

**DER
VERSTEINERTE
WALD
von Karl-Marx-Stadt**



tal 36

DER VERSTEINERTE WALD VON KARL-MARX-STADT

Zz 2314 v. 22.12.78

Museum für Naturkunde
Karl-Marx-Stadt
- Bibliothek -

Z 154a/30

MUSEUM FÜR NATURKUNDE KARL-MARX-STADT

Städtische Museen Karl-Marx-Stadt
Bereich Museum für Naturkunde

2., erweiterte Auflage 1976

Text: Geol.-Ing. Gerald Urban

Gestaltung: Günter Richter †

Fotos: Gottfried Beygang; Christian Weber Seite 10;

Dr. Manfred Barthel Seite 25

Konrad Smykalla Seiten 26, 27;

Archiv Seiten 4, 6, 7, 8, 15, 18, 23;

Satz und Druck : Druckerei Limbach-Oberfrohna

Druckgenehmigungsnummer: K 434-78

III-6-46 5 8170

Kartengenehmigung: D 66-78

Preis: 2,50 M

In Karl-Marx-Stadt werden seit über 200 Jahren verkieselte Hölzer gefunden. Infolge der Vielfalt an Arten, des guten Erhaltungszustandes und Alters dieser Versteinerungen nimmt das Karl-Marx-Städter Vorkommen einen bevorzugten Platz unter den Kieselhölzer-Fundstellen der Welt ein. Die versteinerten Hölzer kamen stellenweise sehr zahlreich vor. Dadurch erregten sie auch die Aufmerksamkeit vieler Menschen, die sich sonst nicht mit Versteinerungen befaßten. So kam es, daß auf Plätzen, in Vorgärten und Parkanlagen versteinerte Stammteile Aufstellung fanden. Die Chronik berichtet sogar von Sitzbänken aus Kieselhölzern in den Straßen des alten Chemnitz. Heute stehen selbstverständlich die Stämme des „Versteinerten Waldes“ an der Straße der Nationen besonders im Blickpunkt und bilden eine naturwissenschaftliche Sehenswürdigkeit für die Einwohner und Besucher der Stadt. Strenggenommen stellen diese Stämme nur die größten Stücke einer sehr reichhaltigen Sammlung von Kieselhölzern dar, die im Museum für Naturkunde aufbewahrt wird. Einen repräsentativen Teil dieser Bestände kann der Besucher in der modern und großzügig gestalteten Ausstellung Sterzeleanum in Form farbenprächtiger Anschliffe betrachten. Anhand zahlreicher Fotos, Zeichnungen, Gesteins- und Mineralproben gewinnt er Einblick in die Fundstellen und ihre Geschichte und lernt die wichtigsten versteinerten Pflanzenreste kennen. Das ist auch der Sinn des vorliegenden Heftes, in dem der Leser eine Reihe wissenswerter Einzelheiten und Zusammenhänge über die Karl-Marx-Städter Versteinerungen erfährt. Außer wichtigen Hinweisen zu den gefundenen Pflanzenarten sind auch kurze Erläuterungen zur Fundgeschichte, zur Geologie des Stadtgebietes, zum Versteinerungsprozeß und zur Bedeutung der Funde für die Entwicklungsgeschichte der Pflanzen vorhanden. Zahlreiches mußte jedoch weggelassen werden. Trotzdem möge das Ausgewählte dazu beitragen, das Interesse an den versteinerten Pflanzen aus Karl-Marx-Stadt, sowie an geologischen Fragen überhaupt, zu wecken und zu erhalten.

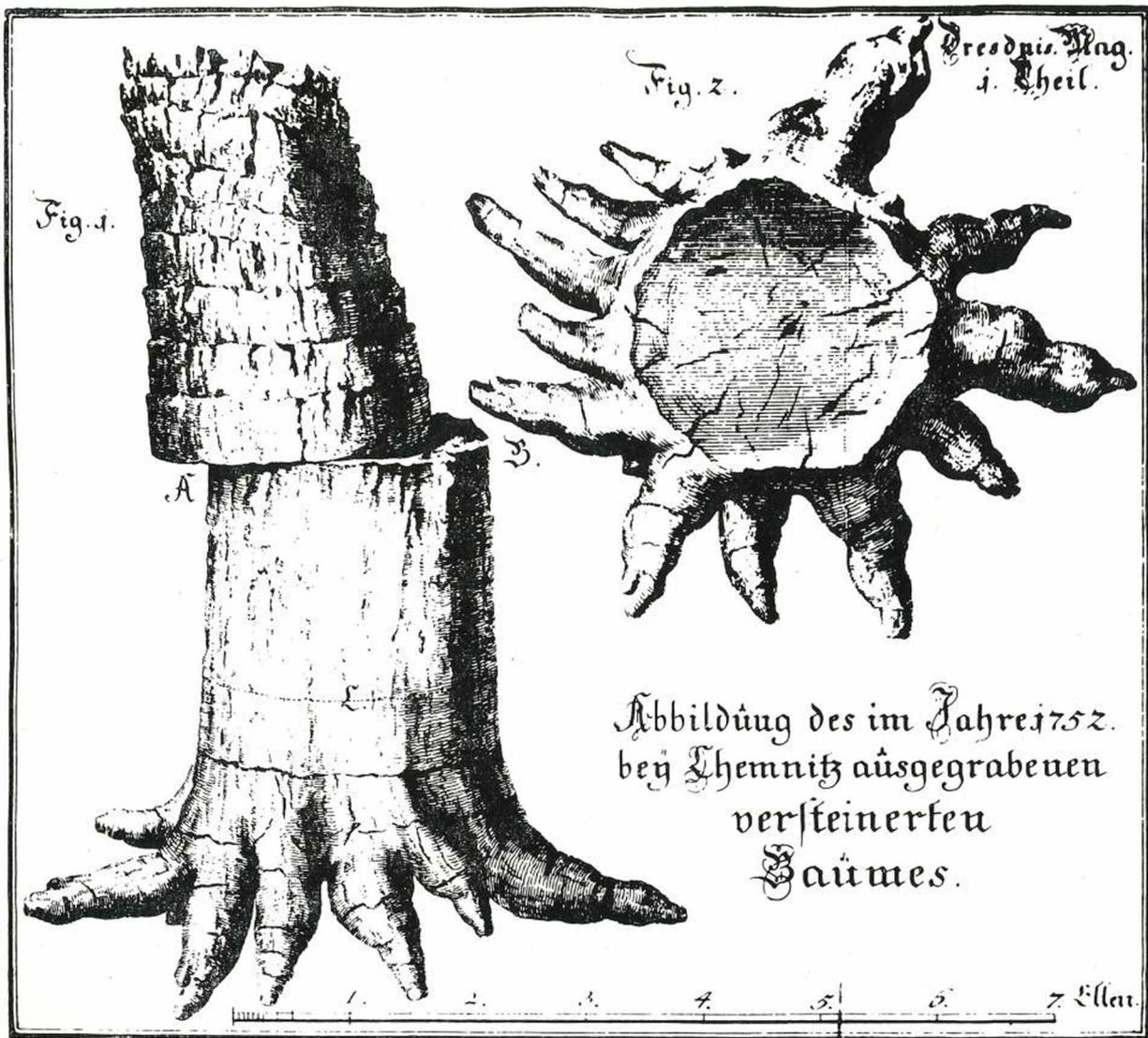


Abbildung des im Jahre 1752.
bey Chemnitz ausgegrabenen
versteinerten
Baumes.

Abbildung des von Frenzel bei Hilbersdorf gefundenen großen versteinerten Baumstammes im Dresdnischen Magazin von 1759

Karl-Marx-Stadt ist seit langem als Fundort versteinertes Pflanzen bekannt. Die ersten ausführlicheren Nachrichten darüber stammen aus dem pracht- und aufwandliebenden 18. Jahrhundert, in dem das Interesse an Schmucksteinen und naturkundlichen Merkwürdigkeiten außerordentlich groß war. Die kurfürstliche Regierung in Sachsen beauftragte daher Edelgestein-Inspektoren mit der Suche nach schleifbaren Mineralien und Gesteinen für die Dresdner Werkstätten. Der Edelgestein-Inspektor David Frenzel (1691–1772) übte diese Tätigkeit im Chemnitzer Gebiet seit 1743 aus. So betrieb er zeitweilig die Altendorfer Achat- und Karneolgruben, die jedoch nicht sehr ergiebig waren. Größere Erfolge hatte Frenzel bei der Suche nach versteinerten Hölzern, die geschliffen und poliert sich ähnlich wie Achat größter Beliebtheit erfreuten. Nach mehreren kleineren Funden entdeckte er 1751 in der Nähe der Frankenberger Straße in Hilbersdorf einen größeren versteinerten Stamm, dessen Bergung 1752 großes Aufsehen erregte. Mit einem extra dafür hergestellten Wagen ließ Frenzel den Fund nach Dresden schaffen. Der Stamm war im Zwinger ausgestellt, wo er 1849 durch einen Brand der Zerstörung anheim fiel. Darüber hinaus grub Frenzel weitere Stämme aus und lieferte ganze Wagenladungen kleinere Stücke an die Dresdner Schleifereien und Kabinette. Ein Teil des Materials gelangte von dort ins Ausland, besonders nach Petersburg.

Im Verlauf der Aufbauarbeiten im Stadtzentrum von Karl-Marx-Stadt stieß man 1964 in einer Baugrube an der ehemaligen Brüderstraße auf eine Anhäufung verkieselter Hölzer und Mineralien. Die daraufhin angesetzten Nachforschungen ergaben, daß an dieser Stelle das Wohnhaus David Frenzels stand. Die gefundenen Stücke gehörten zu dessen Vorräten, die infolge verschiedener Mängel nicht verarbeitet wurden.

In der folgenden Zeit standen die versteinerten Hölzer nicht mehr so stark im öffentlichen Interesse. Dafür begann die wissenschaftliche Bearbeitung der Versteinerungen. Daß es sich um versteinertes Holz handelte, hatte man schon sehr früh erkannt, verglich jedoch die



Bei Bauarbeiten freigelegter Dadoxylon-Stamm
Orthstraße in Hilbersdorf 1909

Funde nach zufälligen Ähnlichkeiten mit Eichen, Buchen und anderen heimischen Baumarten. Die Vorstellungen über die Entstehung der Versteinerungen waren – gemessen an unserem Erkenntnisstand – sehr kurios. Da man glaubte, daß die Versteinerung durch bestimmte in der Erde vorhandene Säfte eintrete, wurden an der Fundstelle des Stammes von 1751 verschiedene Hölzer, Pflanzen und Tiere vergraben, die dort zu Stein werden sollten. Der Sintflutglaube, nach dem die Lebewesen durch eine gewaltige Überflutung umgekommen und verschüttet worden seien, beeinflusste auch noch stark das Denken. Erst bekannte Wissenschaftler, wie E. F. von Schlotheim, A. Brongniart und H. R. Goepfert, um nur einige zu nennen, schufen durch ihre Forschungen über Versteinerungen neue wissenschaftliche Auffassungen, die zur Grundlage unserer heutigen Anschauungen wurden.

Die rasche Industrialisierung der Stadt im 19. Jahrhundert hatte eine starke Bautätigkeit zur Folge, die ein Anwachsen der einzelnen Stadtteile bewirkte. Dabei wurden seit den 60er Jahren in Hilbersdorf und am Sonnenberg südöstlich des Hauptbahnhofes in den Baugruben zahlreiche Stämme gefunden, die wieder eine rege Anteilnahme der Öffentlichkeit an den Chemnitzer Versteinerungen hervorriefen. Die Fundperiode dauerte bis in das zweite Jahrzehnt unseres Jahrhunderts.

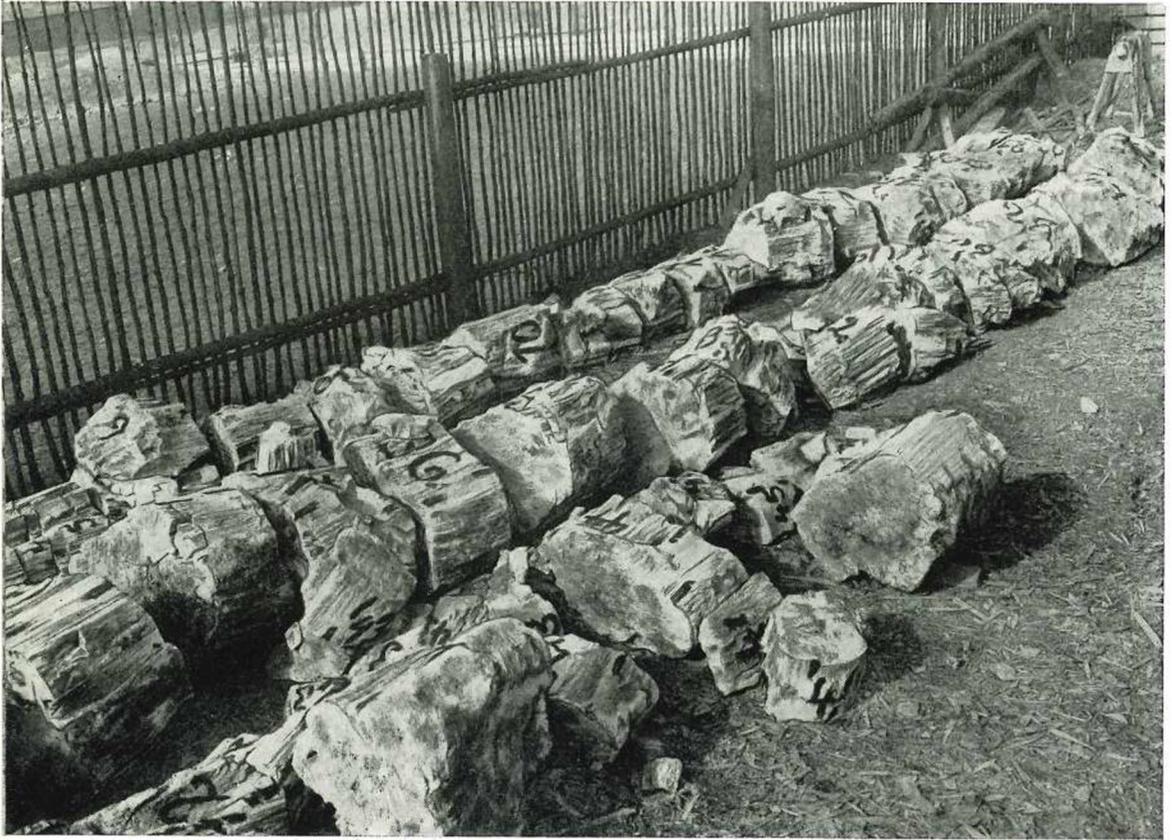
In diese Zeit fällt das Wirken Johann Traugott Sterzels, dessen Verdienste um die Erforschung und Erhaltung der versteinerten Hölzer von Karl-Marx-Stadt nicht hoch genug einzuschätzen sind.



JOHANN TRAUOGOTT STERZEL 1841–1914

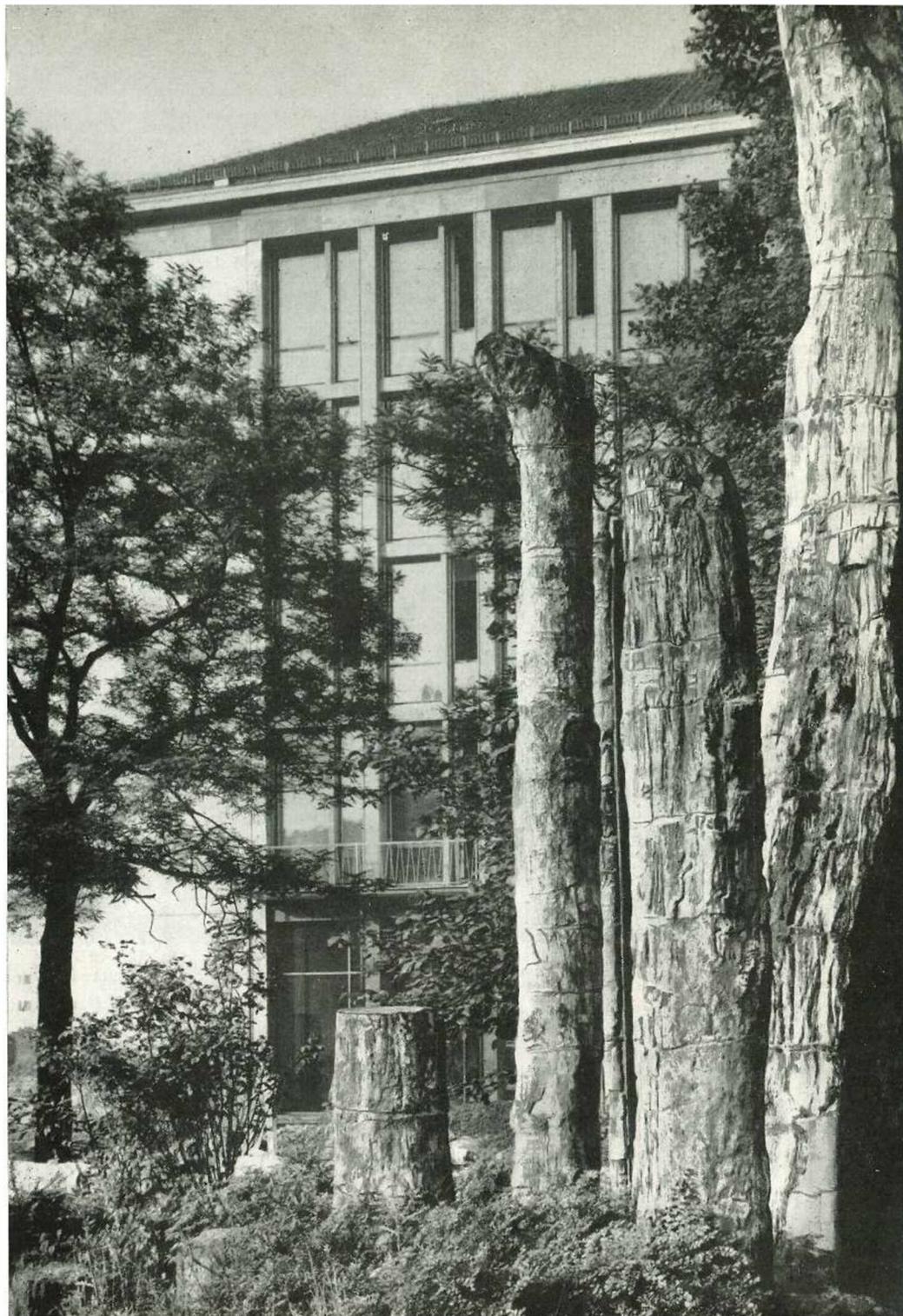
Sterzel wurde am 4. April 1841 in der Ansiedlung Dresden im nordamerikanischen Staat Missouri geboren. Nach der im selben Jahr angetretenen Rückreise seiner Familie nach Deutschland verbrachte er seine Kinder- und Jugendjahre in Niederfrohna bei Penig in Sachsen. Von 1855 bis 1860 besuchte Sterzel das Lehrerseminar in Waldenburg. In der darauffolgenden Zeit seiner Lehrtätigkeit, zuerst in Waldenburg, später in Chemnitz, beschäftigte er sich nebenberuflich mit Paläobotanik. Seine 1875 erschienene erste Arbeit „Die fossilen Pflanzen des Rotliegenden von Chemnitz in der Geschichte der Palaeontologie“ wurde als Dissertation anerkannt. Wenige Jahre später gehörte Sterzel bereits zu den bekanntesten deutschen Paläobotanikern, die sich mit der Flora des Karbons und Rotliegenden befaßten. Den Chemnitzer Versteinerungen widmete Prof. Sterzel stets die größte Aufmerksamkeit. Hatte er doch durch den Reichtum des heimatlichen Bodens an Versteinerungen die ersten Anregungen bekommen, sich mit Paläobotanik zu beschäftigen.

Nach der Fertigstellung des Museums am Theaterplatz im Jahre 1909 übertrug man Sterzel den Direktorenposten der Städtischen Naturwissenschaftlichen Sammlungen, nachdem er 1907 aus seinem Beruf als Lehrer ausgeschieden war. Erst seit dieser Zeit befaßte er sich bis zu seinem Tod 1914 mit der Geologie hauptamtlich. Neben der umfangreichen in vielen Veröffentlichungen niedergelegten wissenschaftlichen Bearbeitung war es das Hauptanliegen Sterzels, die Funde vor Verkauf und Verschleppung durch Samm-



ler zu schützen. Ihm vor allem ist daher die Errichtung der unter dem Namen „Versteinerter Wald“ bekannten Gruppe von Stämmen aus dem Rotliegenden zu verdanken. Seine Bestrebungen wurden besonders von dem Hilbersdorfer Baumeister Max G ü l d n e r unterstützt, der sich selbstlos für die Bergung der Funde einsetzte. Darüber hinaus legte S t e r z e l auf den Ausbau der Sammlung großen Wert, so daß die Karl-Marx-Städter Bestände an Kieselhölzern heute mit zu den hervorragendsten Sammlungen dieser Art in der Welt gehören.

Gruppe verkieselter Dadoxylon-
Stämme – sogenannter
„Versteinerter Wald“
an der Straße der Nationen
(Teilansicht)





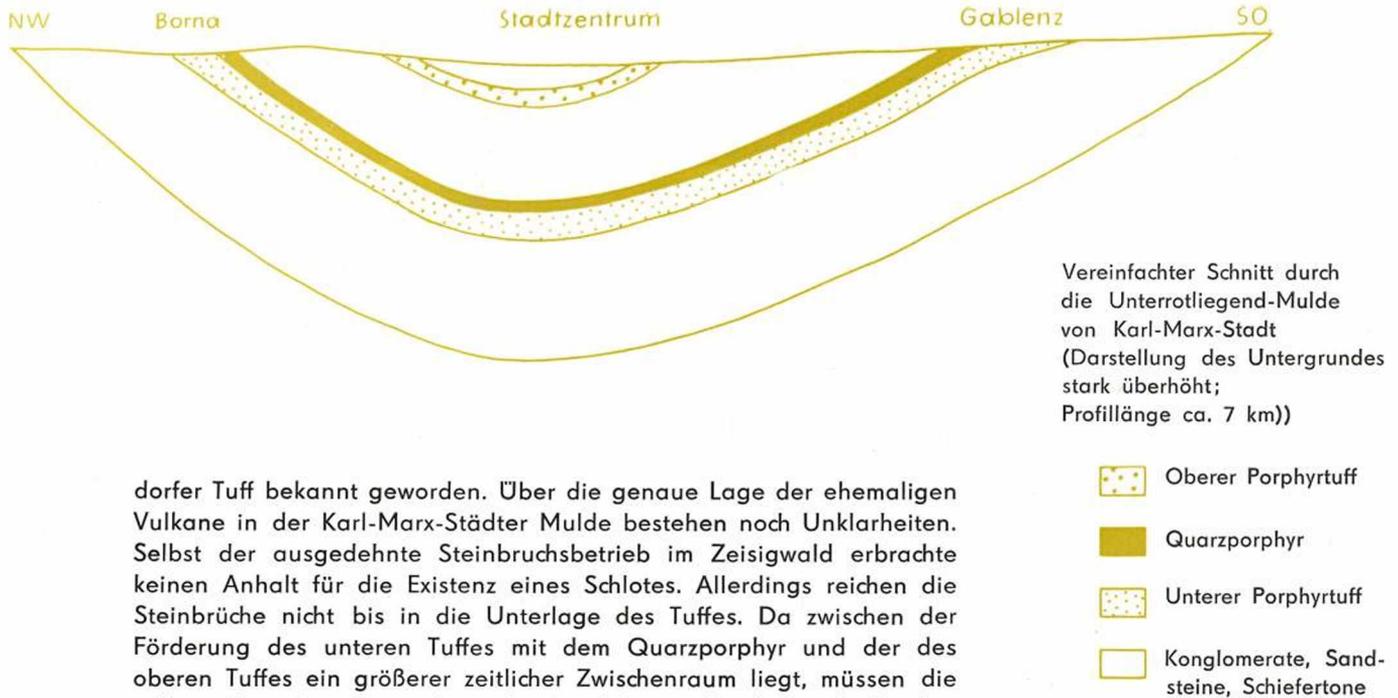
Blick in das 1971 eröffnete Sterzeleanum des Museums für Naturkunde Karl-Marx-Stadt

Geologischer Bau des Untergrundes

Die bedeutendsten Fundstellen der versteinerten Hölzer lagen in Hilbersdorf im Bereich der Margareten-, Orth-, Zeppelin- und Hilbersdorfer Straße und am Sonnenberg. Weniger bedeutende Funde stammen aus anderen Gebieten der Stadt. Die Versteinerungen traten hauptsächlich in einem charakteristischen Gestein des Karl-Marx-Städter Unterrotliegenden – dem Zeisigwalder Quarzporphyrtuff – auf, und zwar besonders in dessen untersten Partien. Die Lage der Fundpunkte wird daher aus dem geologischen Aufbau des Untergrundes der Stadt verständlich.

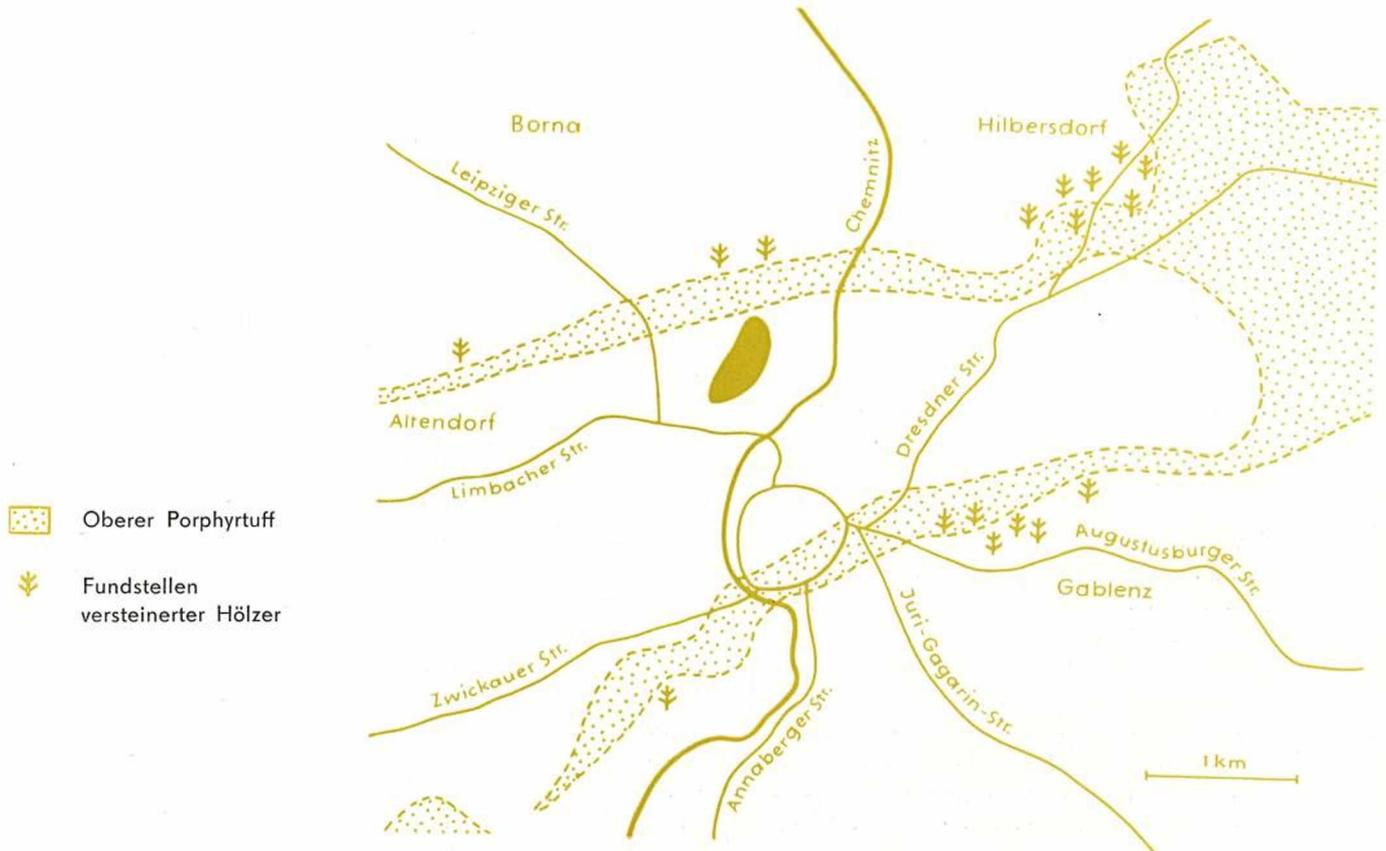
Karl-Marx-Stadt liegt in einer Mulde, die dem zwischen Erzgebirge und Granulitgebirge verlaufenden Erzgebirgischen Becken angehört. Das im Karbon und Rotliegenden allmählich einsinkende Becken wurde mit dem Abtragungsschutt der seitlich gelegenen Gebirge ausgefüllt. Zwischen diesen mächtigen Schichten von Sandsteinen, Schiefertonen und Konglomeraten lagern aber auch Gesteine, die durch Vulkanausbrüche entstanden. Die Karl-Marx-Städter Mulde enthält mehrere hundert Meter mächtige Ablagerungen des Unterrotliegenden. Die im südwestlichen Teil des Erzgebirgischen Beckens bei Zwickau und Lugau-Oelsnitz vorkommenden steinkohlenführenden Schichten des Oberkarbons reichen nicht bis in den Karl-Marx-Städter Raum: So durchteufte der Beharrlichkeit-Schacht in Grüna bei 425 Meter Tiefe das Rotliegende, welches hier unmittelbar den kristallinen Schiefen auflag. Ein in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts in Bernsdorf niedergebrachtes Bohrloch drang in einer Tiefe von 205 Metern in den Phyllit, ohne vorher unter den Schichten des Rotliegenden das Karbon anzutreffen. Der Muldeninhalt wird durch drei markante Gesteinshorizonte vulkanischer Herkunft in mehrere Abschnitte gegliedert. Zuunterst lagert über einer Folge von Sandsteinen, Schiefertonen und Konglomeraten eine Porphyrtuffschicht, der eine geringmächtige Quarzporphyredecke aufliegt. Beide Gesteine entstanden durch Vulkanausbrüche. Der Porphyrtuff ist eine verfestigte vulkanische Asche. Der Quarzporphyr stellt hier jedoch keine echte Lava dar, sondern einen Schmelztuff, eine vulkanische Asche, die sich aus einer stark erhitzten Glutwolke niederschlug und zu einer festen Gesteinsmasse zusammensinterte. Oberhalb die-

ser vulkanischen Gesteine befindet sich wieder eine mächtige Wechselagerung von Ablagerungsgesteinen, die durch den oberen Porphyrtuff in zwei Abteilungen gegliedert wird. Der obere Porphyrtuff, der im Zeisigwald bei Hilbersdorf seine größte Mächtigkeit (ca. 50 Meter) aufweist, ist auch unter der Bezeichnung Zeisigwalder oder Hilbers-



dorfer Tuff bekannt geworden. Über die genaue Lage der ehemaligen Vulkane in der Karl-Marx-Städter Mulde bestehen noch Unklarheiten. Selbst der ausgedehnte Steinbruchbetrieb im Zeisigwald erbrachte keinen Anhalt für die Existenz eines Schlotes. Allerdings reichen die Steinbrüche nicht bis in die Unterlage des Tuffes. Da zwischen der Förderung des unteren Tuffes mit dem Quarzporphyr und der des oberen Tuffes ein größerer zeitlicher Zwischenraum liegt, müssen die vulkanischen Gesteine sehr wahrscheinlich verschiedenen Ausbruchsstellen zugeordnet werden. Quarzporphyr und dessen Tuffe stellten seit dem Bestehen der Stadt die wichtigsten Baumaterialien. Die Werksteine der ältesten Bauwerke der 800jährigen Stadt sind aus einer Art des unteren Porphyrtuffes gearbeitet. Für spätere Bauten wurde der obere Tuff verwendet. Die Steinbrüche lagen anfangs recht zerstreut an verschiedenen Stellen der Umgebung. Seit dem 17. Jahrhundert konzentrierte sich das Steinbruchgewerbe fast ausschließlich auf den Zeisigwald. Die Gewinnung des für Bauzwecke weniger geeig-

neten Quarzporphyrs als Bruchstein geschah bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts nur noch in einigen kleineren Brüchen bei Furth. Die Nutzung der übrigen Gesteine des Unterrotliegenden kam infolge ihrer schlechten Eigenschaften – geringe Härte und Festigkeit sowie leichte Verwitterbarkeit – nicht in Frage. Gegenwärtig besitzt die Gewinnung von Gesteinen in Karl-Marx-Stadt keine Bedeutung.



Verbreitung des oberen Porphyrtuffes (Zeisigwalder Tuff) in Karl-Marx-Stadt mit den wichtigsten Fundgebieten der versteinerten Hölzer

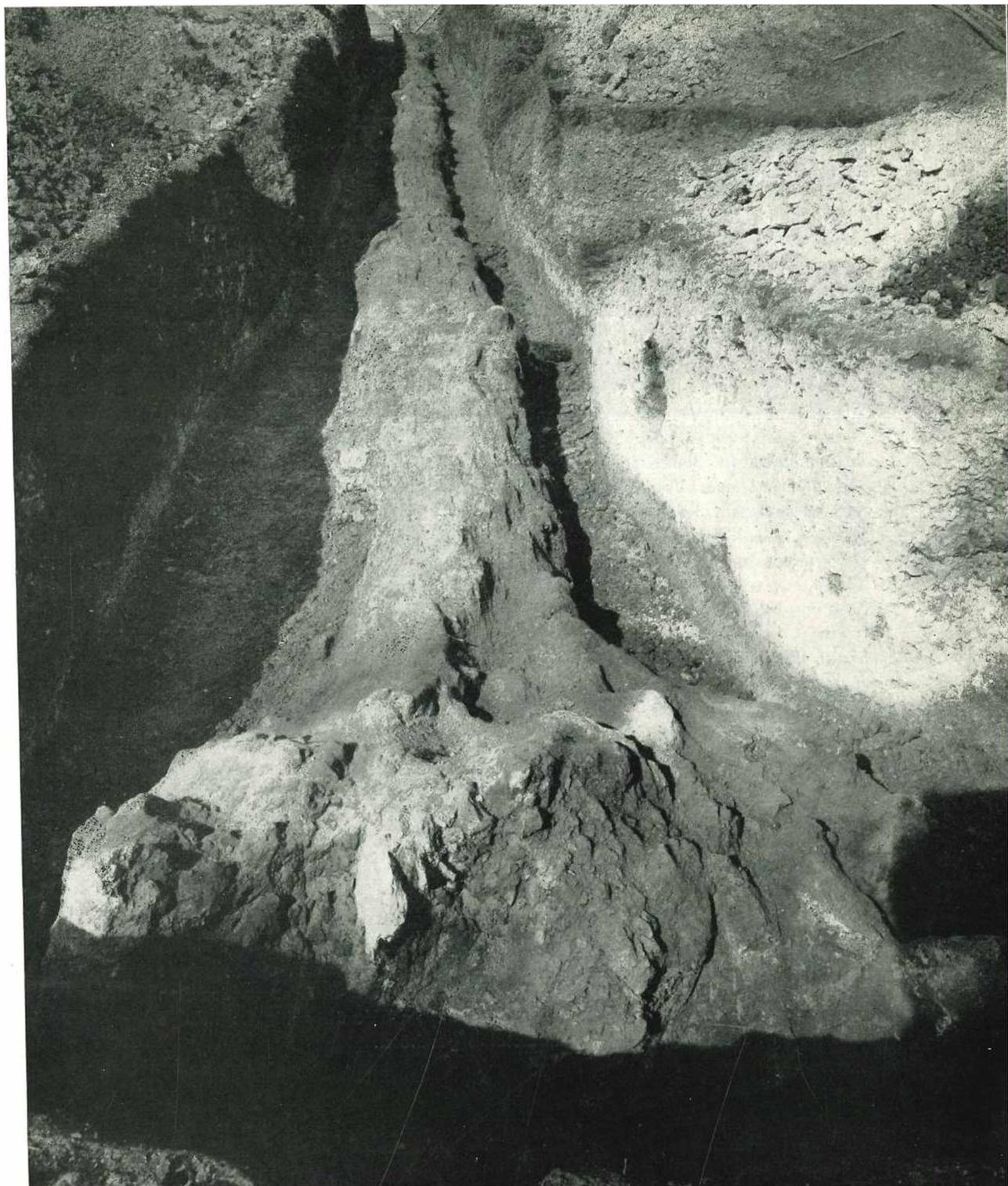
Die durch Gebirgsbewegungen verursachte Einmuldung der Gesteinsschichten bewirkt, daß diese nur an den Muldenrändern zutage austreten und in Richtung des Muldentiefsten abtauchen. Die Fundstellen der versteinerten Hölzer liegen deshalb fast ausschließlich im Bereich des Oberflächenaustrittes des Zeisigwalder Porphyrtuffes und vereinzelt in den obersten Horizonten der darunterbefindlichen Sandsteine und Schiefertone. Die Tuffe sind im allgemeinen sehr weich und setzen der Verwitterung wenig Widerstand entgegen. Nach der Abtragung der Gesteine wurden die härteren Versteinerungen herausgelöst und durch fließendes Wasser verfrachtet. Bei Bauarbeiten im Stadtzentrum werden daher oft im Mündungsbereich des Bernsbaches und der Gablenz in der Chemnitztalau aus Bachschottern oder Aulehmen verkieselte Hölzer geborgen, wie erst 1965 wieder während der Ausschachtung der Baugrube des Hauptpostamtes. Die alten Fundstellen in Hilbersdorf und am Sonnenberg sind völlig bebaut und bringen keine Funde mehr. In den Jahren 1971 und 1973 wurden in den Baugruben an der Stollberger Straße oberhalb des Goetheplatzes in den unteren Partien des Zeisigwalder Porphyrtuffes mehrere versteinerte Stämme gefunden, von denen der Größte eine Länge von 23 Meter und einen maximalen Durchmesser von 1 Meter besaß. Die Neufunde gestatteten gleichzeitig eine Reihe interessanter geologischer Beobachtungen.

Pflanzen wurden zu Stein

Verkieselte Hölzer bestehen in der Hauptsache aus Quarz, einer Verbindung von Silizium mit Sauerstoff. Die Analyse eines Kieselholzes aus Karl-Marx-Stadt ergab einen Gehalt von über 99 %. Von der eigentlichen organischen Substanz können also nur noch verschwindend geringe Reste vorhanden sein. In diesem Zusammenhang sind einige Bemerkungen über den Versteinerungsprozeß und über die Herkunft des Versteinerungsmittels recht interessant.

Quarz ist eines der häufigsten Minerale. Er kann in glutflüssigen Schmelzen oder in wäßrigen Lösungen entstehen. Für den Vorgang der Versteinerung kommen jedoch ausschließlich wäßrige Lösungen in Betracht, in denen das für die Bildung des Quarzes notwendige Silizium in Form von Kieselsäuren auftritt. Der Prozeß selbst ist kompliziert und wird daher hier sehr vereinfacht erläutert.

26,3 Meter langer Dadoxylon-
Stamm nach der Freilegung
Hilbersdorf 1911



Wässer enthalten Kieselsäuren als echte Lösungen oder als Sol. Im Unterschied zu einer echten Lösung sind im Letzteren die Teilchen des gelösten Stoffes bedeutend größer und können mittels besonders dichter Filter aus der Flüssigkeit entfernt werden. Solche Stoffe gehören zu den Kolloiden. Durch verschiedene Vorgänge – z. B. Verdunstung des Lösungsmittels – gehen die Sole allmählich über das Gelstadium in den festen Zustand über. Aus kolloidaler Kieselsäure entsteht Opal, der sich in einem längeren Zeitraum zu Chalzedon und Quarz umbildet. Opal und Chalzedon gleichen in ihrer chemischen Zusammensetzung dem Quarz, enthalten jedoch etwas Wasser, welches bei der Umwandlung zu Quarz allmählich abgegeben wird. Damit ist gleichzeitig eine Umordnung der Moleküle verbunden, denn Opal gehört im Gegensatz zum kristallinen Quarz zu den amorphen Stoffen. Die echten Lösungen der Kieselsäuren sind unbeständig. Sie haben das Bestreben, ihre Moleküle durch das Zusammentreten mehrerer kleinerer Moleküle unter Wasserabspaltung zu vergrößern. Dieser Vorgang, dessen Verlauf zudem von der Menge und Art der mitgelösten Salze und Säuren abhängt, dauert gewöhnlich mehrere Wochen. Die Kieselsäuren erreichen damit den Zustand kolloidaler Lösungen. Die großen Teilchen des Kieselsäuresols vermögen die Wände der pflanzlichen Zellen nur schwer oder überhaupt nicht zu durchdringen. Für die Versteinigung von organischen Substanzen kommen deshalb vorwiegend echte Lösungen in Frage. In unserem Falle imprägnierten diese Zelle für Zelle den abgestorbenen Pflanzenkörper, dessen feste Bestandteile, wie Zellwände, ebenfalls vom Versteinigungsmittel verdrängt wurden. Oft blieb nur etwas fein verteilte kohlige Substanz übrig, die den Verlauf der Gewebe markierte. In günstigen Fällen läßt sich daher im Dünnschliff der Gewebeaufbau sehr gut erkennen, so daß eingehende Untersuchungen der Anatomie der einstigen Pflanzen möglich sind. Aus der in den Pflanzenkörper eingedrungenen Kieselsäure bildete sich erst wie oben angedeutet ein Kieselsäuregel, das über Opal zu Chalzedon und Quarz wurde.

Verschiedene Beimengungen im Quarz erzeugen eine Färbung, die mitunter sehr kräftig sein kann. Rote, gelbliche und braune Farbtöne werden durch geringe Gehalte an Eisenoxid hervorgerufen. Folgen zahlreiche verschieden gefärbte dünne Lagen übereinander, entsteht Achat. Ein buntes Bild bieten besonders die Wurzelmäntel der versteinerten Baumfarne, denn oft stellt jede Luftwurzel eine kleine Achatmandel dar. Die Karl-Marx-Städter verkieselten Hölzer waren wegen ihrer Farbigkeit berühmt und darüber hinaus infolge ihrer guten Polierfähigkeit als Schmucksteine geschätzt.



Querschnitt
durch den Luftwurzelmantel
eines verkieselten Baumfarnes
von Karl-Marx-Stadt
Maßstab 2:1

An dieser Stelle muß auch die Frage nach der Herkunft der kieselensäurehaltigen Lösungen gestellt werden. Kieselsäure kann in der Natur auf verschiedenen Wegen entstehen. Zu entscheiden, welche Möglichkeiten für Karl-Marx-Stadt zutrifft, ist nicht einfach.

Das in der Kieselsäure enthaltene Silizium kommt außer im Quarz auch noch in vielen anderen Mineralien, den Silikaten vor. Die Silikate – z. B. Feldspäte und Glimmer – unterliegen in warm-feuchten Klimaten einer starken Zersetzung, in deren Verlauf sich Kieselsäure bildet. Durch Kohlensäure und Huminsäuren wird dieser Prozeß außerordentlich beschleunigt.

Bei Karl-Marx-Stadt liegen die verkieselten Hölzer unter einer mächtigen Porphyrtuffschicht. Die lockeren, porösen Tuffmassen wurden bereits unmittelbar nach ihrer Ablagerung von einer intensiven Umwandlung ergriffen. In erster Linie trat dabei die fast völlige Zerstörung der Feldspäte ein, deren Siliziumanteil Veranlassung zur Kieselsäurebildung gab.



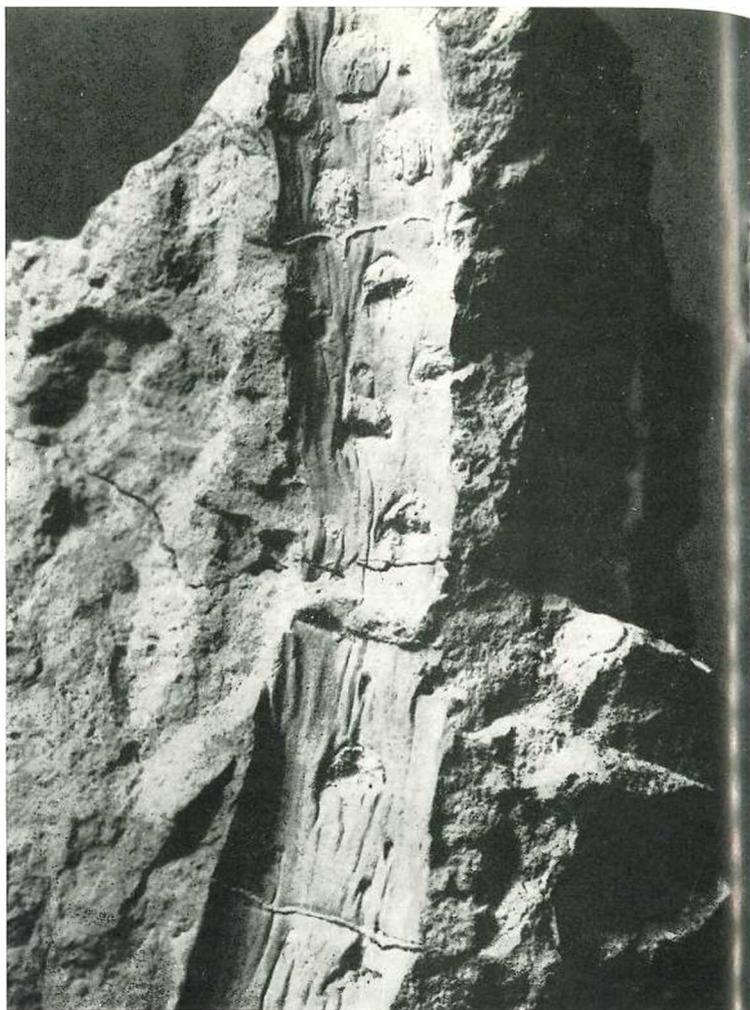
Um 1900 in Hilbersdorf
ausgegrabener Dadoxylon-
Stamm an der Fundstelle

Allerdings kann ein Teil der Kieselsäure auch vulkanischen Prozessen entstammen. In vulkanischen Gebieten sind heiße Quellen keine Seltenheit. Die Wässer solcher Quellen enthalten oft größere Mengen an Kieselsäure, die sich ähnlich wie der Karlsbader Sprudelstein (dieser besteht jedoch aus Kalziumkarbonat!) in der Umgebung des Wasseraustrittes als Sinter absetzt. Prachtvolle Beispiele hierfür bietet der Yellowstone-Nationalpark in Nordamerika. Die Wässer können jedoch auch ohne Sinterbildung auf Klüften und Spalten in das Nebengestein eindringen und es völlig verkieseln. Eine solche Verkieselung des Gesteins kann aber ebenso durch Verwitterungslösungen erzeugt werden. Die verkieselten Tuffpartien im Zeisigwald sind daher kein Kriterium für das Zutreffen des einen oder anderen Falles. Bedenklicher stimmt da schon das Auftreten von Flußspat, der auch in den versteinerten Hölzern vorkommt und dort die Stelle des Quarzes einnimmt. Flußspat ist ein Kalziumfluorid. Da Fluor bei vulkanischen Prozessen häufig auftritt, spräche die Anwesenheit von Flußspat ebenfalls für eine vulkanische Herkunft des Versteinerungsmittels. Jedoch deuten verschiedene Anzeichen darauf hin, daß der Flußspat erst nach der Verkieselung der Hölzer und der Verfestigung des Tuffes entstand. Eine endgültige Entscheidung über die Entstehung und Herkunft der kieselsäureführenden Lösungen zu fällen wird deshalb erst nach neuen Untersuchungen möglich sein.

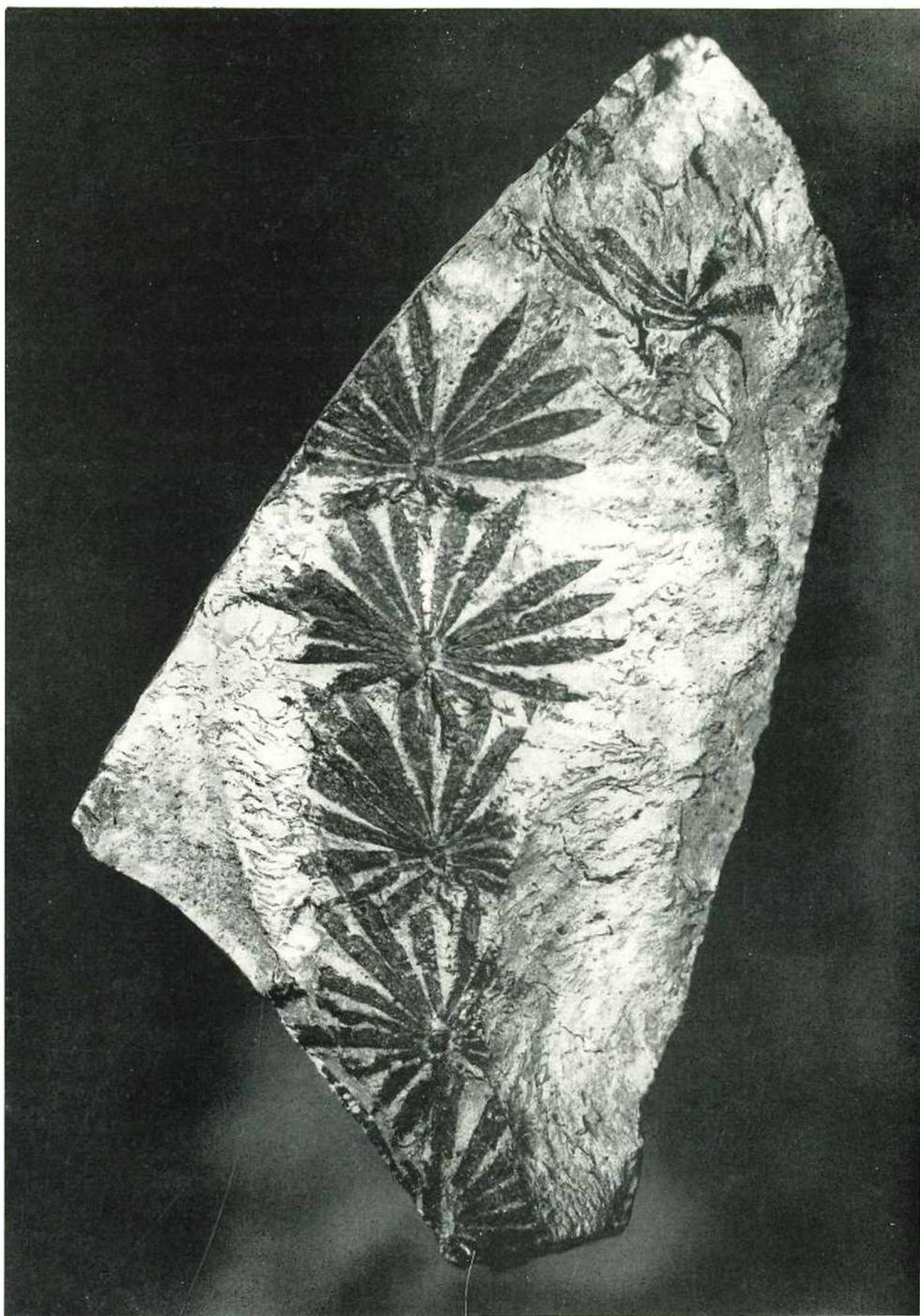
Weitere Rückschlüsse über den Ablauf des Versteinerungsprozesses läßt der Erhaltungszustand der Pflanzenreste zu. Die gefundenen Stämme sind meist völlig entrindet. Äste und Belaubung fehlen vollkommen. Nur an einigen wenigen Stücken befinden sich an der Stammbasis noch die Wurzelsätze. All diese Erscheinungen deuten darauf hin, daß die Pflanzen vor der Verkieselung bereits abgestorben waren und nicht mehr ihre ursprüngliche Lebendstellung einnahmen. Vereinzelt Stämme mögen auch im abgestorbenen Zustand stehengeblieben sein. Die Lagerung einzelner Versteinerungen läßt solche Schlußfolgerungen zu. Die Stämme selbst zeigen nicht selten Spuren, die auf eine begonnene oder bereits fortgeschrittene Verwesung des Holzes hinweisen. 1866 fand man bei der Einrichtung einer Parkanlage in der Nähe des Schloßberges einen Stamm, der vor Eintritt der Versteinerung teilweise ausgehöhlt war. Der Hohlraum wurde anschließend mit Tuffmassen ausgefüllt. Ein anderer 1909 an der Glockenstraße gefundener Stamm läßt erkennen, daß er ursprünglich ebenfalls hohl war und später unter der Last des auflagernden Tuffes einsank. Die Verkieselung erfaßte also Gewebe, welche abgestorben waren und keinen lebenden Zellinhalt mehr enthielten. Die Zuführung der für

die Verkieselung notwendigen Kieselsäure in lebendes Gewebe stößt auch in biologischer Hinsicht auf Schwierigkeiten. Einhüllung der Hölzer mit Tuff schuf schließlich die Voraussetzung zur Erhaltung und Versteinerung der pflanzlichen Reste. Zartere Pflanzenteile, die nach dem Tod der Pflanze bereits abgefallen oder verwest waren, wie Blätter und kleine Zweige oder die sich nicht zur Verkieselung eigneten, sind nur als Abdrücke erhalten. Im Zeisigwalder Porphyrtuff wurden örtlich zahlreiche Abdrücke gefunden. Sehr ergiebig war auch ein gegenwärtig nicht mehr zugängliches Vorkommen von Pflanzenabdrücken bei Karl-Marx-Stadt-Markersdorf. Hier beherbergte der untere Porphyrtuff ausgezeichnete Abdrücke zahlreicher Pflanzenreste. Das Tuffmaterial kam als Lesestein auf den Feldern vor. Später konnte die pflanzenführende Schicht, die allerdings nur eine Stärke von 10 cm besaß, in einer Baugrube im Anstehenden nachgewiesen werden.

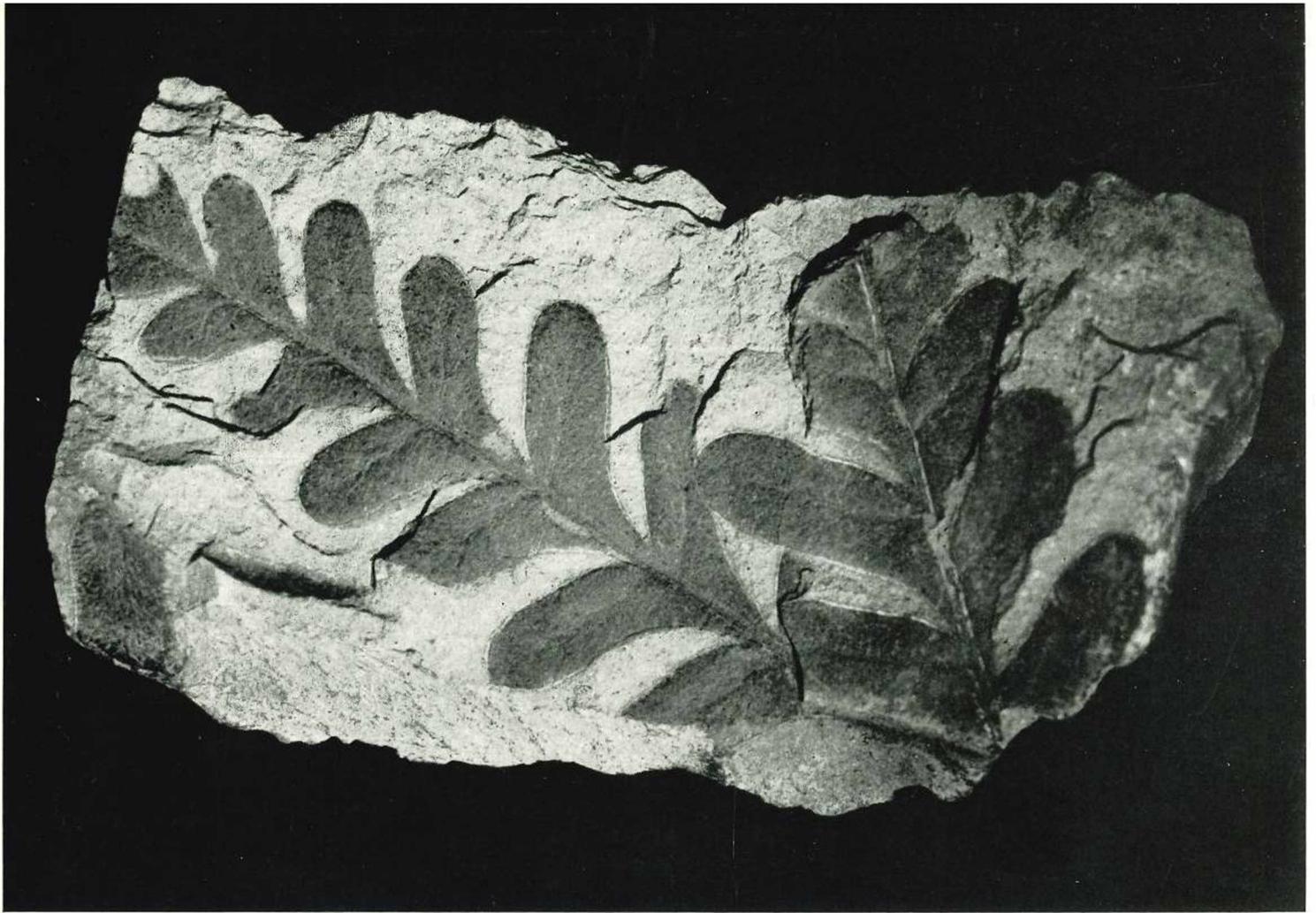
Ein weiteres interessantes Vorkommen von Pflanzenfossilien aus dem Unterrotliegenden liegt bei Karl-Marx-Stadt-Altendorf. Die Versteinerungen treten dort in einer 5–30 cm starken Hornsteinplatte auf, die im Niveau des oberen Porphyrtuffes verläuft. Die Platte wird von unzähligen Nadeln, Ästen, Stengeln, Farnfiederchen, Fruchtzapfen u. a. Pflanzenteilen angefüllt, so daß man früher bildhaft von einem „versteinerten Waldboden“ sprach. Hornstein ist eine dichte, gelblich bis rötlichbraun gefärbte Quarzvarietät. Er entstand in den Ablagerungen eines kleinen Sees, dessen Wasser Kieselsäure enthielt. Aus der Umgebung in den See eingeschwemmte Pflanzenreste wurden verkieselt und blieben somit erhalten. Die Hornsteinplatte war bereits dem anfangs erwähnten David Frenzel



Abdruck eines Cordaiten-Ästchens (Cordaites)
Maßstab 1:1
Oberer Porphyrtuff von Karl-Marx-Stadt-Hilbersdorf



Schachtelhalmbblätter
(*Annularia carinata* GUTBIER)
auf Schiefertone des Unterrotliegenden
Maßstab 3:1
Karl-Marx-Stadt-Hilbersdorf



Abdruck eines Farnsamerblattes (*Alethopteris schneideri* STERZEL) auf Schieferthon.
Maßstab 3:1 – Karl-Marx-Stadt-Hilbersdorf

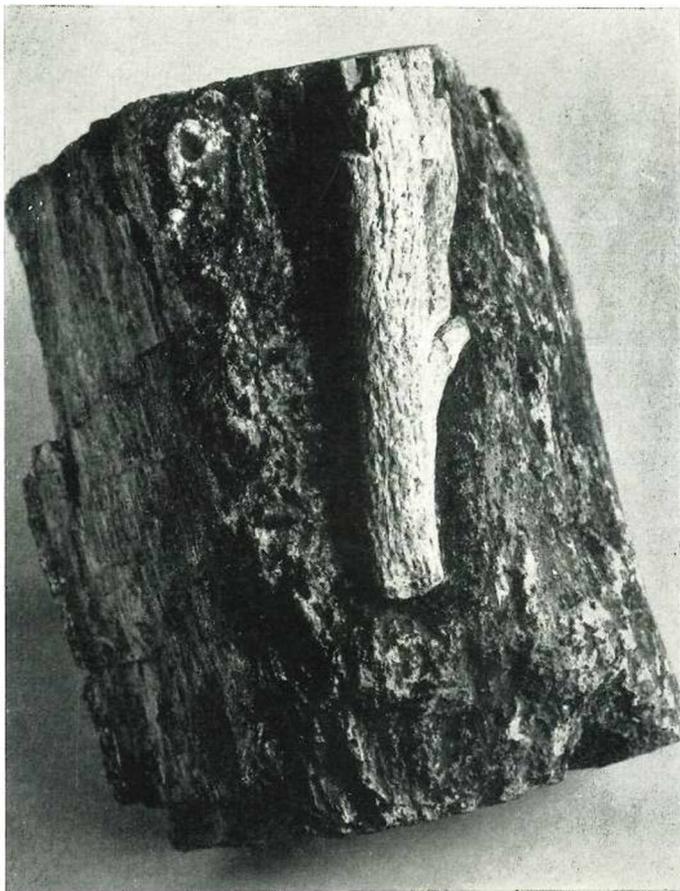
bekannt, der sie wohl auf ihre Eignung für Schleifzwecke probierte. In den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde man erneut darauf aufmerksam. Jetzt ist die Fundstelle ebenfalls nicht mehr zugänglich.

Von wesentlicher Bedeutung für das Gedeihen der Pflanzen und nicht zuletzt auch für den Ablauf des Versteinerungsvorganges war das Klima im Unterrotliegenden. Gerade aus dieser Zeit sind genügend Klimazeugen vorhanden, die Aussagen über die klimatischen Verhältnisse zulassen. Bereits die rötliche Färbung der Sedimentgesteine deutet auf ein warmes, wechselfeuchtes Klima hin, welches die Bildung von feinverteiltem Roteisen im Verwitterungsmaterial bewirkte. Die roten Gesteine enthalten stellenweise geringmächtige Einlagerungen von dichten Kalksteinen, die sich im Wasser bildeten. Trockenrisse auf den Kalksteinschichten zeigen, daß diese Tümpel und Seen zeitweilig austrockneten. Einen weiteren Hinweis geben die inmitten feinkörniger Sedimente als Ausfüll-

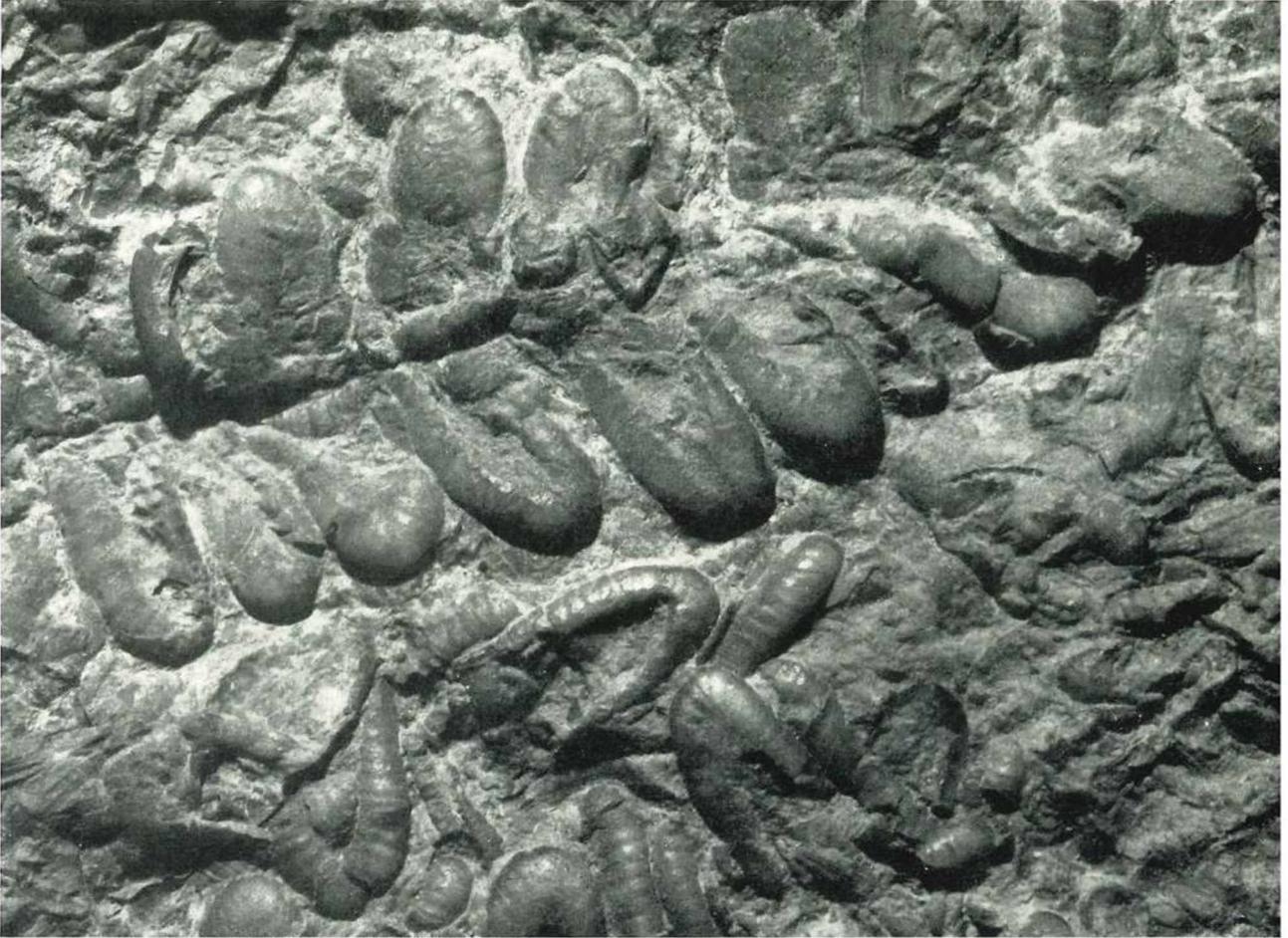


Zum Abtransport bereitgelegte Teile eines verkieselten Stammes. Die Querteilung der Stämme wurde durch Gebirgsbewegungen hervorgerufen. Oft erfolgte noch eine zusätzliche Verschiebung der Trommeln, die dann mitunter Gleitflächen aufweisen.

lung ehemaliger Erosionsrinnen auftretenden Konglomerate, deren Gerölle nur durch fließende Wasser transportiert worden sein können. Mitunter finden sich auf den Schichtflächen der Schiefertone und Sandsteine als Zeugen einstiger Regenfälle Eindrücke von Wassertropfen. Heftige Regengüsse, die große Schuttmassen in das Becken spülten, wechselten mit trockneren Perioden. In Senken und Mulden wurde der Verwitterungsschutt geschichtet abgelagert. An den Rändern der Wasserflächen konnten Pflanzen gedeihen. Schachtelhalme und die meisten Farnarten nahmen die feuchten Standorte ein, während die weniger Wasser beanspruchenden Pflanzen, wie Koniferen, die randferneren trockeneren Stellen besiedelten. Die abgestorbene Pflanzensubstanz verstreuter mooriger Standorte gab verschiedentlich Anlaß zur Kohlenbildung. Im Unterrotliegenden von Karl-Marx-Stadt sind zahlreiche kleine Kohlenvorkommen bekannt, die früher mehrfach zu bergbaulichen Versuchen anregten. Die Menge und Qualität der durch tonige und sandige Beimengungen stark verunreinigten Steinkohlen ist jedoch gering, so daß eine wirtschaftliche Nutzung nicht in Frage kommt.

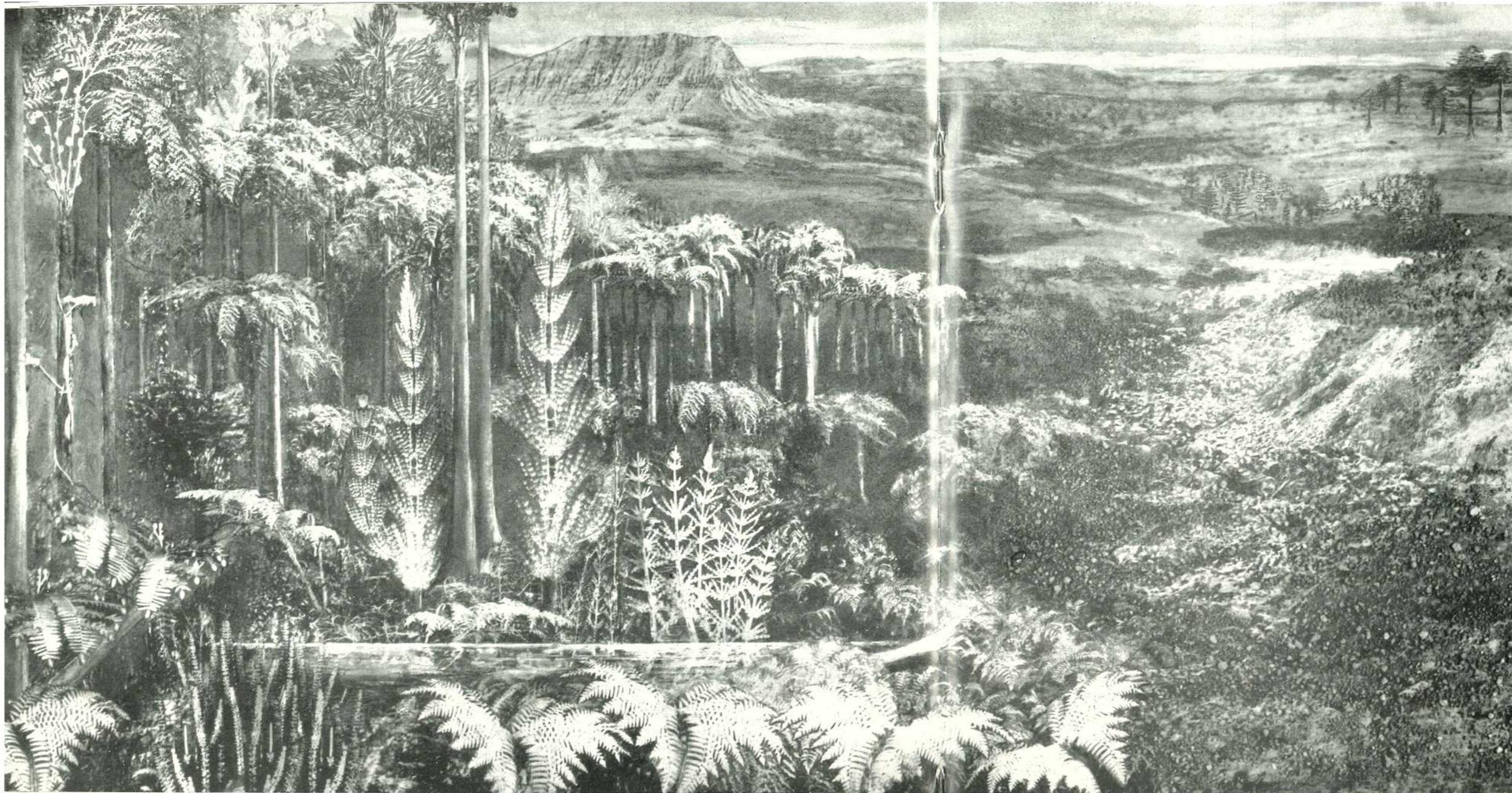


Rest eines Kletterfarnes
(*Ankyropteris scandens* (STENZEL) BERTRAND)
am Stamm eines Baumfarnes. Maßstab 1 : 2
Karl-Marx-Stadt-Hilbersdorf



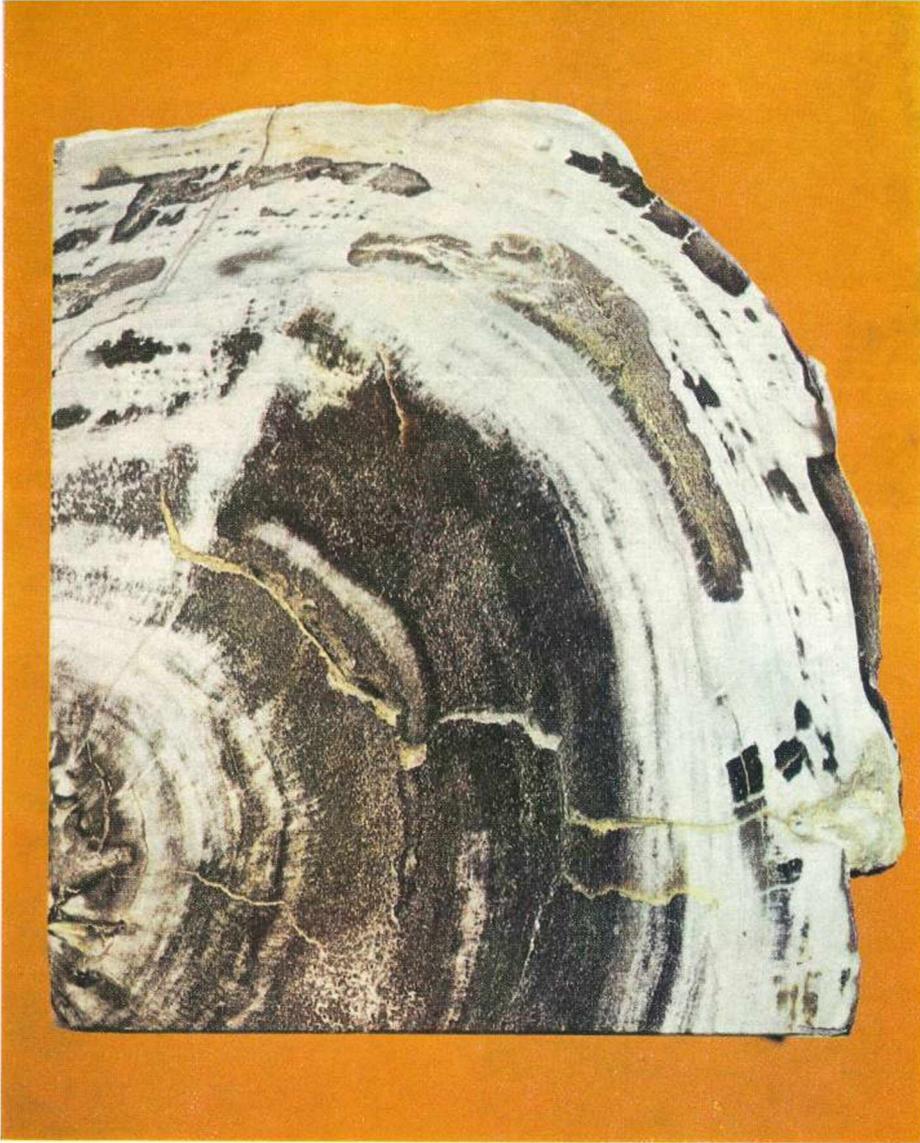
Verkieselte Farnfiederchen (*Scoleopteris lepidorhachis* (ZEILL.) BARTH. & GÖTZELT) aus der Hornsteinplatte von Karl-Marx-Stadt-Altendorf Maßstab 4 : 1

Die zusammengerollten Bruchstücke der Fiederchen wurden vor 100 Jahren von dem bekannten Dresdner Paläontologen GEINITZ für versteinerte Tausendfüßer gehalten. In dem daran entfachten wissenschaftlichen Meinungsstreit konnte STERZEL nachweisen, daß es sich um eingerollte Farnblättchen handelt.



Lebensbild der Rotliegend-Flora
von Karl-Marx-Stadt
(Wandgestaltung im Sterzeleanum)

Das Bild zeigt die Randzone eines Wassertümpels mit Schachtelhalmen, Farnen und Keilblättlern. Etwas entfernter stehen Baumfarne und Cordaiten. Am linken Rand sind die samentragenden Blattwedel eines Farnsamers zu erkennen. Rechts verläuft eine mit Geröll gefüllte Erosionsrinne. Im Hintergrund besiedeln aufgelockerte Koniferengruppen die trockeneren Standorte. Die pflanzenfreien Gelandeteile werden von Erosionsrinnen und Trockentälern durchzogen und von einem mit Regenrillen bedeckten Einzelberg überragt.



Querschnitt durch ein
Dadoxylon-Stammstück
Maßstab 1:1
Karl-Marx-Stadt-Hilbersdorf

250 Millionen Jahre alte Pflanzen

Die Pflanzenwelt des Karl-Marx-Städter Unterrotliegenden war reichhaltig. Gegenwärtig sind ca. 80 Pflanzenarten bekannt, die zu den Schachtelhalmen, Farnen, Farnsamern, Cordaiten und Koniferen gehören. Möglicherweise gibt eine erneute Bearbeitung des vorhandenen umfangreichen Materials Anlaß zur Veränderung der Artenzahl. Sehr wahrscheinlich blieben auch nicht von allen Pflanzenarten Reste erhalten. Das trifft in erster Linie für viele zarte, krautige Gewächse zu, die sich für die Versteinerung nur schlecht oder gar nicht eigneten. Die Flora wäre dann noch mannigfaltiger gewesen, als es das auf Grund der gefundenen Fossilien geschaffene Bild zeigt. Eine eingehende Beschreibung aller in Frage kommenden Pflanzen würde den Rahmen der Darstellung sprengen. Es sollen daher im Folgenden nur einige interessante Einzelheiten der typischsten Karl-Marx-Städter Versteinerungen – der versteinerten Stämme – erwähnt werden.

Der zahlenmäßig zwar nicht vorherrschende, jedoch wegen seiner auffallenden Struktur und bunten Färbung bekannteste Teil der versteinerten Hölzer gehört zu den **Psaronien** oder Starsteinen. Es handelt sich bei diesen Versteinerungen um Stämme von Baumfarnen, deren innerer Aufbau in Dünn- und Anschliffen noch gut zu erkennen ist. Die Stämme waren von schlankem Wuchs und erreichten 10–12 Meter Höhe. Der Durchmesser des stärksten gefundenen Stückes betrug 80 cm. Hier liegt jedoch ein Teil der Stammbasis vor. Sonst beträgt die Stärke der Stämme erheblich weniger. Exemplare mit einem Durchmesser von über 35 cm sind bereits als groß zu bezeichnen. Ähnlich den heutigen Baumfarnen besaß der verhältnismäßig dünne, nach unten sich verjüngende eigentliche Stamm einen Luftwurzelmantel, der stammabwärts beträchtlich zunahm. Die Luftwurzeln trugen außerordentlich zur Erhöhung der Festigkeit des Stammes bei, während die in den Wurzeln verlaufenden Leitgewebe einen verbesserten Stofftransport gestatteten. Die Leitbündel des Wurzelmantels zeigen im Querschnitt meist eine sternförmige Figur, die inmitten des übrigen Wurzelgewebes liegt. Im Anschliff ergibt sich daher bei gut erhaltenen Stücken ein farbenfreudiges Bild. Solche Exemplare sind bei Sammlern sehr geschätzt. Die Bezeichnung Starstein soll von der Ähnlichkeit mit dem gesprenkelten Hochzeitskleid des Stars herrühren. Nach einer anderen Deutung kommt der Ausdruck von dem Wort Sternstein, wie früher diese Versteinerungen auch genannt wurden. Der eigentliche Stamm führte zahlreiche bandförmige Leitbündel, die in einem Grundgewebe lagerten. Die Beblätterung bestand aus großen, an der Stammspitze hervorbrechenden Wedeln. Nach dem Abfallen hinterließen sie ovale Blattnarben, die bald der hervorbrechende Wurzelmantel verdeckte.



Gipfel mit Blattwedeln.
Darunter die noch nicht vom
Wurzelmantel bedeckten
Blattnarben

Stamm mit sich nach unten
verstärkendem Luftwurzelmantel

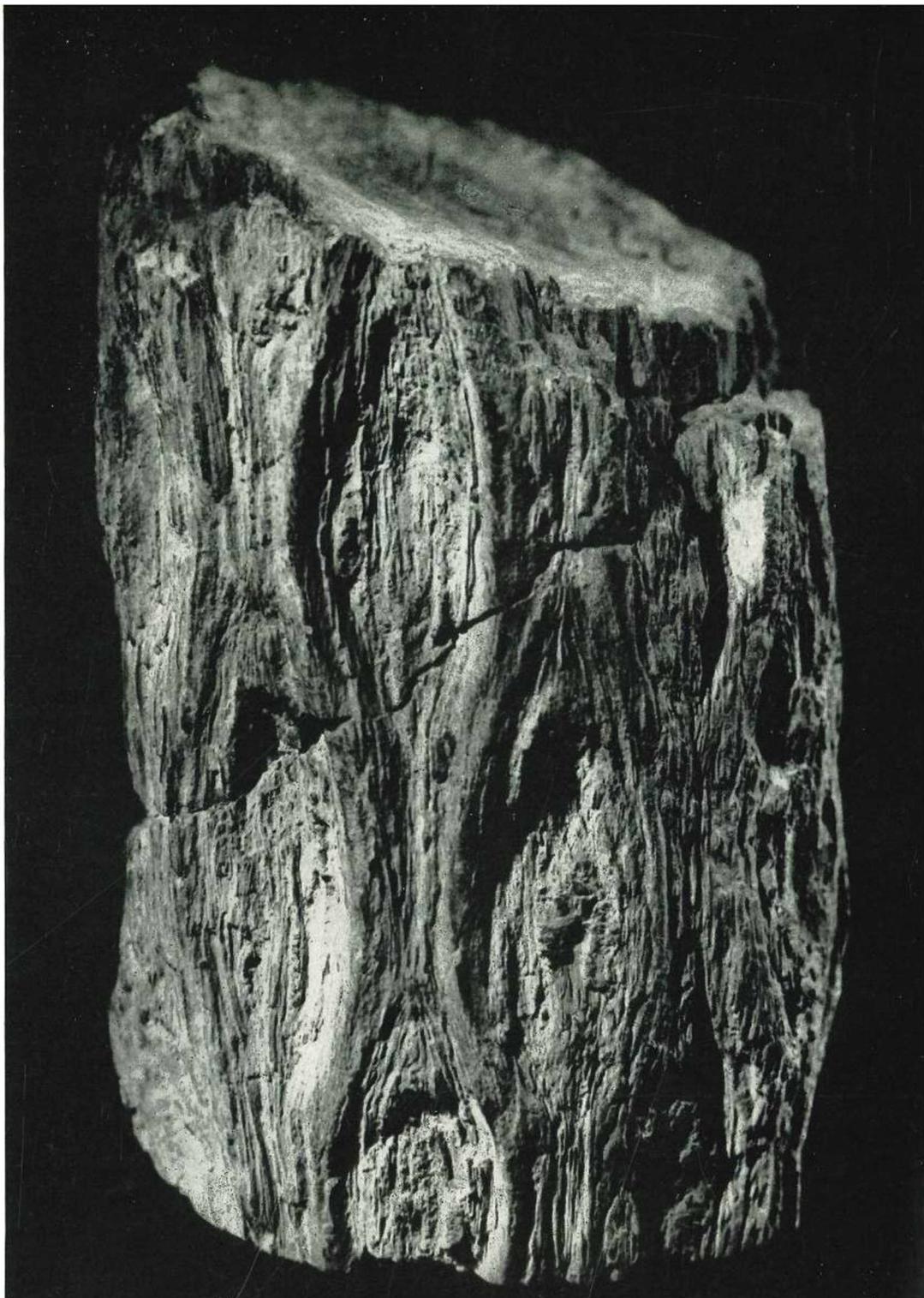
Vereinfachter Stammquerschnitt, der
im Inneren den eigentlichen Stamm
mit bandförmigen Gefäßbündeln und
außen den aus zahlreichen Luftwurzeln
bestehenden Wurzelmantel zeigt.

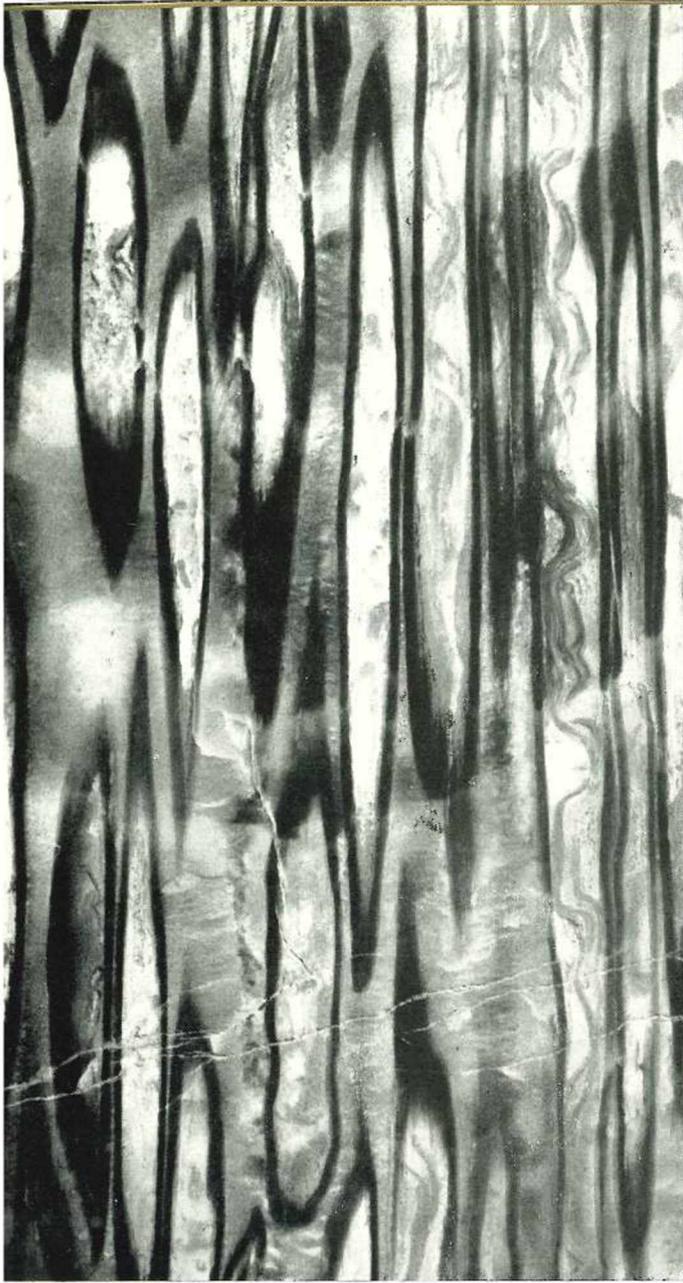
Rekonstruktion und Stammquerschnitt eines Baumfarnes
aus dem Rotliegenden (nach K. MÄGDEFRAU)



Querschnitt durch den Stamm
eines Baumfarnes (*Psaronius
infarctus* UNGER). Die vom
Wurzelmantel umgebenen
bandförmigen Gefäßbündel
sind deutlich zu erkennen.
Maßstab 1,5:1
Karl-Marx-Stadt-Hilbersdorf

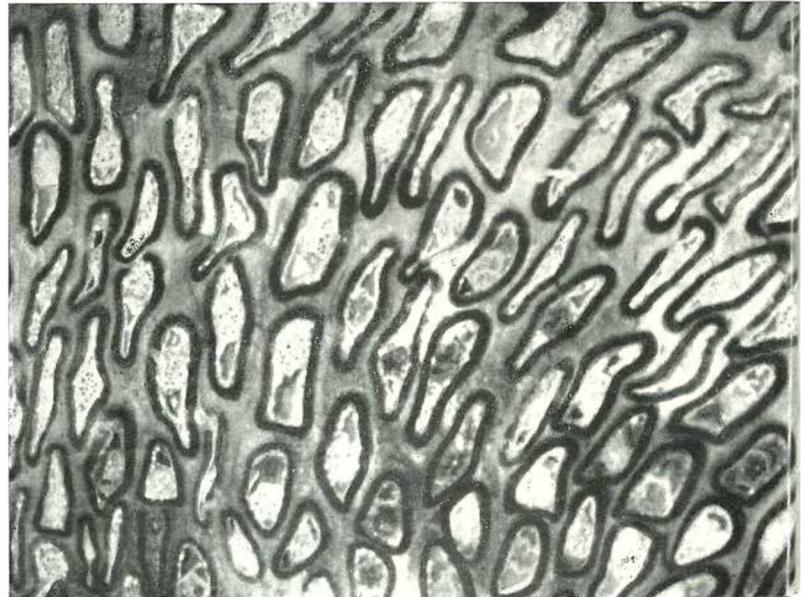
Stammstück eines Baumfarnes
mit Blattnarben
Maßstab 1:1,5
Karl-Marx-Stadt-Hilbersdorf



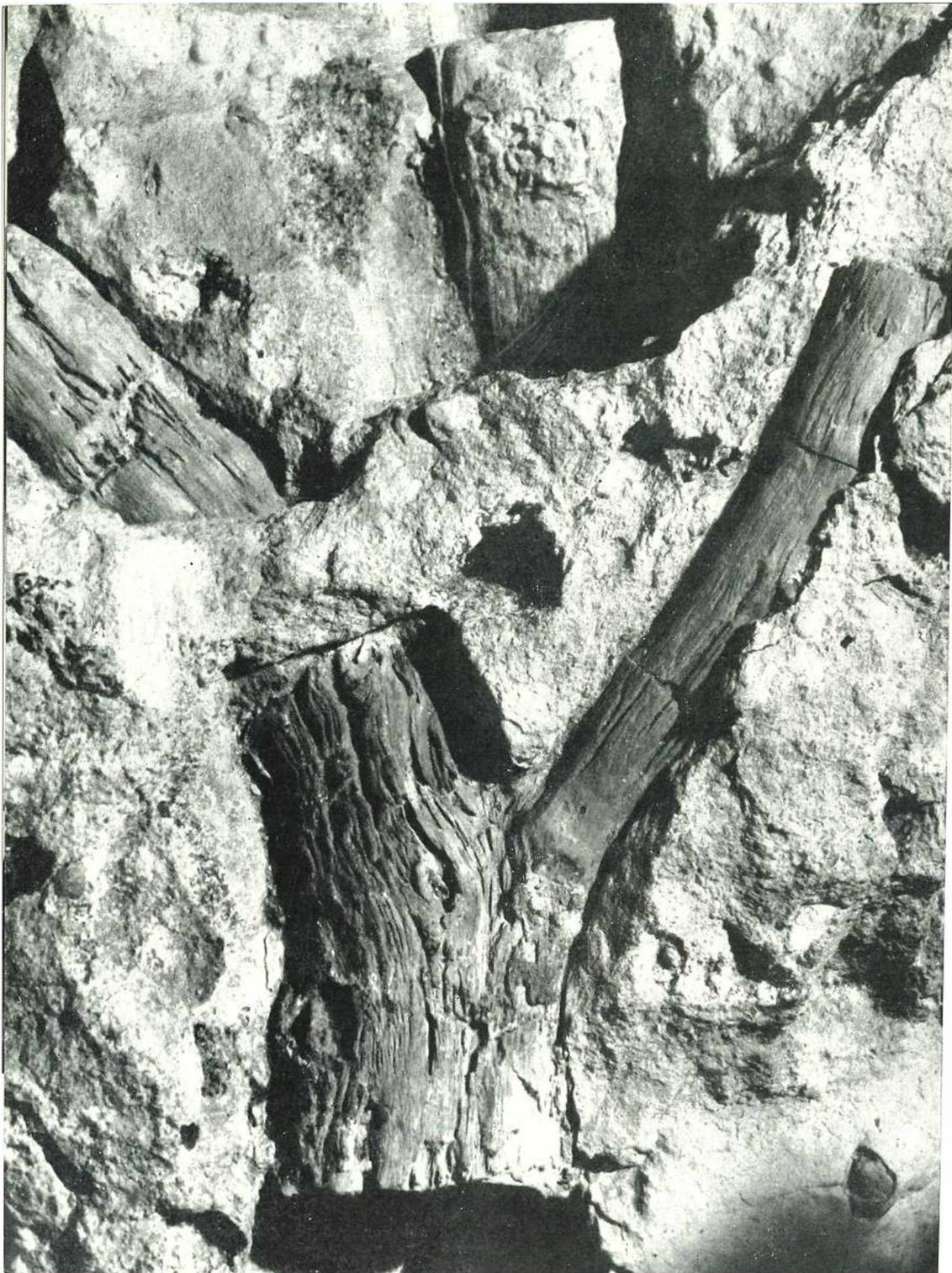


Längsschnitt durch den Luftwurzel-
mantel eines verkieselten Baumfarnes
Maßstab 2:1

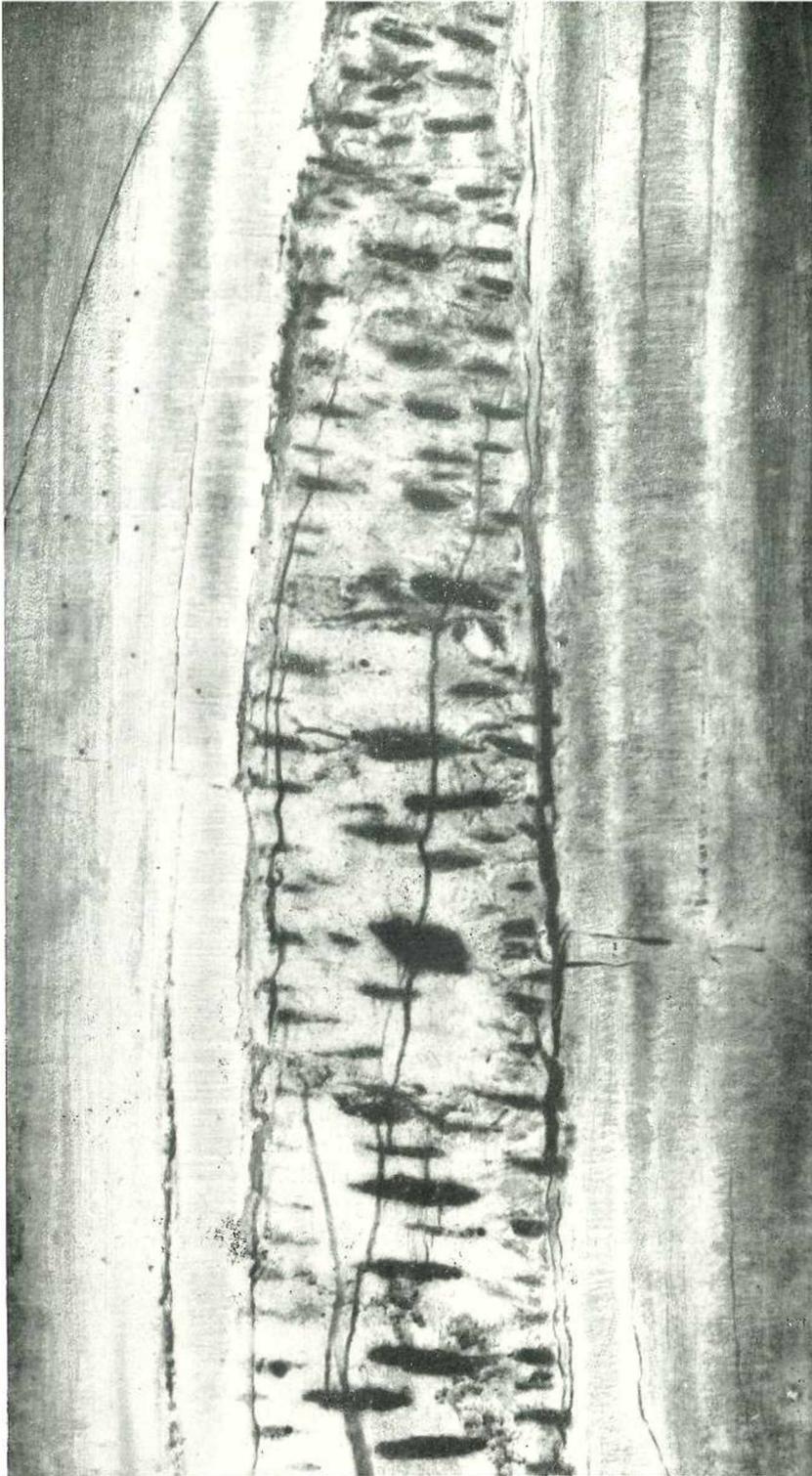
Luftwurzelmantel eines verkieselten Baumfarnes
im Querschnitt. Maßstab 2:1



Die weitaus meisten Stammreste gehören der zu den Nacktsamern zu stellenden Gruppe **Dadoxylon** an. Im Dünnschliff zeigen diese Hölzer eine altertümliche Tüpfelung der Zellwände, die heute nur noch bei den Araucarien zu finden ist. Es lag deshalb nahe, derartige Stämme als versteinerte Araucarien anzusehen. Man war sich dabei natürlich bewußt, daß es sich um Vorgänger der heutigen Arten, nicht um diese selbst handelte. Nun weisen aber alle jungpaläozoischen Gymnospermenhölzer eine solche Tüpfelung auf. So auch die im Karbon weit verbreiteten Cordaiten, von denen Blätter, Holzreste und Samen in den unterrotliegenden Schichten von Karl-Marx-Stadt ebenfalls gefunden wurden. Bisher war es jedoch nicht möglich, starke Stämme oder Äste von Koniferen und Cordaiten zu unterscheiden. Das kann nur in einigen wenigen Fällen bei jüngeren Stämmen infolge der verschiedenartigen Struktur des Markes erfolgen. Unter Dadoxylon werden daher sowohl Cordaitenstämme als auch die Stämme araucarienähnlicher Koniferen eingereiht. Im Anschliff lassen die Hölzer das farbenfrohe, vielgestaltige Muster, wie es von den Psaronien bekannt ist, vermissen. An einigen Stücken sind periodische Zuwachsstreifen zu erkennen, die lebhaft an die Jahresringe der geologisch jüngeren Holzgewächse erinnern. Einzelne Exemplare sind aber durch die Verschiedenfarbigkeit des Versteinerungsmittels recht bunt gefärbt. Zu Dadoxylon gehören die längsten und stärksten in Karl-Marx-Stadt gefundenen Stämme. Den Längenrekord hält ein 1911 in Hilbersdorf ausgegrabener Stamm mit 26,3 m, der leider infolge seines schlechten Erhaltungszustandes nicht vollkommen geborgen werden konnte. Den größten Umfang von 5,25 m besitzt ein 1900 am Sonnenberg gefundener Stamm, der im „Versteinerten Wald“ Aufstellung fand. Auch die übrigen Stämme des Versteinerten Waldes gehören sämtlich zu Dadoxylon, da gut erhaltene größere Stammreste von Vertretern der übrigen Gattungen sehr selten gefunden wurden.

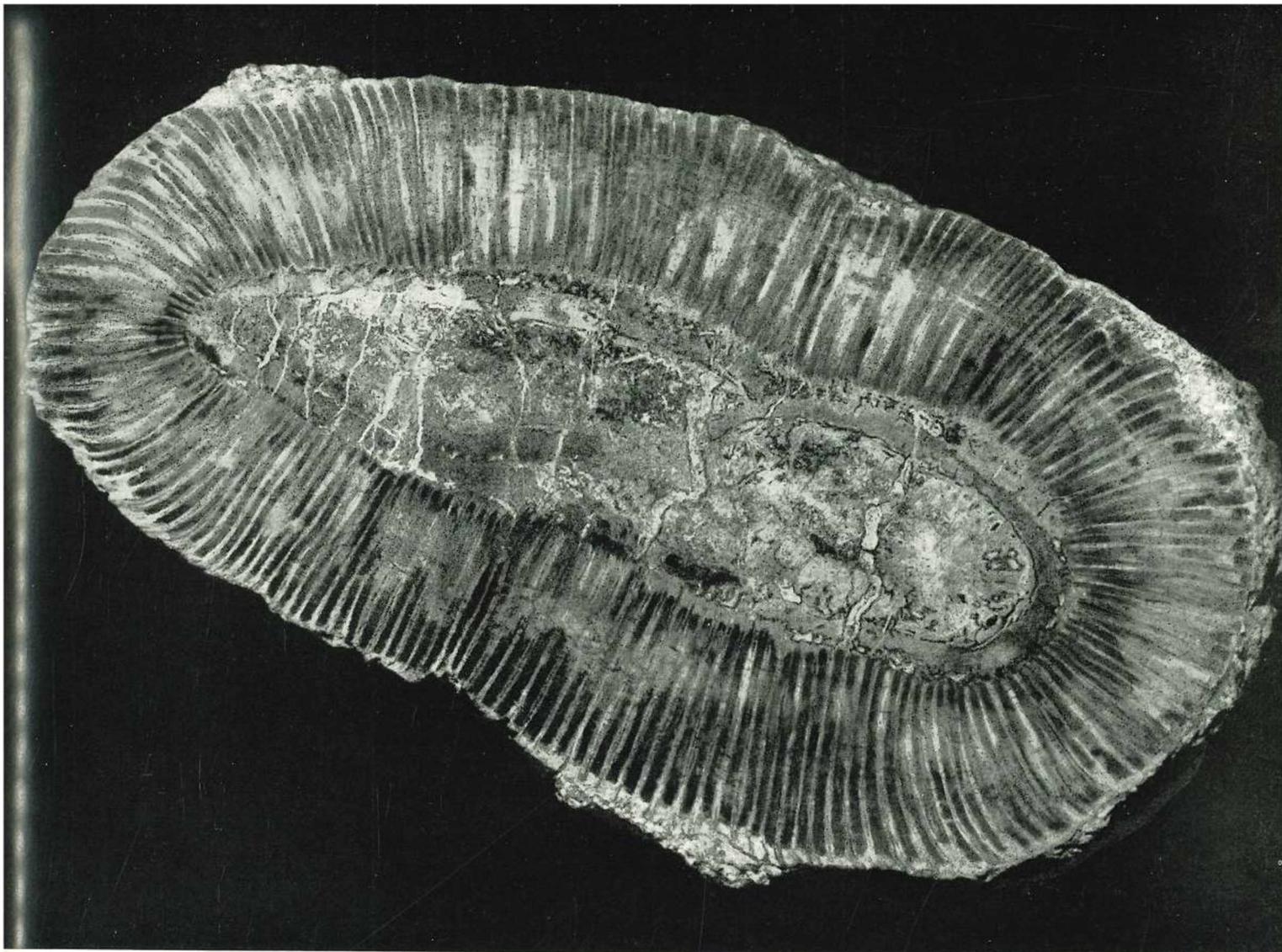


Dadoxylon-Aststück
in Zeisigwalder Porphyrtuff
Maßstab 1:1

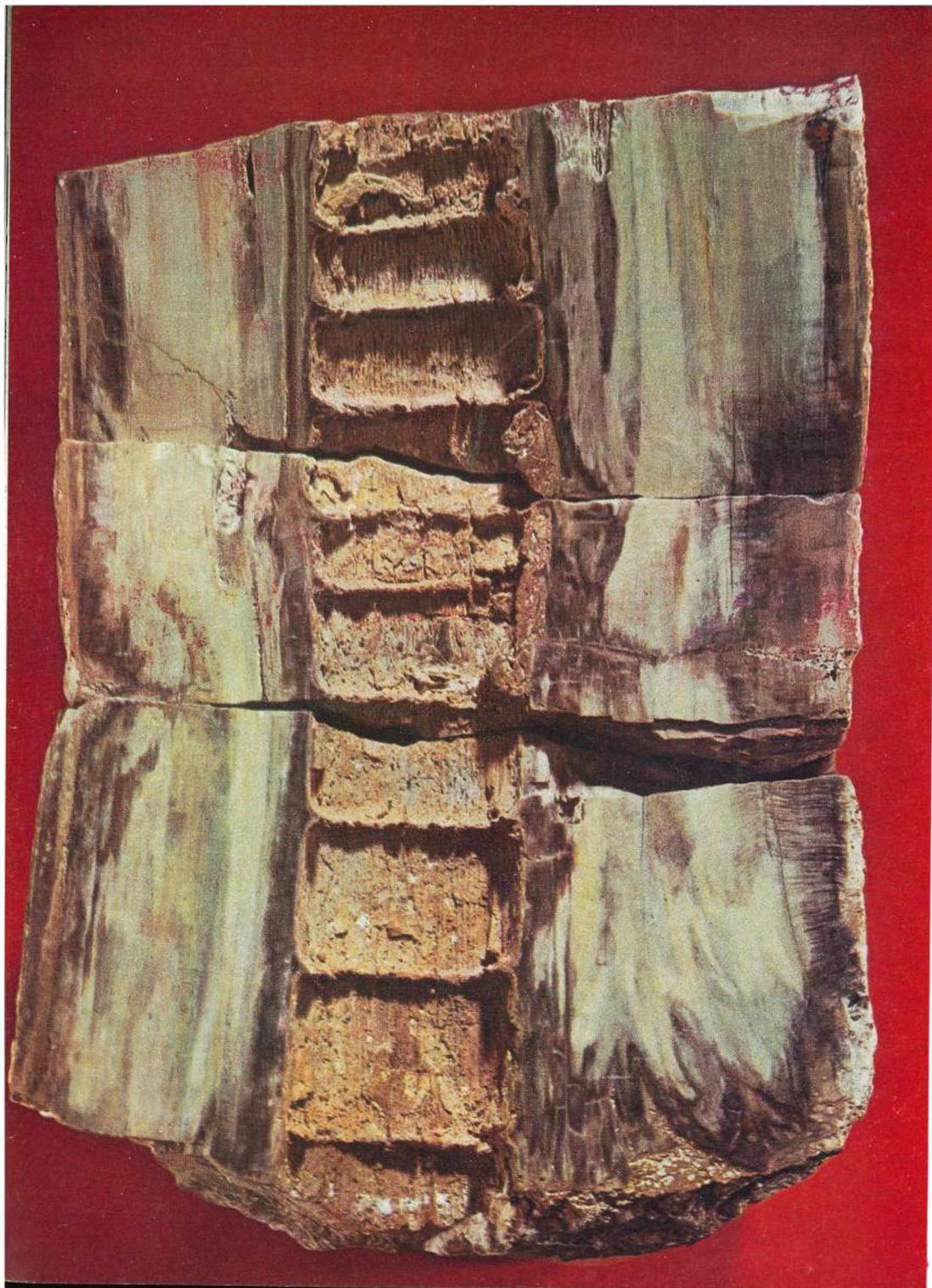


Längsschnitt durch ein
Koniferen-Stämmchen
mit Tyloxyton-Markzylinder.
Diese Markstruktur ist für die Koniferen
des Erdaltertums charakteristisch.
Maßstab 5:1

Die in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht primitivsten Pflanzen des Karl-Marx-Städter Unterrotliegenden gehören zu den **Schachtelhalmgewächsen**, von denen die Hilbersdorfer Fundstätten prachtvolle Versteinerungen lieferten. Im Zentrum des Stammes verläuft – ähnlich unseren heutigen Schachtelhalmen – ein zylindrischer Hohlraum, der einst mit Mark ausgefüllt war. Der um den Markhohlraum befindliche Holzkörper wird von zahlreichen senkrecht zur Stammoberfläche verlaufenden Markstrahlen durchzogen. An den Innenseiten des Holzkörpers verlaufen die Gefäßbündel, welche keilförmig in den Markhohlraum vorspringen. Ausfüllungen des Hohlraumes, die sogenannten Marksteinkerne, zeigen deshalb deutlich eine charakteristische Längsfurchung. Typisch ist weiterhin die Unterteilung des Stammes in einzelne Glieder, die dadurch entsteht, daß sich am Ende eines jeden Gliedes die Gefäßbündel teilen und in die Gefäße des folgenden Gliedes einmünden. An diesen Einschnürungen entspringen die Zweige und Blätter. Die Gliederung des Stammes läßt sich an den verkieselten Exemplaren oft nicht erkennen. Dafür erscheinen aber bei Längsschnitten die an diesen Stellen horizontal verlaufenden Scheidewände des Markraumes. Unterschiede im Aufbau des Stammes zeigen, daß die Schachtelhalmstämme zwei Gruppen zuzuordnen sind. Stücke mit breiten Markstrahlen und einer verhältnismäßig großen Markröhre gehören zu *Calamodendron*. Demgegenüber besitzt *Arthropitys* sehr schmale Markstrahlen und einen engen Markzylinder. Die baumförmigen Schachtelhalme erreichten beträchtliche Ausmaße. Der Stammdurchmesser betrug bei einigen Exemplaren bis zu 25 cm und mehr. Die Höhe der Pflanzen bewegte sich demnach zwischen 6 und 8 Metern.



Stamm eines baumförmigen Schachtelhalmes (*Calamodendron striatum* BRONGNIART) im Querschnitt. Der Markhohlraum des vor der Versteinierung durch auflagernde Gesteinsmassen etwas zusammengedrückten Stammes ist mit Tuff ausgefüllt. Maßstab 1,5 : 1 – Karl-Marx-Stadt-Hilbersdorf



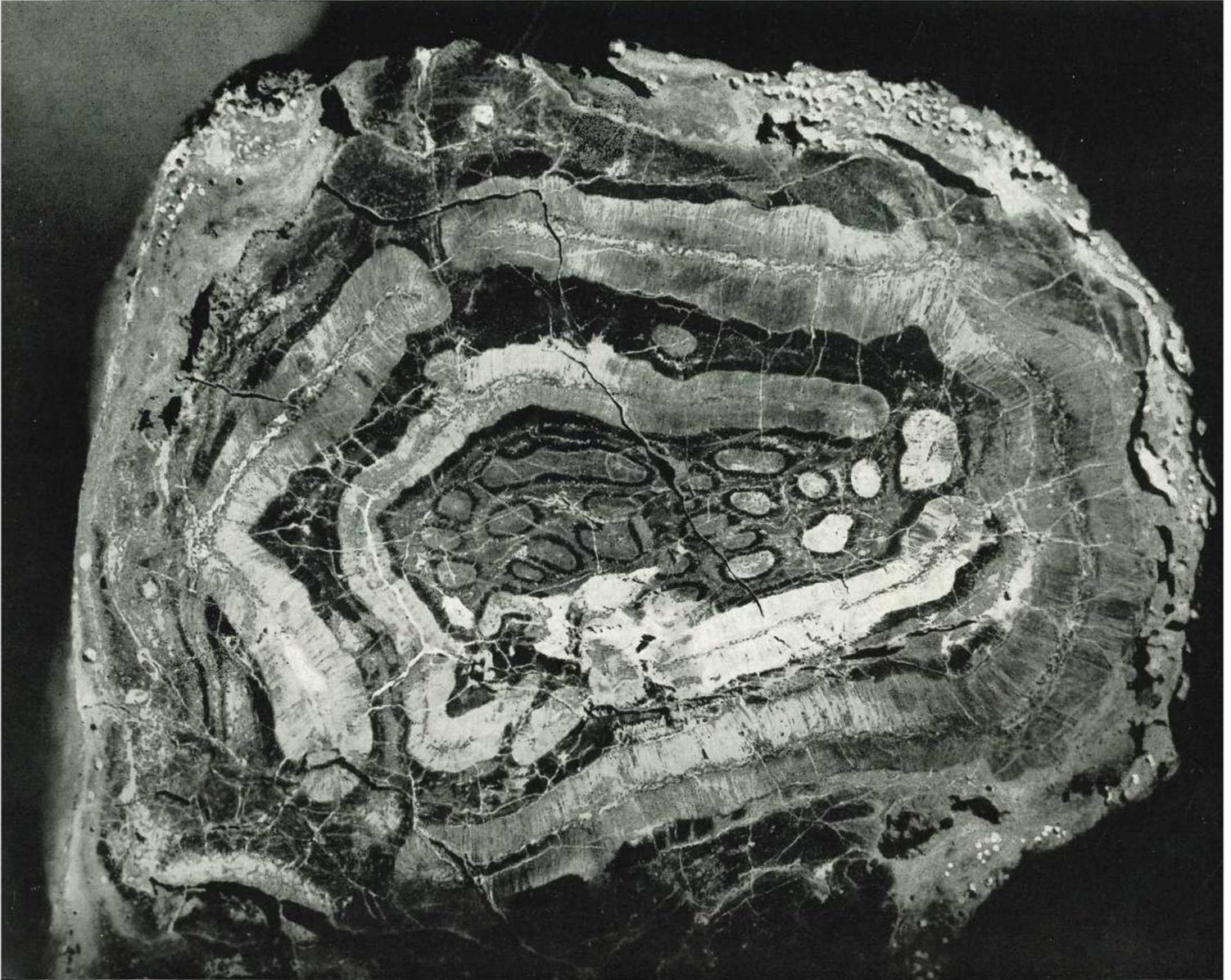
Längsschnitt durch den Stamm
eines baumförmigen Schachtel-
halmes (*Arthropitys bistrata*
GÖPPERT) mit quergefächerter
Markröhre
Maßstab 1 : 1
Karl-Marx-Stadt-Hilbersdorf

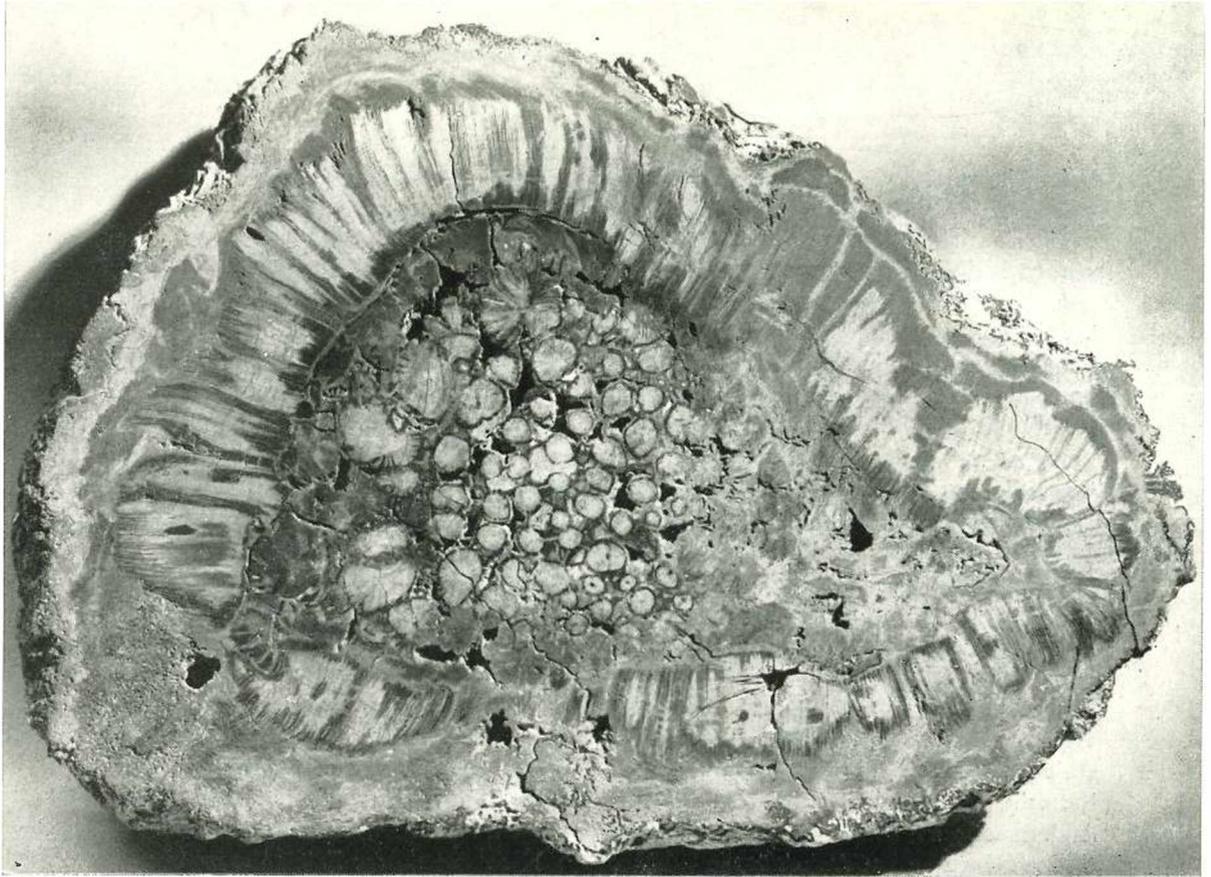


Teil eines Plattenringes einer Medullose
mit durch Markstrahlen getrennten
Reihen dickwandiger Holzzellen.
Ca. 60fach vergrößert

Im Gegensatz zu den vorher geschilderten Schachtelhalm- und Farngewächsen vermehren sich die **Medullosen** durch Samen. Ihre Beblätterung erinnert noch stark an Farne, für die sie ursprünglich auch gehalten wurden. Da sich jedoch an den Wedeln niemals Sporenbhälter fanden, schloß man daraus, daß diese Pflanzen eine entwicklungs-geschichtliche höhere Stellung einnehmen, d. h. zu den Samenpflanzen gehören müßten. Die Samen der Medullosen wurden später auch gefunden. Wegen ihres farnähnlichen Äußeren werden die Medullosen deshalb zu den Farnsamern gerechnet. Im Querschnitt zeigen die Stammreste einen recht eigenartigen Aufbau, der bei den heutigen Pflanzen nicht mehr auftritt. Im Inneren des Stammes liegt ein zentrales Mark, das zahlreiche Holzstränge enthält, die im Querschnitt eine sternähnliche oder plattenförmige Figur (sog. Stern- bzw. Plattenringe) ergeben. Das Zentralmark wird nach außen von einem oder mehreren Holzringen abgeschlossen. Die Anordnung und Ausbildung der Holzkörper ist bei den einzelnen Arten verschieden. Typisch für die Medullosen war, daß die einzelnen Holzstränge Sekundärholz ausbildeten, also durch sekundäres Dickenwachstum entstanden. Dieses bleibt, soweit vorhanden, bei den heutigen Pflanzen auf bestimmte Gewebe beschränkt, die sich in der Peripherie des Pflanzenkörpers befinden. Die Fundstellen der Medullosen lagen hauptsächlich im Stadtteil Hilbersdorf. Nur wenige Stücke stammen aus anderen Gebieten der Stadt. Die Größe dieser Gewächse war je nach der Art unterschiedlich. Zusammenhängende Stammteile wurden nur selten gefunden. Genaue Angaben über die Höhe der Medullosen sind daher unmöglich. Jedoch dürften ausgewachsene Stämme 10 Meter Höhe besessen haben. Die als Myeloxylon bezeichneten Pflanzenreste stellen die Wedelstiele der Medullosen dar. Zuerst glaubte man, daß es sich um eine selbständige Pflanze handelte. Das Auffinden von Medullosenteilen mit noch ansitzenden Wedelstielen brachte dann aber endgültige Klarheit über die wirkliche Natur dieser Fossilien.

Stamm eines Farnsamers (*Medullosa leuckarti* GOEPPERT et STENZEL) im Querschnitt. Im Inneren zahlreiche Stern- bzw. Plattenringe, die nach außen von schlangenförmigen Holzkörpern umlagert werden. Maßstab 1,5 : 1 – Karl-Marx-Stadt-Hilbersdorf





Medullosa stellata v. COTTA – Stammquerschnitt. Das innere Mark mit zahlreichen Stern-
ringen ist von einem starken Holzmantel umgeben. Maßstab 1 : 2 – Karl-Marx-Stadt-Hilbers-
dorf

Keine Tierwelt?

Es ist im Hinblick auf die zahlreichen gut erhaltenen Pflanzenreste überraschend, daß von der dazugehörigen Tierwelt bisher kein einziges Exemplar gefunden wurde. Nur die in den Schiefertönen und tonigen Sandsteinen örtlich häufig vorhandenen röhrenförmigen Lebensspuren weisen auf die Existenz von wurm- oder krebsartigen niederen Lebewesen hin, die den Schlamm der Seen bewohnten. Auch sie blieben jedoch nicht erhalten. Da es keinen Grund gibt, das Vorhandensein einer Fauna zu leugnen, muß das Fehlen ihrer Vertreter auf andere Ursachen zurückzuführen sein. Im Vergleich zu den pflanzlichen Substanzen sind die tierischen Bestandteile, besonders die der Festlandbewohner, um die es sich hier in der Hauptsache handelt, wenig für die Versteinerung geeignet. Die Weichteile, ja selbst die zarten Knochen der Lurche verfielen unter den klimatischen Bedingungen sofort der Zersetzung. Nur der sofortige völlige Abschluß von der Luft durch Verschüttung mit feinem Ton- oder Kalkschlamm konnte zur Erhaltung tierischer Reste führen, wie es die etwa gleichalten Schichten des Thüringer Waldes und des Döhlener Beckens bei Dresden mit ihren Funden von Fischen, Lurchen und Kriechtieren zeigen. Doch diese günstigen Bedingungen bestanden selten. Zieht man dann noch die schlechten Aufschlußverhältnisse des Karl-Marx-Städter Unterrotliegenden in Betracht, so ist das Fehlen von tierischen Funden durchaus verständlich. Andererseits besteht aber die Möglichkeit, daß in Baugruben, Leitungsräben und anderen neuen Aufschlüssen auch fossile Tiere aus dieser Zeit geborgen werden.

Die versteinerten Pflanzen von Karl-Marx-Stadt gediehen in einem Abschnitt der Erdgeschichte, der für die Entwicklung der Pflanzenwelt höchst bedeutsam war.

Mit dem Rotliegenden, das vor 285 Millionen Jahren begann und 45 Millionen Jahre dauerte, ging eine große entwicklungsgeschichtliche Epoche der Pflanzenwelt zu Ende. Im vorangegangenen Karbon hatten die farnartigen Pflanzen – Schachtelhalme, Bärlappe und Farne – ihren Höhepunkt erreicht. Das feuchte Klima der Steinkohlenzeit begünstigte die rasche Entfaltung dieser Pflanzen außerordentlich. Daneben traten aber bereits Gewächse auf, die sich im Gegensatz zur Vermehrung durch Sporen mit Samen fortpflanzten. Allerdings wurden die Samen nicht von einem Fruchtknoten umschlossen. Die ersten Samenpflanzen waren daher Nacktsamer. Zu ihren häufigsten Vertretern gehörten die Farnsamer und Cordaiten, die auch im Rotliegenden noch vorkamen, aber bald ausstarben. Demgegenüber gelang es den am Ende des Karbons erscheinenden Koniferen sich zu behaupten und weiterzuentwickeln, so daß sie bald zu den charakteristischen Pflanzen des Rotliegenden zählten. Die Zusammensetzung der Vegetation unterlag damit einem einschneidenden Wandel. Die Ursache dafür ist in erster Linie in der Veränderung des Klimas zu suchen, das im Rotliegenden zunehmend trockener wurde. Die feuchtigkeitsliebenden Gewächse der Steinkohlenzeit verschwanden oder nahmen die wenigen noch verbliebenen geeigneten Lebensräume ein, während die Samenpflanzen im Verlauf ihrer Höherentwicklung in der Erdneuzeit die größte Entfaltung erreichten.

Die Flora des Rotliegenden zeigt deshalb ein äußerst interessantes Bild, in dem Vertreter der in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht veralteten Pflanzengruppen mit den am Anfang ihrer Entwicklung stehenden Pflanzen vereint vorkommen. Der vorzügliche Erhaltungszustand und die Vielfalt der fossilen Pflanzen aus Karl-Marx-Stadt gestatten somit einen umfassenden Einblick in diese an der Grenze zweier großer Zeitalter der Pflanzenwelt befindliche Florengemeinschaft.

Zusammenstellung der im Karl-Marx-Städter Unterrotliegenden gefundenen Pflanzengattungen

Farnpflanzen – Pteridophyta

Schachtelhalmgewächse – Equisetinae

Schachtelhalme – Equisetales

Verkieselte Stämme baumförmiger Schachtelhalme:

Arthropitys GOEPPERT

Calamodendron BRONGNIART

Als Abdruck erhaltene Schachtelhalmstämme:

Calamites SUCKOW

Abdrücke von Schachtelhalmblättern:

Annularia STERNBERG

Asterophyllites BRONGNIART

Verkieselte Schachtelhalmblätter:

Dicalamophyllum STERZEL

Schachtelhalm-Sporophyllähren:

Macrostachya SCHIMPER

Calamostachys SCHIMPER

Keilblättler – Sphenophyllales

Sphenophyllum BRONGNIART

Farne – Filicinae

Verkieselte Farnstengel z. T. Altfarne (Primofilices):

Ankyropteris P. BERTRAND

Tubicaulis COTTA

Asterochlaena STENZEL

Zygopteris CORDA

Grammatopteris RENAULT

Verkieselte Stämme von Marattiaceen – Baumfarnen:

Psaronius COTTA

Abdrücke und Verkieselungen von Farnlaub (Farne u. Farnsamer):

Alethopteris STERNBERG

Pecopteris BRONGNIART

Callipteris BRONGNIART

Pseudomariopteris DANZE'–CORSIN

Dicksonites STERZEL

Reticulopteris GOTHAN

Nemejcopteris BARTHEL

Scolecopteris ZENKER

Neuropteris BRONGNIART

Taeniopteris BRONGNIART

Noeggerathia STERNBERG

Weissites REMY

Odontopteris BRONGNIART

Cyclopteris, Aphlebia

Zahlreiche Sporenformen

Samenpflanzen – Spermatophyta

Nacktsamer – Gymnospermae

Farnsamer – Pteridospermae

Verkieselte Stämme von Farnsamern:

Medullosa COTTA

Blattstielbasen der Farnsamer:

Myeloxylon BRONGNIART

Laubabdrücke:

Die farnartigen Blätter der Farnsamer gehören zu den Gattungen Neuropteris, Callipteris, Alethopteris u. a.

Cordaiten–Cordaitinae (Nur eine Gattung Cordaites UNGER)

Verkieselte Stämme:

Cordaioxylon GR. EURY
(mit Artisia-Markzylinder)

Zweige: Cordaicladus

Blätter: Cordaites

Blüten: Cordaianthus

Palmfarne – Cycadinae

Blätter: Pterophyllum BRONGNIART

Nadelhölzer – Coniferae

Verkieselte Stämme:

Walchiopremnon FLORIN
(mit Tylodendron-Markzylinder)

Koniferenzweige:

Ernestiodendron FLORIN

Lebachia FLORIN

Deckschuppen weibl. Zapfen:

Gomphostrobus

Isolierte Samen:

Cardiocarpus BRONGNIART

Rhabdocarpus GOEPPERT u. BERGER

Verschiedene Pollenformen

Literaturverzeichnis

Die kurzen Ausführungen des Heftes geben selbstverständlich keinen umfassenden Einblick. Vieles konnte nur am Rande gestreift werden. Für Interessenten, die den Wunsch haben, sich etwas eingehender mit den Kieselhölzern oder überhaupt mit Paläobotanik zu beschäftigen, sei deshalb noch Literatur angegeben. Ausgesprochene Spezialwerke wurden jedoch weggelassen. Eine Ausnahme stellen die Arbeiten Sterzels dar, von dessen zahlreichen Veröffentlichungen nur die über das Karl-Marx-Städter Rotliegende Berücksichtigung fanden.

- GOTHAN, W. u. WEYLAND, H. Lehrbuch der Paläobotanik. – 2. Auflage, Berlin 1964
- BARTHEL, M. Die Rotliegendflora Sachsens. Abh. staatl. Mus. Miner. Geol. Dresden 24, 1976
- MÄGDEFRAU, K. Paläobiologie der Pflanzen. – 3. Auflage, Jena 1956
- NINDEL, F. Neue Chemnitzer Funde von verkieselten Hölzern und anderen Pflanzenresten. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz 19, 68–74, 1916.
- NINDEL, F. Die Flora des Rotliegenden von Chemnitz-Markersdorf. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz 24, 183–188, 1934.
- REMY, R. u. W. Pflanzenfossilien. – Berlin 1959.
- STERZEL, J. T. Die fossilen Pflanzen des Rotliegenden von Chemnitz in der Geschichte der Paläontologie. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz 5, 71–243, 1875.
- STERZEL, J. T. Taeniopterideen aus dem Rotliegenden von Chemnitz-Hilbersdorf. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 369–385, 1876
- STERZEL, J. T. Palaeojulus dyadicus Geinitz. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1–3, 1878.
- STERZEL, J. T. Über Palaeojulus dyadicus Geinitz u. Scoleopteris elegans Zenker. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 30, 417–426, 1878.
- STERZEL, J. T. Scoleopteris elegans Zenker. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 31, 204–205, 1879.

- STERZEL, J. T. Über *Scolecoperis elegans* Zenker und andere fossile Reste aus dem Hornstein von Altendorf bei Chemnitz. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 32, 1–18, 1880.
- STERZEL, J. T. Paläontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation u. des Rotliegenden im erzgebirgischen Becken. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz 7, 155–270, 1881.
- STERZEL, J. T. Über den großen *Psaronius* in der naturwissenschaftlichen Sammlung der Stadt Chemnitz. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz 10, 144–156, 1887.
- STERZEL, J. T. Beiträge zur Kenntnis der *Medulloseae*. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz 13, 44–143, 1896.
- STERZEL, J. T. Gruppe verkieselter *Araucariten*stämme aus dem versteinerten Rotliegendwalde von Chemnitz-Hilbersdorf, aufgestellt im Garten vor der Naturwissenschaftlichen Sammlung der Stadt Chemnitz. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz 14, 14–36, 1900.
- STERZEL, J. T. Ein verkieselter Riesenbaum aus dem Rotliegenden von Chemnitz. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz 15, 23–41, 1904.
- STERZEL, J. T. Erläuterung zur Spezialkarte von Sachsen, Blatt 114, Sektion Burkhardtsdorf, 2. Auflage (Paläontologischer Abschnitt), 1904
- STERZEL, J. T. Erläuterung zur Spezialkarte von Sachsen, Blatt 96, Sektion Chemnitz, 3. Auflage (Paläontologischer Abschnitt), 1908.
- STERZEL, J. T. Der Versteinerte Wald im Garten des König-Albert-Museums und das Orth-Denkmal in Chemnitz-Hilbersdorf. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz 18, 51–64, 1912.
- STERZEL, J. T. Über den *Xylopsaronius*. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz 18, 65–69, 1912.
- STERZEL, J. T. Die organischen Reste des Kulms und Rotliegenden der Gegend von Chemnitz. Abhandlungen der Mathematisch-Physischen Klasse der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften 35, 205–315, 1918.
- STRAUSS, E. Ein verkieselter Kletterfarn von Chemnitz-Hilbersdorf. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz 20, 46, 1920.
- STRAUSS, E. Eine *Medullosa stellata* mit Blattnarben. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz 20, 47–48, 1920.

Stellung der Karl-Marx-Städter Pflanzenversteinerungen im Rahmen der Erdgeschichte und des Entwicklungsverlaufs der Pflanzenwelt

		Beginn vor Mill. Jahren		
Känozoikum (Erdezeit)	Quartär	1,5	Zeitalter der bedecksamigen Blütenpflanzen (Angiospermen)	
	Tertiär	67		
Mesozoikum (Erdmittellalter)	Kreide	Oberkreide	105	Zeitalter der Nadelhölzer u. a. nacktsamiger Pflanzen (Gymnospermen)
		Unterkreide	137	
	Jura	195		
	Trias	225		
Paläozoikum (Erdaltertum)	Perm	Zechstein	240	<p style="text-align: center;">Karl-Marx-Städter Funde</p> <p style="text-align: center;">Zeitalter der Farnpflanzen (Pteridophyten)</p> <p style="text-align: center;">Erste Landpflanzen</p> <p>Zunahme des Sauerstoffgehaltes der Atmosphäre durch Photosynthese der Algen bewirkte die Abschirmung des lebensfeindlichen Teils der UV-Strahlung und gestattete damit den Organismen die Besiedelung des Festlandes</p> <p>Zeitalter der Algen</p> <p>Auftreten mehrzelliger Organismen</p> <p>Älteste Fossilien in Form einfacher bakterienähnlicher Strukturen</p> <p>Abkühlung der Erdkruste ermöglichte die Entstehung von Urmeeren</p> <p>Bildung einer festen Erdkruste</p>
		Rotliegendes	285	
	Karbon	350		
	Devon	405		
	Silur	440		
	Ordovizium	500		
Präkambrium (Erdfrühzeit)		≈ 1000		
		≈ 3000		
		≈ 4000		
Azoikum (Erdurzeit)		5000		

Inhalt

Vorwort	3
Aus der Fundgeschichte	5
Geologischer Aufbau des Untergrundes	11
Pflanzen wurden zu Stein	14
250 Millionen Jahre alte Pflanzen	29
Keine Tierwelt?	44
Schlußbetrachtungen	45
Zusammenstellung der im Karl-Marx-Städter Unterrotliegenden gefundenen Pflanzengattungen	46
Literaturverzeichnis	48
Tabelle Erdzeitalter	50

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Urban Gerald

Artikel/Article: [Der versteinerte Wald von Karl-Marx-Stadt 1-52](#)