70° aus dem Mittelnerv aus, verlaufen gerade über die Lamina, bis sie sich gegen apikal krümmen und in Blattrandnähe mit dem nächsthöheren Sekundärnerv verbinden.

Cuticular membrane der Blattunterseite: dünn, die cuticular flanges of non-modified epidermal cells verlaufen gewellt bis unduliert, non-modified epidermal cells 14,6 - 28 my (durchschnittlich 21,6 my) lang; stomatal complexes anomocytic, liegen dicht, stomatal aperture breit spindelförmig 9,8 - 18,3 my (durchschnittlich 12,4 my) lang, die cuticular membrane der guard-cells färbt wesentlich schwächer als die Umgebung, Länge der stomata 17,1 - 14,4 my (durchschnittlich 21,6 my), Breite 15,8 - 21,9 my (durchschnittlich 18,3 my); keine trichome bases nachweisbar.

Cuticular membrane der Blattoberseite: cuticular flanges of non-modified epidermal cells unduliert, Größe der Zellkonturen 18,3 - 30,5 my (durchschnittlich 25,6 my); keine trichome bases nachweisbar.

Diskussion: Bei oberflächlicher Betrachtung könnte dieses Blatt *Rosa styriaca* zugeordnet werden. Morphologisch unterscheidet es sich jedoch durch den crenate Blattrand von dieser Art. Die cuticular membrane zeigt ferner dicht angeordnete stomatal complexes ohne radiale Kutikularstreifung, deren stomatal aperture breit spindelförmig ist und deren cuticular membrane über den guard-cells sich deutlich gegenüber jener der non-modified epidermal cells durch unterschiedlich intensive Färbung abhebt. Die systematische Stellung dieses Fossilrestes ist unklar.

Material: Inv.Nr. 1984/72/29, Kutikularpräparate 1984/72/19/1-4.

Die Flora des Höllgrabens enthält ferner zahlreiche Fruktifikationen der Wasser-, Ried- und Aufwaldfazies, welchen auch die bereits beschriebene Taxa zuzuordnen sind. Die Untersuchung des pflanzenführenden Feinsiltes auf Pol-lengehalt durch R.ZETTER (Wien) blieb ergebnislos.

Die Bestimmung der Fruktifikationen wurde von H.-J.GREGOR (München) vorgenommen:

*Magnolia cf. cor* LUDWIG

aff. *Ceratophyllum* sp.

*Rubus* sp.

*Decodon globosus* (REID) NIKITIN

*Punica cf. natans* (NIKITIN) GREGOR in MAI & WALTHER

*Staphylea microsperma* NEGRU

*Linum cf. austroeuropaeum* NEGRU (Erstnachweis im westlichen Europa)

*Swida cf. bugloviana* NEGRU

*Swida roshkii* NEGRU

*Swida gorbunovii* (DOROFEEV) NEGRU

*Sambucus cf. lucida* DOROFEEV

*Cephalanthus kireevskianus* (DOROFEEV) RANIECKA-BOBROWSKA

*Alismataceae* gen. et sp. indet.

*Phyllanthus cf. comparsia* DOROFEEV

*Potamogeton piestanensis* KNOBLOCH

*Potamogeton dubnanensis* KNOBLOCH

*Sparganium cf. neglectum* BEEBY foss.

Das gesamte Fossilmaterial wird in der Sammlung des Naturhistorischen Museums, Geologisch-Paläontologische Abteilung, unter der Inv.Nr. 1984/72 aufbewahrt.

## 5. Diskussion der Ergebnisse

Innerhalb des fluvio-lakustrinen Ablagerungsraumes der Kohleführenden Schichten von Weiz kann der liegende Anteil des Profiles Höllgraben (Schicht Nr.1-10) als ein rinnenfernerer Aubereich interpretiert werden, der durch tonige bis feinsandige Überflutungssedimente geprägt ist. Einschaltungen von meist gröbersandigen Kleinrinnen sind vorhanden. Im Hangenden schneidet sich eine grobkiesführende (Haupt-) Rinne (Schicht Nr.11) ein, die sich in weiterer Folge verlagert bzw. inaktiv wird. Der Bereich der ehemaligen Rinne wird durch feinklastische Sedimente, welche die Pflanzenreste beinhalten, verfüllt. Anschließend folgen wiederum rinnengebundene Sande.

Sämtliche nachgewiesenen Taxa stellen aufgrund der sozioökologischen Auswertung der Flora Repräsentanten einer azonalen Vegetation in einem feuchten Faziesbereich dar. Als Wasserpflanzen, die teilweise dem Schwimmblattpflanzengürtel zuzurechnen sind, treten *Potamogeton piestansensis*, *P. dubanensis*, *Alismataceae* gen. et spec. indet., aff. *Ceratophyllum* sp. sowie *Trapa heeri* auf. Sie geben Zeugnis von einem Stillwasserbereich geringer Tiefe, der in Einklang mit der sedimentologischen Interpretation als die Bildung eines Altarmbereiches aufgefaßt werden kann. *Sparganium neglectum* und *Phyllanthus* cf. *comparsica* repräsentieren das Ried. *Magnolia* cf. *cor*, *Rubus* sp., *Decodon globosus*, *Salix* sp., *Punica* cf. *natans*, *Staphylea microsperma*, *Linum* cf. *austroeuropaeum*, *Swida* cf. *bugloviana*, *Swida roshkii*, *Swida gorbunovii*, *Sambucus* cf. *lucida*, *Cephalantus kirevskianus* sowie wahrscheinlich auch *Rosa styriaca* stellen Vertreter eines Auwaldes dar. Ausgehend von rezenten Verwandten der nachgewiesenen Genera ist für alle die Wuchsform von Sträuchern oder kleinen Bäumen anzunehmen. Nur in der Gattung *Linum* treten vor allem Halbsträucher, Stauden und Kräuter auf, kleine Sträucher sind selten. Für *Viscum morlotii*, die fossile Mistel, ist eine epiphytische Lebensweise ähnlich den rezenten Vertretern der *Viscaceae* anzunehmen. Die Zusammensetzung weist auf klare Beziehungen zu etwa altersgleichen Floren der CSSR sowie UdSSR (Moldavien) hin.

Die Flora des Höllgrabens entspricht den bisherigen Vorstellungen eines Cfa-Klimas sensu KÖPPEN (in BLÜTHGEN 1966) zur Zeit des Pannoniums; detaillierte paläoklimatische Aussagen sind aufgrund der vorliegenden Flora, die Feuchtstandorte repräsentiert, nicht möglich.

## 6. Literatur

- ANDRAE, K.J. 1854: Bericht über die Ergebnisse geognostischer Forschungen im Gebiet der 9. Section der General-Quartiermeisterstabs-Karte in Steiermark und Illyrien während des Sommers 1853.- Jb.kaiserl.königl. Reichsanst., 5:529-566.
- ANDREANSZKY, G. 1959: Die Flora der sarmatischen Stufe in Ungarn.- 360 pp.
- BERGER, W. 1952: Die altpliozäne Flora der Congerierschichten von Brunn-Vösendorf bei Wien.- Palaeontgr., 92 B:79-121.

- BERGER, W. 1955: Die altpliozäne Flora des Laaerberges in Wien.- *Palaeontogr.*, 97 B:81-113.
- BLÜTHGEN, J. 1966: Allgemeine Klimageographie.- 720 pp. Walter de Gruyter Berlin.
- BUZEK, C. 1971: Tertiary Flora from the Northern Part of the Petipsy Area (North-Bohemian Basin).- *Rozpr. Ustr.ust.geol.*, 36:118 pp.
- BUZEK, C., HOLY, F. & KVACEK, Z. 1976: Tertiary Flora from the Volcanogenic Series at Markvartice and Veselicko near Ceska Kamenice (Ceske stredohori Mts.).- *Sbor.geol.paleont.*, 18:69-130.
- DILCHER, D.L. 1974: Approaches to the identification of angiosperm leaf remains.- *Bot.Rev.*, 40/1:1-157.
- ETTINGSHAUSEN, C. 1893: Über neue Pflanzenfossilien aus den Tertiärschichten Steiermarks.- *Denkschr.kaiserl.Akad.Wiss., math.-naturwiss.Kl.*, 60:313-343.
- FERGUSON, D. 1971: The Miocene Flora of Kreuzau, Western Germany.- *Verhand.Kon.Nederland.Akad.Wet.Natuurk.Tweede Reeks*, 60/1:297 pp.
- FLÜGEL, H. 1975: Die Geologie des Grazer Berglandes.- *Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb.Landesmus.Joanneum*, Sh.1: 282 pp.
- HEER, O. 1869: Miocene baltische Flora.- *Beitr.Naturk. Preussens*, 2:104 pp.
- HICKEY, L.J. 1973: Classification of the architecture of dicotyledonous leaves.- *Amer.J.Bot.*, 60/1:17-33.
- HILBER, V. 1894: Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf.- *Jb.kaiserl.königl.Geol.Reichsanst.*, 43 (1893): 281-368.
- HÜBL, H.H. 1941: Beitrag zur Kenntnis der jungtertiären Sedimente im Gebiete Weiz - Gleisdorf - Pischelsdorf (Oststeiermark) mit besonderer Berücksichtigung ihres phytogenen Inhaltes.- *Zentralbl.Min.Geol.Paläont. Abt.B*, Jg.1941:69-80.
- HÜBL, H.H. 1942: Die Jungtertiärablagerungen am Grundgebirgsrand zwischen Graz und Weiz.- *Mitt.Reichsanst. Bodenforsch.*, 1942:27-72.
- KOVAR, J. 1979: Pflanzenreste aus dem Pannon (Ober-Miozän) von Rohrbach bei Ziersdorf (Niederösterreich)- *Beitr.Paläont.Österr.*, 6:107-117.
- KOVAR, J. 1986: Erste Ergebnisse vergleichender floristischer Untersuchungen an miozänen Floren der alpinen Molasse und des pannonischen Raumes (Wiener Becken und angrenzende Gebiete).- *Cour.Forsch.Inst.Senckenberg*, 86:205-217.

- KNOBLOCH, E. & KVACEK, Z. 1976: Miozäne Blätterfloren vom Westrand der Böhmisches Masse.- Rozpr.Ustr.ust. geol., 42:5-131.
- KRAINER, B. 1987: Das Tertiär der Weizer Bucht, Steirisches Becken.- Unv.Diss.Univ.Graz, V + 327 S.
- KRÄUSEL, R. & WEYLAND, H. 1954: Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter II.- Palaeontogr., 96 B:106-163.
- MOSER, E. 1987: Das kohleführende Miozän zwischen Graz und Weiz.- Unv.Diss.Univ.Graz, 302 S.
- WALTHER, H. 1974: Ergänzungen zur Flora von Seifhennersdorf/Sachsen.- Abh.Staatl.Mus.Mineral.Geol., 21:143-185.

## Dank

Dr.H.-J.GREGOR (München) führte die Bestimmung der Fruktifikationen durch. Dr.R.ZETTER (Wien) untersuchte das Sediment auf Pollengehalt. Frau A.SCHUMACHER (Naturhistorisches Museum, Wien) fertigte das Fotomaterial an. Dr.E.MOSER (Graz) und Herr J.PREIS (Naturhistorisches Museum, Wien) halfen bei der Aufsammlung im Gelände mit. Den genannten Personen gilt unser herzlicher Dank.

Die vorliegende Arbeit wurde vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung im Rahmen des Projektes Nr. P 6051 E Beckenanalyse Steirisches Tertiär (BAST), Leitung Univ.-Prof.Dr.H.L.HOLZER, unterstützt.

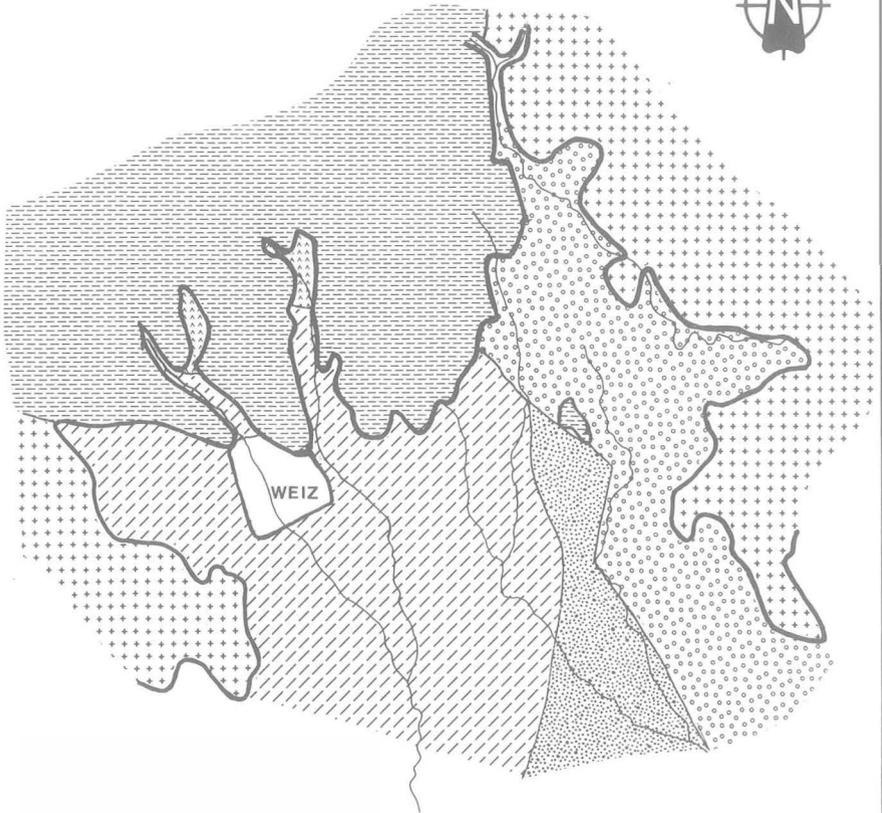
Anschrift der Verfasser:

Dr.Johanna KOVAR-EDER, Naturhistorisches Museum, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Burggring 7, A-1014 Wien.

Dr.Bernhard KRAINER, Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie, Elisabethstraße 5, A-8010 Graz.

# GEOLOGISCHE KARTENSKIZZE DER WEIZER BUCHT

(vereinfacht nach KRÄINER u. MOSER 1987)



## LEGENDE:



Kohlef. Schichten v. Weiz (Unterpannon A/B)



Pucher Schotter (?Obersarmat - Unterpannon)



Rollsdorf-Schichten (Älteres Sarmat)



Schichten v. Naas-Oberdorf (?Karpat)



Grazer Paläozoikum, Anger Kristallin (OOA)



Altkristallines Grundgebirge (MOA, UOA)



## Tafel 1

Fig. 1-3 und 7-11 *Rosa styriaca* n.sp.

Fig. 1 Inv.Nr.1984/72/27, natürl.Gr.

Fig. 2 Inv.Nr.1984/72/5, natürl.Gr.

Fig. 3 Inv.Nr.1984/72/28, natürl.Gr.

Fig. 7-10 cuticular membrane der Blattunterseite mit anomocytic stomatal complexes und radialer Streifung um diese;

Fig. 7 (Interferenzkontrast, ca. 800x),  
Inv.Nr.1984/72/30/6

Fig. 8 (Interferenzkontrast, ca. 400x),  
Inv.Nr.1984/72/27/7

Fig. 9 (Interferenzkontrast, ca. 400x),  
Inv.Nr.1984/72/30/4

Fig.10 (Interferenzkontrast, ca. 400x),  
Inv.Nr.1984/72/30/6

Fig.11 cuticular membrane über Nerv fein gestreift;  
(Interferenzkontrast, ca. 800x),  
Inv.Nr.1984/72/30/6

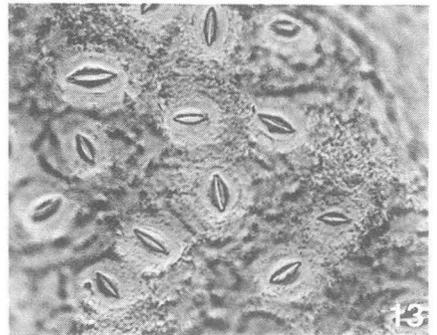
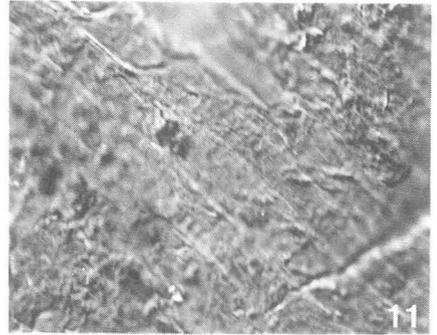
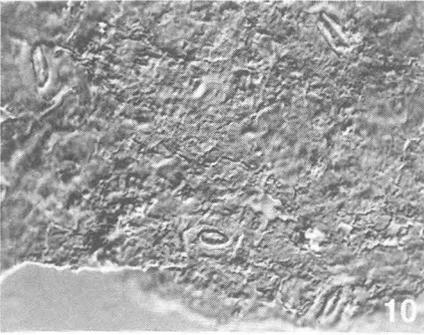
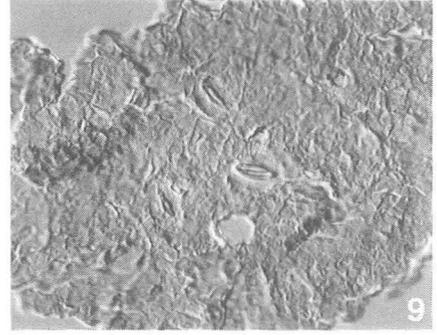
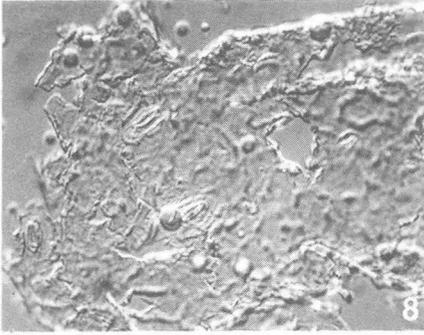
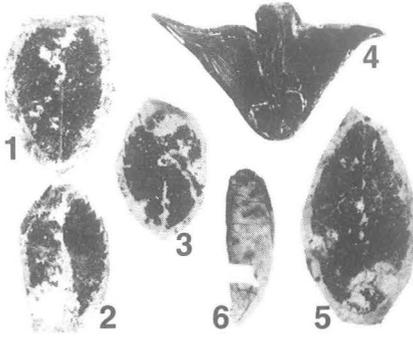
Fig. 4 *Trapa heeri* FRITSCH, Inv.Nr.1984/72/25, natürl.Gr.

Fig. 5 *Dicotylophyllum* sp., Inv.Nr.1984/72/29, natürl.Gr.

Fig. 6 *Viscum morlotii* (UNGER) KNOBLOCH & KVACEK,  
Inv.Nr.1984/72/31

Fig.12 *Rosa beggeriana* SCHRENK  
cuticular membrane der Blattunterseite mit anomocytic stomatal complexes, epidermal cuticular flanges of guard-cells sowie cuticular flanges of non-modified epidermal cells nicht sichtbar, (Interferenzkontrast, ca. 400x), Präp.2

Fig.13 *Rosa bracteata* WENDL.  
ähnlich wie Fig.11, doch sind die stomatal complexes dichter angeordnet (Interferenzkontrast, ca. 400x), Präp.6



## Tafel 2

Fig. 1-6 *Salix* sp.

Fig. 1 Inv.Nr.1984/72/9, natürl.Gr.

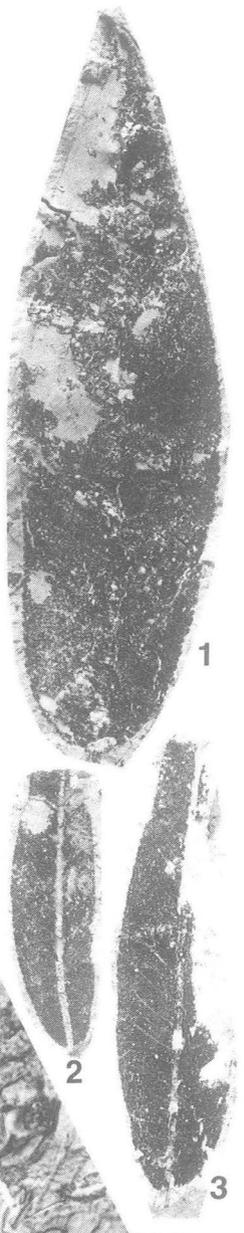
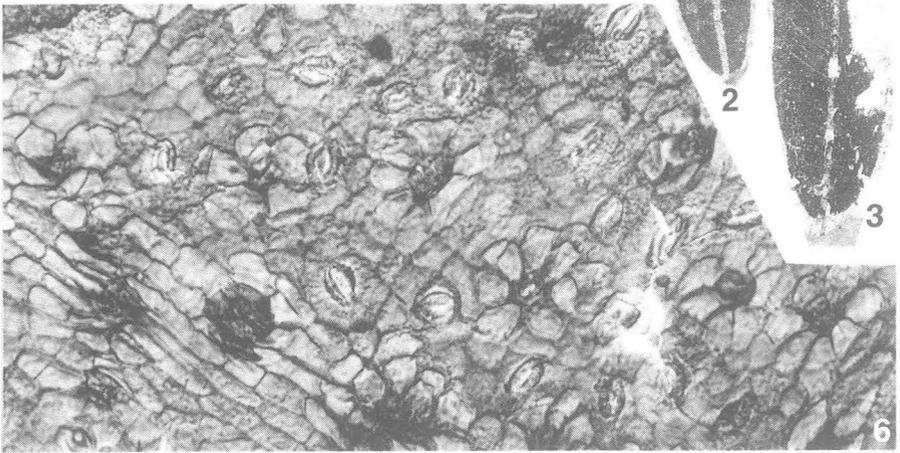
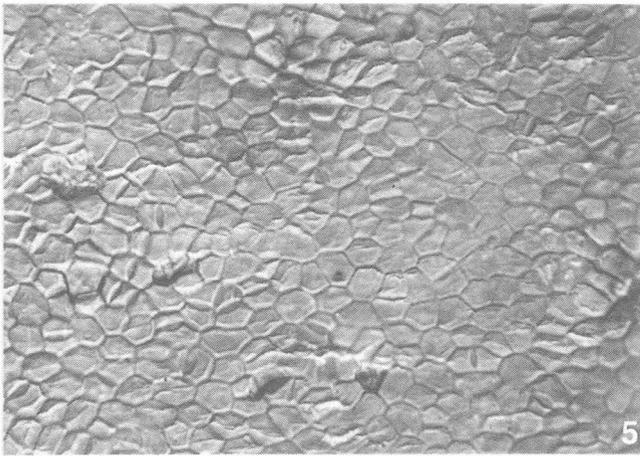
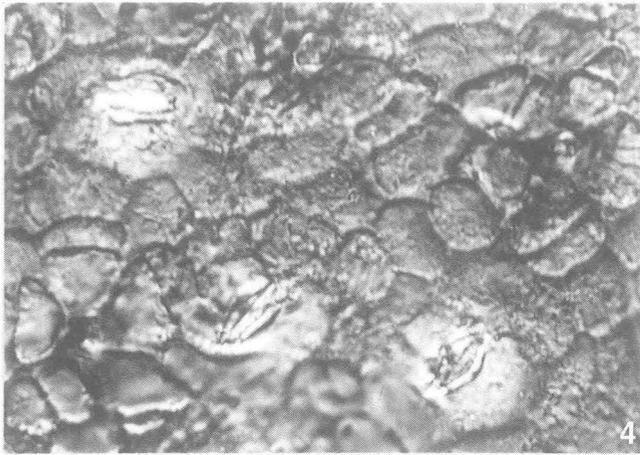
Fig. 2 Inv.Nr.1984/72/11, natürl.Gr.

Fig. 3 Inv.Nr.1984/72/6, natürl.Gr.

Fig. 4 cuticular membrane der Blattunterseite mit paracytic stomatal complexes und trichome bases (Interferenzkontrast, ca. 800x),  
Inv.Nr.1984/72/3b/1

Fig. 5 cuticular membrane der Blattoberseite (Interferenzkontrast, ca. 800x), Inv.Nr.1984/72/3a/1

Fig. 6 cuticular membrane der Blattunterseite (Interferenzkontrast, ca. 400x), Inv.Nr.1984/72/2/1



### Tafel 3

Fig. 1-5 *Viscum morlotii* (UNGER) KNOBLOCH & KVACEK

Fig. 1 paracytic stomatal complexes mit radialer Streifung der subsidiary cells auf der Innenseite der cuticular membrane (SEM, 80x),  
Inv.Nr.1984/72/31/13

Fig. 2 wie Fig. 1 (Interferenzkontrast, ca. 80x),  
Inv.Nr.1984/72/31/3

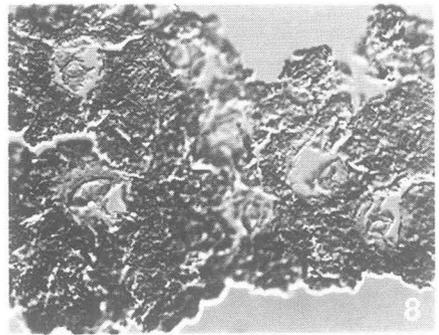
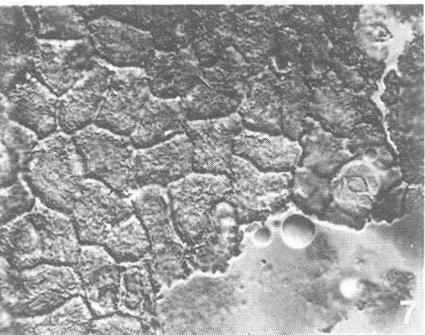
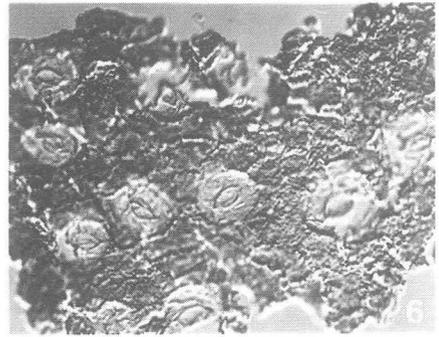
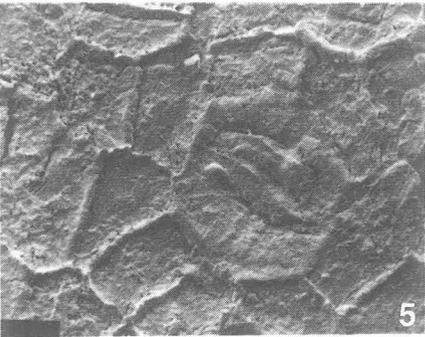
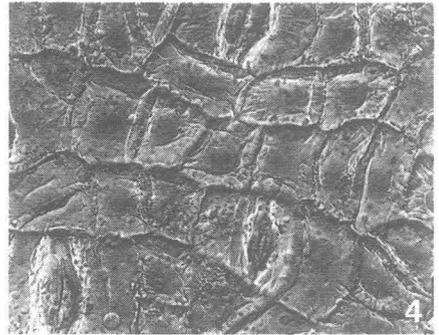
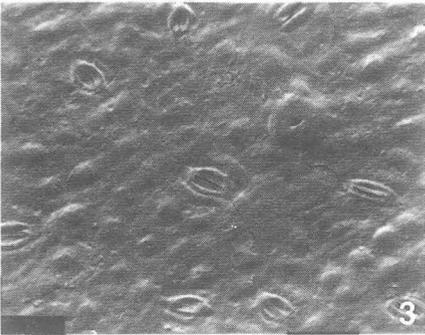
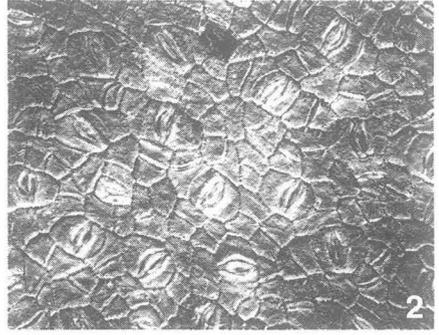
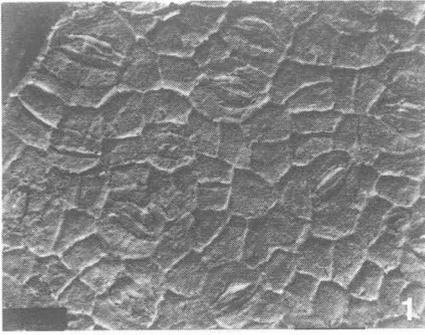
Fig. 3 cuticular membrane mit stomatal complexes und ? Hydathode von außen (SEM, 80x),  
Inv.Nr.1984/72/31/12

Fig. 4 paracytic stomatal complexes und papillös ausgebildete cuticular membrane der non-modified epidermal cells (Interferenzkontrast, ca. 200x),  
Inv.Nr.1984/72/31/1

Fig. 5 stomatal complex mit radialer Streifung der subsidiary cells (SEM, 200x),  
Inv.Nr.1984/72/31/13

Fig. 6-8 *Dicotylophyllum* sp., cuticular membrane der Blattunterseite (Interferenzkontrast, ca. 400x),  
Inv.Nr.1984/72/29/1

Fig. 7 Blattrand





*Cupressinoxylon* sp.,  
ein fossiles Holz aus Bad Gleichenberg  
in der Steiermark

Von W. RÖSSLER

Das mir von Dr. Reinhold NIEDERL, Landesmuseum Joanneum, zur Untersuchung und Bestimmung überlassene fossile Holzstück wurde von Dr. Anatol FUKSAS, Bad Gleichenberg, gefunden und der Geologischen Abteilung des Landesmuseums Joanneum übergeben. Es stammt von einem Acker am südlichen Hang des Gleichenberger Kogels, Ortsteil Bernreith, und ist zweifellos alters- und herkunftsmäßig - Pliozän des Mühlsteinbruches - mit den von RÖSSLER 1937 beschriebenen Hölzern ident.

Das hier beschriebene fossile Holzstück ist ein (nach Materialentnahme für Dünnschliffe) 17 cm langer, hart verkieselter Astrest von ovalem Querschnitt (36 x 26 mm). Ihm fehlt die Rinde; er weist fünf tiefe Aushöhlungen auf, die zweifellos auf vermoderte und herausgebrochene Astabzweigungen zurückzuführen sind.

Der Erhaltungszustand ist als relativ schlecht zu bezeichnen. Der Holzrest ist wohl vor der Fossilisierung den Einwirkungen eines weiteren Transports - Rinde und Teile des Holzkörpers sind abgerieben - unterworfen gewesen. Weiters sind alle Teile durch Druck stark verformt. Die einzelnen Zellelemente sind z.T. verquollen und durch Vermodern (Pilze!) abgebaut.

Zum Zwecke der für eine Bestimmung notwendigen anatomischen Untersuchung wurden sechs Dünnschliffe hergestellt, und zwar

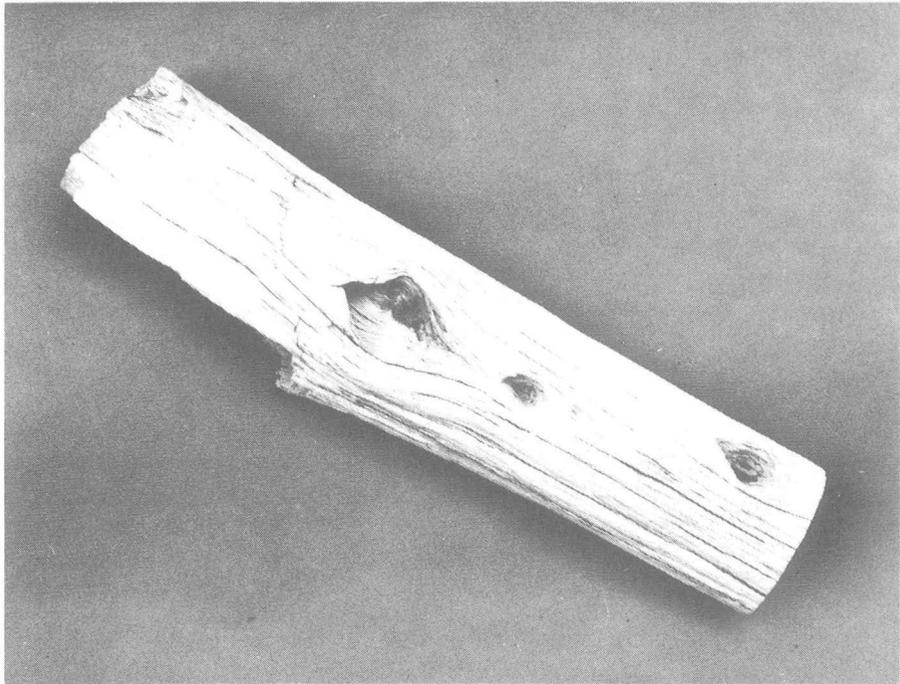
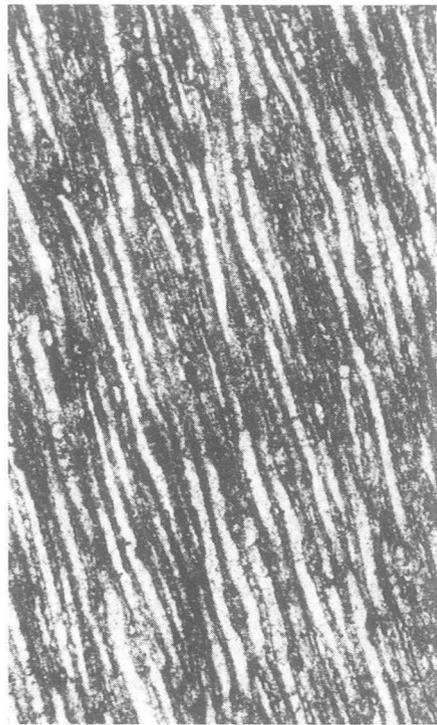
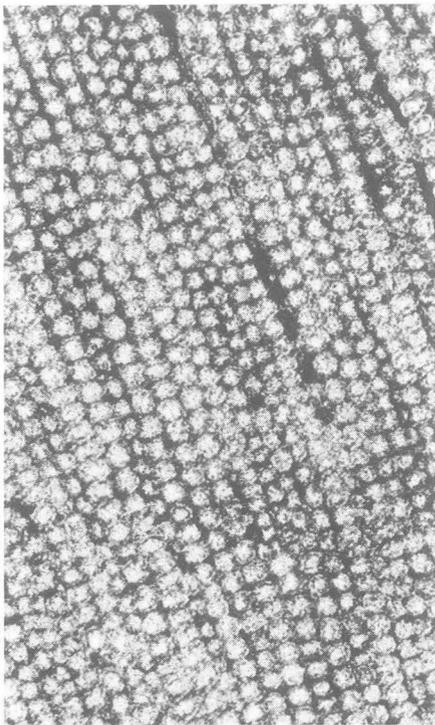
Nr. 1 und 2: Querschliffe

Nr. 3 und 4: Tangentialschliffe

Nr. 5 und 6: Radialschliffe.

### Beschreibung der Dünnschliffe

Die **Querschliffe** (Nr. 1 und 2) zeigen gut entwickelte Jahresringe (Früh- und Spätholz). Senkrecht zum Jahres-



ringverlauf, also radiär, sind zahlreiche, z.T. mit einer dunklen Masse - zweifellos Harz - gefüllte, durchwegs einreihige Markstrahlen feststellbar. Die relativ dünnwandigen Zellschichten des Frühholzes sind - an der Jahresringgrenze - häufig zusammengepreßt und damit stark verformt. Im Querschnitt messen diese Tracheiden wenig über 20  $\mu\text{m}$  (bis 25  $\mu\text{m}$ ). Harzgänge fehlen.

An den **Tangentialschliffen** (Nr. 3 und 4) sind zunächst die senkrecht verlaufenden Tracheiden zu beobachten, welche häufig Hoftüpfel, nie aber Schraubenverdickungen erkennen lassen. Die Hoftüpfel sind in einer Reihe angeordnet.

Die zahlreichen Markstrahlen sind ausnahmslos einreihig und häufig nur 2 bis 3 Zellen hoch, doch kommen sowohl aus einer einzigen Zelle bestehende ebenso vor, wie mehrstöckige. Der höchste der ausgezählten Markstrahlen besteht aus 22 Zellen. Diese Zellen sind  $\pm$  20  $\mu\text{m}$  hoch und - wie oben erwähnt - z. T. von einer dunklen Masse erfüllt.

Holzparenchymzellen sind spärlich nachzuweisen, ihre Querwandungen sind schlecht erhalten und, soweit erkennbar, unverdickt. Harzgänge sind auch in den Tangentialschliffen nicht nachweisbar.

Im **Radialschliff** sind die Tracheiden als einreihig getüpfelt nachweisbar. Diese selten gut sichtbaren Hoftüpfel messen  $\pm$  10  $\mu\text{m}$ , deren Pori  $\pm$  3  $\mu\text{m}$ .

Die Horizontal- und Tangentialwände der Markstrahlen sind glatt und ungetüpfelt. Die Radialwandungen des Markstrahlkreuzungsfeldes zeigen, wo nachweisbar, je einen Tüpfel, dessen Porus aber - wegen des schlechten Erhaltungszustandes - leider nicht beobachtet werden konnte.

Bezüglich der auch im Radialschliff nachzuweisenden (Harz-)Holzparenchymzellen siehe Tangentialschliff!

### Zur Bestimmung:

Das Fehlen von Harzgängen und von Abietineentüpfelung der Markstrahlzellen schließt Hölzer der *Cedroxylon*-, *Piceoxylon*- und *Pinuxylon*-Gruppen aus. Mithin ist



*Cupressinoxylon* sp.:

oben links: Tangentialschliff Nr. 4, Vergr. 100x.

oben rechts: Querschliff Nr. 2, Vergr. 100x.

unten: Aststück, Länge 17 cm.

unser Holzrest zweifelsfrei als *Cupressinoxylon* sens. lat. (GÖPPERT) anzusprechen. Zu dieser Gruppe zählt nun eine Anzahl von Koniferengattungen und -arten, die vor allem an der Zahl der Tüpfelreihen der Radialwand der Tracheiden zu unterscheiden sind.

So sind bei der Gattung *Taxodium*, aber auch bei *Sequoia* jeweils mehrere (2, 3, 4) Reihen von Hoftüpfeln nachweisbar. Auch *Glyptostrobus*, *Cunninghamia* und *Cryptomeria* zeigen nebeneinander 2 Hoftüpfelreihen (vgl. RÖSSLER 1937: 69). Auch die Form der Poren im Markstrahlkreuzungsfeld ist recht verschieden und auffällig (z. B. "Eiporen"). So kommt von den *Cupressinoxyla* einzig die Gruppe der Cupressineen, welche durch Einreihigkeit der Hoftüpfel gekennzeichnet ist, für unser Fossil in Betracht.

Zu den Cupressineen-Hölzern i. e. Sinne sind wohl vor allem *Cupressus* L. selbst und *Chamaecyparis* SPACH zu rechnen, zwei Koniferengattungen, die heute um Bad Gleichenberg nicht beheimatet sind.

Da von den bei RÖSSLER 1937 untersuchten 72 pliozänen Holzproben aus dem Gebiete von Bad Gleichenberg 49 (also annähernd 70 %) sich als *Cupressinoxyla* GÖPPERT erwiesen, überrascht es nicht, wenn auch unser Neufund dieser Gruppe zuzurechnen ist.

Am Schluß genüge ich noch der selbstverständlichen Pflicht, Herrn Dr. FUKSAS, vor allem aber Herrn Dr. NIEDERL zu danken, der die Herstellung der für die Bestimmung notwendigen Schliffe vermittelte.

Der beschriebene Holzrest, ebenso wie die Dünnschliffe, werden an der Abteilung für Geologie und Paläontologie, Landesmuseum Joanneum, verwahrt.

## Literatur

RÖSSLER, W.: Pliozäne Koniferenhölzer der Umgebung von Gleichenberg in Steiermark. - Mitt. Naturwiss. Ver. Stmk., Bd. 74: 64 - 97, Graz 1937.

Anschrift des Verfassers:  
Univ.-Prof.Dr.Wilhelm RÖSSLER, Kaiserwaldweg 53, A-8010 Graz.

## Bisher sind folgende Mitteilungshefte erschienen:

### Mitteilungen der Abteilung für Bergbau, Geologie und Paläontologie des Landesmuseums Joanneum:

- Heft 1: F.Heritsch: Neue Versteinerungen aus dem Devon von Graz. Graz 1937.
- Heft 2: E.Haberfelner: Die Geologie des Eisenerzer Reichenstein und des Polster. Graz 1935 (vergriffen).
- Heft 3: K.Murban: Die vulkanischen Durchbrüche in der Umgebung von Feldbach. Graz 1939.
- Heft 4: W.v.Teppner: Tiere der Vorzeit. Graz 1940.

### Mitteilungen des Museums für Bergbau, Geologie und Technik am Landesmuseum Joanneum:

- Heft 5: M.Loehr: Die Radmeister am steirischen Erzberg bis 1625. - E.Ehrlich: Aus den Werfener Schichten des Dachsteingebietes bei Schladming. Graz 1941.
- Heft 6: W.v.Teppner: Das Modell eines steirischen Floßofens im Landesmuseum Joanneum, Abteilung für Bergbau und Geologie. Graz 1941.
- Heft 7: K.Murban: Riesen-Zweischaler aus dem Dachsteinkalk. Graz 1952.
- Heft 8: M.Mottl: Steirische Höhlenforschung und Menschheitsgeschichte. Graz 1953 (vergriffen).
- Heft 9: M.Mottl und K.Murban: Die Bärenhöhle (Hermann-Bock-Höhle) im kleinen Brieglersberg. Totes Gebirge. Graz 1953 (vergriffen).
- Heft 10: W.Fritsch: Die Gumpeneckmarmore. - W.Fritsch: Die Grenze zwischen den Ennstaler Phylliten und den Wölzer Glimmerschiefern. Graz 1953.
- Heft 11: M.Mottl und K.Murban: Eiszeitforschungen des Joanneums in Höhlen der Steiermark. Graz 1953 (vergriffen).
- Heft 12: A.Schouppé: Revision der Tabulaten aus dem Paläozoikum von Graz. Die Favositiden. Graz 1954.
- Heft 13: M.Mottl: Hipparion-Funde der Steiermark. Dorcatherium im Unterpliozän der Steiermark. Graz 1954.
- Heft 14: O.Homann: Der geologische Bau des Gebietes Bruck.a.d.Mur - Stanz. Graz 1955.
- Heft 15: M.Mottl: Neue Säugetierfunde aus dem Jungtertiär der Steiermark I-III - M.Mottl: Neue Grabungen in der Repolusthöhle bei Peggau in der Steiermark. (Mit einem Vorwort von K.Murban.) Graz 1956 (vergriffen).
- Heft 16: W.Stipberger: Schrifttum über Bergbau, Geologie mit Karstforschung und Heilquellen, Hydrogeologie, Mineralogie, Paläontologie, Petrographie und Speläologie des politischen Bezirkes Liezen, Steiermark, von 1800 bis 1956. Graz 1956.
- Heft 17: H.Flügel: Revision der ostalpinen Heliolitina. Graz 1956.
- Heft 18: G.Kopetzky: Das Miozän zwischen Kainach und Laßnitz in Südweststeiermark. Graz 1957.
- Heft 19: M.Mottl: Neue Säugetierfunde aus dem Jungtertiär der Steiermark IV-V - A.Papp: Bemerkungen zur Fossilführung von Jagerberg bei St.Stefan in der Oststeiermark. Graz 1958.
- Heft 20: A.Thurner: Die Geologie des Pleschaitz bei Murau. Graz 1959.
- Heft 21: A.Thurner: Die Geologie der Berge nördlich des Wölzertales zwischen Eselsberg und Schönberggraben. Graz 1960.
- Heft 22: M.Mottl: Neue Säugetierfunde aus dem Jungtertiär der Steiermark VI. Graz 1961.
- Heft 23: H.Flügel: Die Geologie des Grazer Berglandes. Graz 1961 (vergriffen).
- Heft 24: E.Flügel und E.Flügel-Kahler: Mikrofazielle und geochemische Gliederung eines obertriadischen Riffes der nördlichen Kalkalpen (Sauwand bei Gußwerk, Steiermark, Österreich). Graz 1962.
- Heft 25: E.Worsch: Geologie und Hydrologie des Aichfeldes. Graz 1963.
- Heft 26: M.Mottl: Bärenphylogenese in Südostösterreich. Graz 1964.

## Bisher sind folgende Mitteilungshefte erschienen:

- Heft 27: **A.Fenninger** und **H.Hötzl**: Die Hydrozoa und Tabulozoa der Tressenstein- und Plassenkalke (Ober-Jura). Graz 1965.
- Heft 28: **M.Mottl**: Neue Säugetierfunde aus dem Jungtertiär der Steiermark VII-IX. Graz 1966.
- Heft 29: **W.Stipberger**: Almanach des steirischen Berg- und Hüttenwesens. Graz 1968.
- Heft 30: **A.Alker** - **H.Haas** - **O.Homann**: Hangbewegungen in der Steiermark. Graz 1969.
- Heft 31: **M.Mottl**: Die jungtertiären Säugetierfaunen der Steiermark, Südostösterreichs. Graz 1970.

### Mitteilungen der Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau am Landesmuseum Joanneum:

- Heft 32: **E.Worsch**: Geologie und Hydrologie des Murbodens. Graz 1972.
- Heft 33: **K.Metz**: Beiträge zur tektonischen Baugeschichte und Position des Fohnsdorf-Knittelfelder Tertiärbeckens. - **F.Ebner**: Die Conodontenfauna des Devon/Karbon-Grenzbereiches am Elferspitz (Karnische Alpen, Österreich). Graz 1973 (vergriffen).
- Heft 34: **F.Ebner**: Foraminiferen aus dem Paläozoikum der Karnischen Alpen. Graz 1973 (vergriffen).
- Heft 35: Festschrift **K.Metz**. Graz 1975 (vergriffen).
- Heft 36: **F.Weber**: Beiträge zur Anwendung geophysikalischer Methoden bei Problemen der Angewandten Geologie. Graz 1976.
- Heft 37: **F.Ebner**: Das Silur/Devon-Vorkommen von Eggenfeld - ein Beitrag zur Biostratigraphie des Grazer Paläozoikums. - **G.Plodowski**: Die Brachiopoden des Silur/Devon-Grenzprofils von Eggenfeld (Grazer Paläozoikum). Graz 1976.
- Heft 38: Themenheft "Steirische Rohstoffreserven". Graz 1977.
- Heft 39: Festschrift **L.Bernhart**. Graz 1978.
- Heft 40: Rohstoffforschung und Rohstoffversorgungssicherung. Graz 1980.
- Heft 41: 3. Jahrestagung der ÖGG. Graz 1980.
- Heft 42: Themenheft "Steirische Rohstoffreserven", Band 2. Graz 1981.
- Heft 43: **H.Zetinigg**: Die artesischen Brunnen im steirischen Becken. Graz 1982.
- Heft 44: **F.Ebner**: Erläuterungen zur geologischen Basiskarte 1:50.000 der Naturraumpotentialkarte "Mittleres Murtal". Graz 1983.
- Heft 45: **H.W.Flügel** und **F.R.Neubauer**: Geologische Karte der Steiermark 1:200.000. Graz 1984.
- Heft 46: **F.Ebner** und **W.Gräf**: 500 Millionen Jahre Steiermark. Führer durch die Schausammlung der Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau am Landesmuseum Joanneum. Graz 1986.