

Veröff. Mus. Naturk. Karl-Marx-Stadt	10	1979	20—33
--------------------------------------	----	------	-------

## Fluorit im Zeisigwalder Porphyrtuff von Karl-Marx-Stadt

von FRIEDER JENTSCH, Freiberg und GERALD URBÁN, Karl-Marx-Stadt

Vorkommen von Fluorit im Gebiet von Karl-Marx-Stadt sind aus dem Stadtteil Hilbersdorf an mehreren Orten nachgewiesen worden. Sie sind ausnahmslos auf den Zeisigwalder Porphyrtuff in den Leukersdorfer Schichten des Erzgebirgischen Beckens beschränkt, wobei der Fluorit generell in zwei Mineralisationstypen auftritt. Einerseits handelt es sich um Fluorit in mineralisierten Hölzern des Autun, die als Kieselhölzer eine große Bedeutung wegen ihres Artenreichtums und ihres Erhaltungszustandes erlangt haben und andererseits um Bildungen in Form von Fluorit-Hydromuskovit-Knollen im Tuff. In der vorliegenden Arbeit werden die Wesenszüge der beiden Typen beschrieben sowie eine Genese dieser Bildungen im Zuge der vulkanischen Tätigkeit im Autun wahrscheinlich gemacht.

### 1. Fluoritierte Hölzer

Das Vorkommen von Fluorit in mineralisierten Hölzern des Autun von Karl-Marx-Stadt-Hilbersdorf war schon Mitte des 18. Jahrhunderts bekannt. Spezielle Beschreibungen liegen von SCHULTZE (1765), FREIESTEBEN (1837), von GUTBIER (1849), KNOP (1859) und anderen Autoren vor, die insbesondere durch die blaue Farbe dieses Minerals aufmerksam wurden. STERZEL (1912, 1918) beschrieb zwei im Jahre 1893 an der Margaretenstraße in Hilbersdorf gefundene, mit Fluorit imprägnierte Stämme. Die oberflächennah gelegenen Stämme waren stark verwittert und konnten daher nur teilweise geborgen werden. Da fluoritierte Stücke in der Regel schlecht erhalten sind und sich auch nicht polieren lassen, kommen sie in geologischen Sammlungen weniger häufig vor. Dadurch wird gegenüber ihrem tatsächlichen Auftreten eine gewisse Seltenheit vorgetäuscht. Zahlreiche Neufunde von Kieselholzstücken mit Fluorit, die bei Straßenbauarbeiten aus dem Untergrund der Frankenberger Straße im Sommer 1977 geborgen wurden, bestätigen diese Feststellung. Bemerkenswert ist allerdings, daß die Fluorit führenden Kieselhölzer nur im Hilbersdorfer Raum vorzukommen scheinen. In Kieselhölzern von anderen Fundpunkten in und um Karl-Marx-Stadt konnte Fluorit bisher nicht nachgewiesen werden.

Für die vorliegende Arbeit bildeten die umfangreichen Bestände der Sammlung des „Sterzeleanums“ im Museum für Naturkunde Karl-Marx-Stadt die Grundlage. Die Durchsicht dieses Materials ergab, daß Fluorit in allen von Hilbersdorf bekannten Hölzern vorkommt. Er ist also keinesfalls an bestimmte „Arten“ gebunden.

Die Fluorit führenden Kieselhölzer sind mehr oder weniger stark blau bis violett gefärbt. Je nach der Verteilung des Fluorits erfaßt die Blaufärbung das gesamte Stück oder tritt zonen- und fleckenweise auf. Charakteristisch ist, daß sich die Fluoritisierung auf die Holzreste beschränkt und nicht in den umgebenden Tuff übergeht. Bei vielen Stücken erfolgte sie von der Peripherie der Stämme her, so daß blaugefärbte Zonen mantelartig um den oft fluoritfreien, verkieselten Kern lagern. Nicht selten

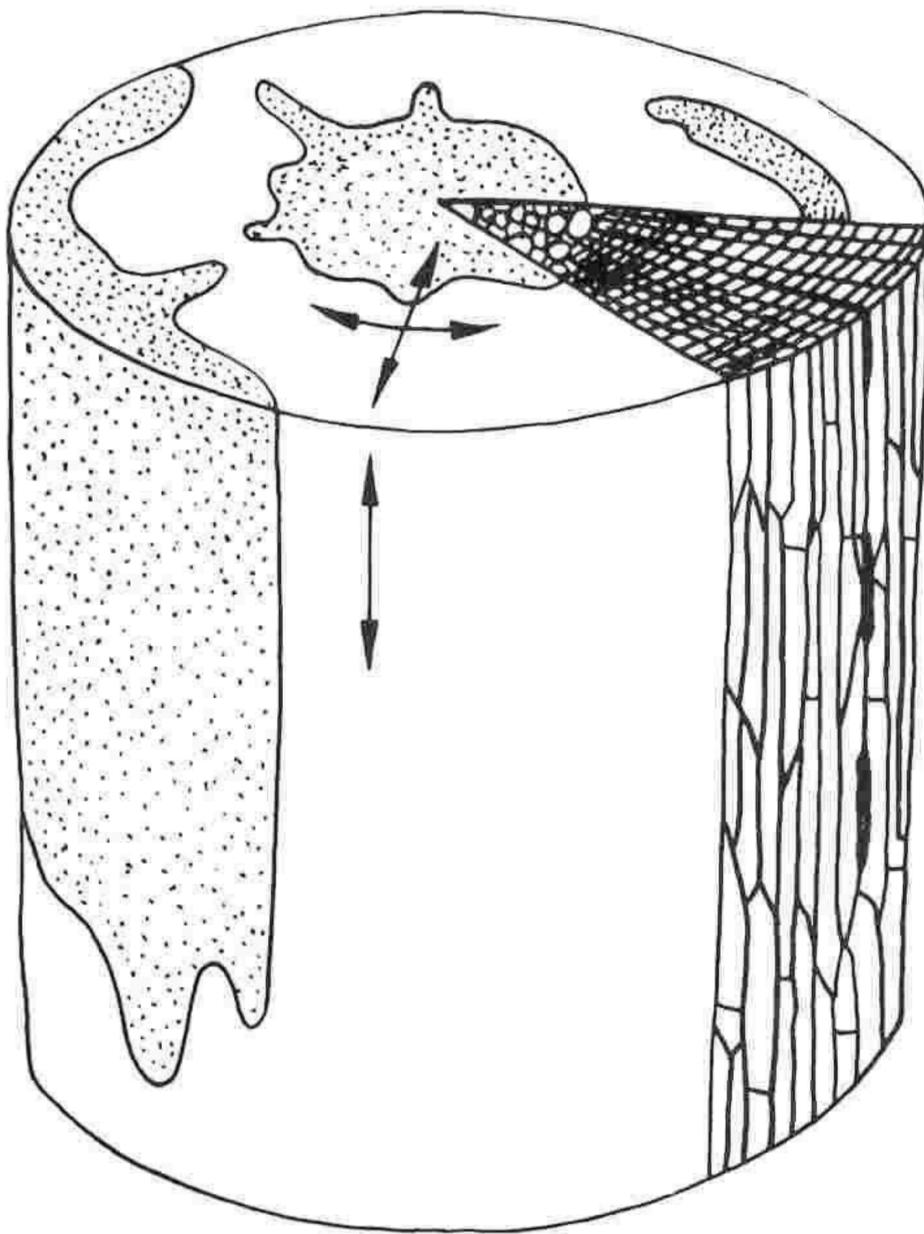


Abb. 1 Schema der Wegsamkeit des Fluorits in verkieselten Hölzern. Bevorzugung der durch Pflanzenstrukturen vorgegebenen Richtungen.

zieht sich der Fluorit auch vom ebenfalls silifizierten zentralen Markhohlraum oder von anderen weiträumigen Gewebesystemen aus in die dichteren Gewebeteile hinein. Dabei folgt der Fluorit deutlich dem Verlauf der Markstrahlen und Tracheidenreihen, offensichtlich Richtungen guter Wegsamkeit bevorzugend. So lassen sich im Querschnitt begrenzt fluoriti-

sierte Abschnitte über größere Entfernungen längs des Stammes verfolgen. Im Zellbereich wird deutlich, daß oft nur der Zellraum mit Fluorit gefüllt wurde, während die Wandungen aus Quarz bestehen. Umgekehrt kann aber auch die Zellwand fluoritisiert sein und der Quarz füllt den Zellraum aus (DRESCHER-KADEN 1969). Bei stärker fluoritisierten Stücken tritt schließlich die Quarzsubstanz völlig zurück. In solchen Partien verschwinden allmählich die pflanzlichen Gewebestrukturen und werden von einem feinkörnigen Fluoritaggregat ersetzt. An vielen Exemplaren können verschiedene Stadien der Fluoritisierung nebeneinander beobachtet werden. Flußspathaltige Kieselhölzer, die dem Einfluß der Verwitterung ausgesetzt waren, wurden mehr oder weniger stark angegriffen. Der Fluorit zerfiel dabei in eine feinsand- bis mehlartige, blaugefärbte Masse. Weniger Fluorit enthaltende Teile bleichten aus und sind schlechter polierfähig als völlig verkieselte Stammabschnitte. Nicht selten blieben die verkieselten Gewebepartien in Folge ihrer größeren Härte und Widerstandsfähigkeit gegenüber Verwitterungsprozessen erhaben stehen, so daß bei Betrachtung unter stärkerer Vergrößerung selbst die verkieselten Zellwände plastisch hervortreten.

Neben dem beschriebenen fein verteilten Fluorit treten in einigen Kieselholzstücken Risse und Spalten auf, in denen grobkörnigere Fluoritaggregate und idiomorphe Kristalle (vorwiegend Hexaeder, z. T. auch oktaedrische Formen) bis zu 3 mm Größe anzutreffen sind. Der Fluorit ist in der Regel dunkelviolett gefärbt. Auch zonar gebaute würflige Kristalle (violetter Kern, gelbliche Hülle, Kanten mitunter wieder violett) wurden beobachtet. Die randlichen Abschnitte einiger Fluorittrümchen weisen hellgraue bis grünliche Färbung auf. In den Luftwurzeln der Psaronien nimmt der grobe Fluorit in einigen Fällen den nicht mit Quarz gefüllten Zentralraum ein. Da bisher keine Spalten beobachtet wurden, die in den umgebenden Tuff hineinreichen und etwaige Zufuhrkanäle darstellen könnten, ist es wahrscheinlich, daß es sich bei diesem Fluorit nicht um eine jüngere Generation, sondern lediglich um innerhalb des Kieselholzes umgelagerten handelt. Mit grobkristallinem Quarz und Chalzedon verheilte Spalten sind dagegen in den Kieselhölzern verhältnismäßig häufig anzutreffen. Die Spalten trennen das verkieselte Holz oft rechtwinklig zum Verlauf der Gewebe, lenken aber nicht selten in die Richtung der Holzstrukturen um und zwängen sich in die Zellgewebestreifen hinein. Oftmals wurden dabei die Gewebepartien nicht völlig zerissen und einzelne Gewebefetzen schweben nicht weit von der Rißstelle entfernt in der den Spalt ausfüllenden Quarzmasse. Einzelne Spalten können bis zu 1 cm breit werden. In ihnen lagern über einem gelblichen bis grauen Chalzedonband wasserklare Quarzkristalle, die in einigen Fällen mehrere Millimeter Größe erreichen. Anlage und Ausfüllung der Spalten erfolgte sicherlich in einem noch nicht völlig verfestigten Zustand des in Verkie-

selung begriffenen Holzes. Das wird durch das bevorzugte Aufreißen längs der Zellstränge angedeutet. Im verfestigten Zustand wäre die Quarzmasse regelloser, brekzienartiger zerteilt worden.

Auffallend ist das unterschiedliche Verhalten von Zellwand und Zellumen im Verlauf der Mineralisation. Beide stellen auf Grund ihrer Struktur und ihrer stofflichen Zusammensetzung Teilbereiche mit spezifischen Eigenheiten im Reaktionsraum Holzkörper dar. Außer dem bereits oben angedeuteten Auftreten des Fluorits äußert sich das in weiteren, im Verlauf der Verkieselung eingetretenen Erscheinungen (z. B. Zellwand „kristallin“, von winzigen Quarzkriställchen besetzt, Zellraum mit feinfasrigem Chalzedon gefüllt; Zellwand durch Eisenoxid intensiv rot gefärbt, Zellraum farblos). Besonders deutlich wird der Einfluß einzelner Gewebesysteme auf die Mineralausscheidungen an den Luftwurzelquerschnitten der Psaronien, bei denen jede Wurzel oft als eine separate, verschieden gefärbte und zonierte Achatmandel erscheint. Das Zentrum der Luftwurzel ist meist mit grobkristallinem, klarem Quarz gefüllt, der mitunter auch als Amethyst vorliegt.

An Neufunden und an Sammlungsstücken von Kieselhölzern, an denen der umlagernde Tuff erhalten ist, kann gezeigt werden, daß der Fluorit sich ausschließlich auf das ehemalige Holz beschränkt. Selbst bei Hölzern mit hohem Fluoritgehalt ist der umgebende Tuff in der Regel weitgehend fluoritfrei. Hier ergibt sich eine Parallele zur Verkieselung, denn stets wurde nur der Holzkörper verkieselt und nicht das Nebengestein, obwohl unabhängig von den fossilführenden Horizonten bei Karl-Marx-Stadt verkieselte Porphyrtuffe auftreten. Darin drückt sich die physikochemische Sonderstellung der ehemaligen Holzsubstanz gegenüber den einbettenden vulkanoklastischen und anderen Sedimenten aus.

Der vorzügliche Erhaltungszustand der pflanzlichen Gewebestrukturen ist eindrucksvoll. Abgesehen von einer nach der Verkieselung eingetretenen Zertrümmerung und Wiederverkittung der Stücke treten vereinzelt aber auch Deformationen auf, die während oder vor dem Versteinerungsprozeß erzeugt worden sind. Hierunter fallen beispielsweise konzentrisch angeordnete gestauchte Gewebezonen, die meist nur wenige Zellreihen umfassen, sich aber in geringen Abständen über den gesamten Stammquerschnitt verteilen und so die Existenz von Jahresringen vortäuschen. Mitunter kann sogar das seitliche Auslaufen dieser flexurartig verbogenen Partien im unbeeinflussten Gewebe beobachtet werden. Der größte Teil der Kieselhölzer ist jedoch kaum deformiert, die Tracheiden sind geöffnet, selbst die weiträumigen Röhrensysteme der Psaronienluftwurzeln, die großlumigen Markgewebe der Medullosen, die Markhöhlen der Schachtelhalmgewächse usw. sind noch räumlich vorhanden. Die Hölzer können daher keinesfalls sehr lange der zerstörenden Wirkung der Atmosphärien ausgesetzt gewesen sein, sondern wurden bald, wenn auch nicht unbedingt sofort, in Tuffschlamm oder in sandig-tonige Sedimente eingebettet. In den weitaus meisten Fällen besitzen die verkieselten Gymnospermen-Stämme keine Rinde mehr. Nur bei einigen kleineren Stämmen und Aststücken ist der einstige Rindenraum mit erdigen Eisen-Mangan-Oxiden und anderen Substanzen gefüllt. Der Tuff zeigt dann den Oberflächenabdruck der Rinde. Diese war hier also nach der Einbettung in das Sediment noch vorhanden, wurde aber nicht mit verkieselt. Beobachtungen an abge-

storbenen Bäumen der Gegenwart zeigen, daß oft schon nach wenigen Monaten die Zersetzung und das Abfallen der Rinde beginnt, während das Stammholz noch viele Jahre an der Luft erhalten bleiben kann. Die Stämme des Karl-Marx-Städter Autuns müssen also nicht unmittelbar und plötzlich vulkanischen Eruptionen zum Opfer gefallen sein. Tuffschlammströme umhüllten ebenfalls abgestorbene, umgestürzte und z. T. schon über kurze Strecken transportierte Stämme und veranlaßten so ihre Erhaltung. Dafür spricht auch die relative Seltenheit der im Tuff vorkommenden Blattabdrücke, obwohl die vorhandenen, vorzüglich erhaltenen Abdrücke andeuten, daß sich die feinkörnigen vulkanischen Aschen für die Bildung von Blattabdrücken gut eigneten. Im Gegensatz zum widerstandsfähigeren Holz überstanden die zarten, leichtzersetzlichen Blattgewebe den bis zur Einbettung verstreichenden Zeitraum vielfach nicht.

Von besonderer Bedeutung für die Fossilisation der Stämme war die Sättigung des Einbettungsmittels und der Hölzer mit Wasser. Der Wassergehalt der Gewebe schützte sie vor dem Zusammendrücken durch die Last der auflagernden Massen und begünstigte gleichzeitig den Stoffaustausch und entsprechende chemische Reaktionen. Inmitten wassergesättigter Sedimente können mit Wasser vollgesogene Hölzer über Jahrtausende erhalten bleiben, wie es gut erhaltene Baumstämme aus holozänen Flußschottern zeigen. In diesem Erhaltungsstadium erfolgte die Zufuhr der mineralisierenden Lösungen, wobei infolge der stofflich-strukturellen Besonderheiten des sich allmählich zersetzenden Holzkörpers eine Mineralisation desselben stattfand, während das umgebende Gestein nicht mineralisiert wurde.

Für die Festlegung des Zeitpunktes der Fluoritierung ist die Tatsache wichtig, daß die in den Kieselhölzern vorzüglich erhaltenen Gewebe in Bereichen zunehmenden Fluoritgehaltes immer mehr zerstört werden. Damit scheidet ein frühes Einsetzen der Fluoritierung vor Beginn der Verkieselung des Holzes aus. Andererseits wird an vielen Stücken, wie bereits oben bemerkt, deutlich, daß der Fluorit dem Verlauf bestimmter Gewebepartien bevorzugt folgt. Das dürfte ein Hinweis sein, die Fluoritierung keinesfalls nach Beendigung des Verkieselungsprozesses anzusetzen. Das selektive Angreifen der fluorhaltigen Lösungen auf die nach Abschluß des Verkieselungsprozesses homogene Quarzsubstanz der Kieselhölzer wäre sonst nicht erklärbar. Die Zufuhr des Fluors aus dem umgebenden Gestein erfolgte gleichzeitig mit dem Eindringen der Kieselsäure. (Nach DRESCHER-KADEN 1969 erreichte der Fluorit seine Fällungskonzentration im Verlauf der Entwässerung des  $\text{SiO}_2$ -Gels). In den randlichen Abschnitten der Hölzer, in der Umgebung von offenen Hohlräumen und den Stirnseiten der zerbrochenen Stammstücke war von vornherein die Möglichkeit einer höheren Fluorkonzentration gegeben. Hier kam es daher zur bevorzugten Ausfällung des Fluorits.

## **2. Fluorit-Hydromuskovit-Knollen**

Der Fluorit in Form der Fluorit-Hydromuskovit-Knollen im Porphyrtuff des Zeisigwaldes selbst ist ebenfalls bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts bekannt. So beschrieb FREIESLEBEN (1837) in seiner „Oryktographie von Sachsen“ ein Vorkommen von „Flußerde, sowie des Flußpath in dem Thonsteinpophyr der Chemnitzer Gegend“. Weitere Beschreibungen aus dieser Zeit liegen von GUTBIER (1849), BLUM (1863) und ERAS (1864) vor. KNOP (1859) erwähnte Fluorit in Verbindung mit

dem von ihm benannten „Pinitoid“, einem Hydromuskovit, und verwies auf die starke Vormacht des Kaliums gegenüber anderen Alkalien sowohl im Tuff als auch im sogenannten „Pinitoid“. Bereits SCHRECKENBACH (1873) wies darauf hin, daß der Fluorit im Porphyrtuff des Zeisigwaldes zinnhaltig sei.

Wenn auch die Kenntnisse über die Verbreitung dieses Mineralisationstyps ungenügend sind, kann eingeschätzt werden, daß die Vorkommen der Knollen ein größeres Territorium einnehmen als bisher bekannt ist.

Die Fluorit-Hydromuskovit-Knollen liegen isoliert und fremdeinschlußartig in der Tuffmasse. Wegen der sehr ausgeprägten Verwitterbarkeit des Hydromuskovits sind sie im Aufschluß durch Hohlformen an der Oberfläche des Gesteinskörpers markiert. An Teilbarkeitsflächen im Tuff parallel zur Schichtung und auch im Inneren des Tuffs ebenfalls schicht-

---

#### Erläuterungen zu den Abbildungen 2 – 9

Abb. 2 Verkieseltes Dadoxylon-Stämmchen mit Fluorit (dunkel) im Bereich des zentralen Markkörpers und in randlichen Abschnitten (Durchmesser ca. 8 cm).

Abb. 3 Dadoxylon-Stämmchen mit vom Markzylinder ausgehender Fluoritisierung. Fluorit (dunkel) folgt deutlich dem Verlauf der Tracheidenreihen (Durchmesser ca. 4 x 5 cm).

Abb. 4 Bruchstück vom Luftwurzelmantel eines Psaronius mit Fluorit (hell). Der Fluorit ist teilweise zersetzt. Die stärker silifizierten Gewebeteile treten dadurch plastisch hervor. Die weniger stark fluoritisierten Teile sind gebleicht. (Größe ca. 6 x 11 cm).

Abb. 5 Stark fluoritisiertes Dadoxylon-Ästchen im Porphyrtuff. Die Tuffmasse führt außer kleineren fluoritisierten Holzsplittern keinen Fluorit. (Länge des Stückes ca. 14 cm).

Abb. 6 Dadoxylon-Stämmchen in Porphyrtuff. Die Fluoritisierung beschränkt sich auf randliche Teile (dunkelgraue Zonen). Der Tuff ist frei von Fluorit. Anstelle der nicht erhaltenen Rindensubstanz befindet sich ein Hohlraum. (Durchmesser des Ästchens ca. 5 cm).

Abb. 7 Dünnschliffaufnahme eines silifizierten und fluoritisierten Dadoxylonstückes (hell: silifizierte Breiche, dunkel: Fluorit). Auf Spalten grobkörniger umgelagerter Fluorit.

Abbildungsmaßstab 60 : 1, ohne Pol.

Abb. 8 Fluoritaggregate pseudomorph nach perlitischen Glasstrukturen. Als Zwischenmittel zwischen den „Perlen“ tritt in Form dünner Häutchen Hydromuskovit auf.

Abbildungsmaßstab 60 : 1, ohne Pol.

Abb. 9 Zonar gebauter Fluorit nach (100) in einem pseudomorph nach perlitischen Strukturen ausgebildeten Fluoritkorn. Selbst im Dünnschliff erscheinen die dunklen Partien tiefblau.

Abbildungsmaßstab 60 : 1, ohne Pol.

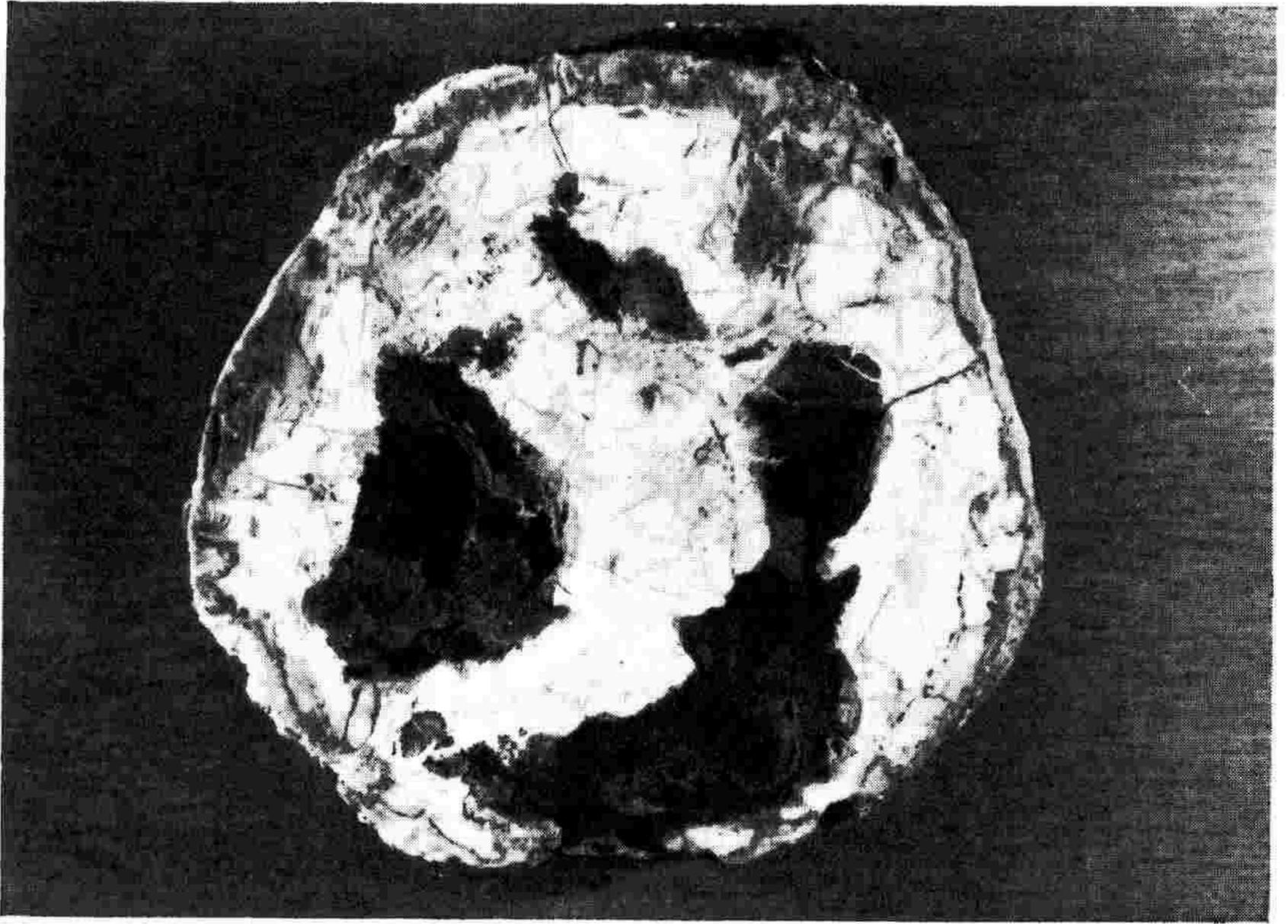


Abb. 2

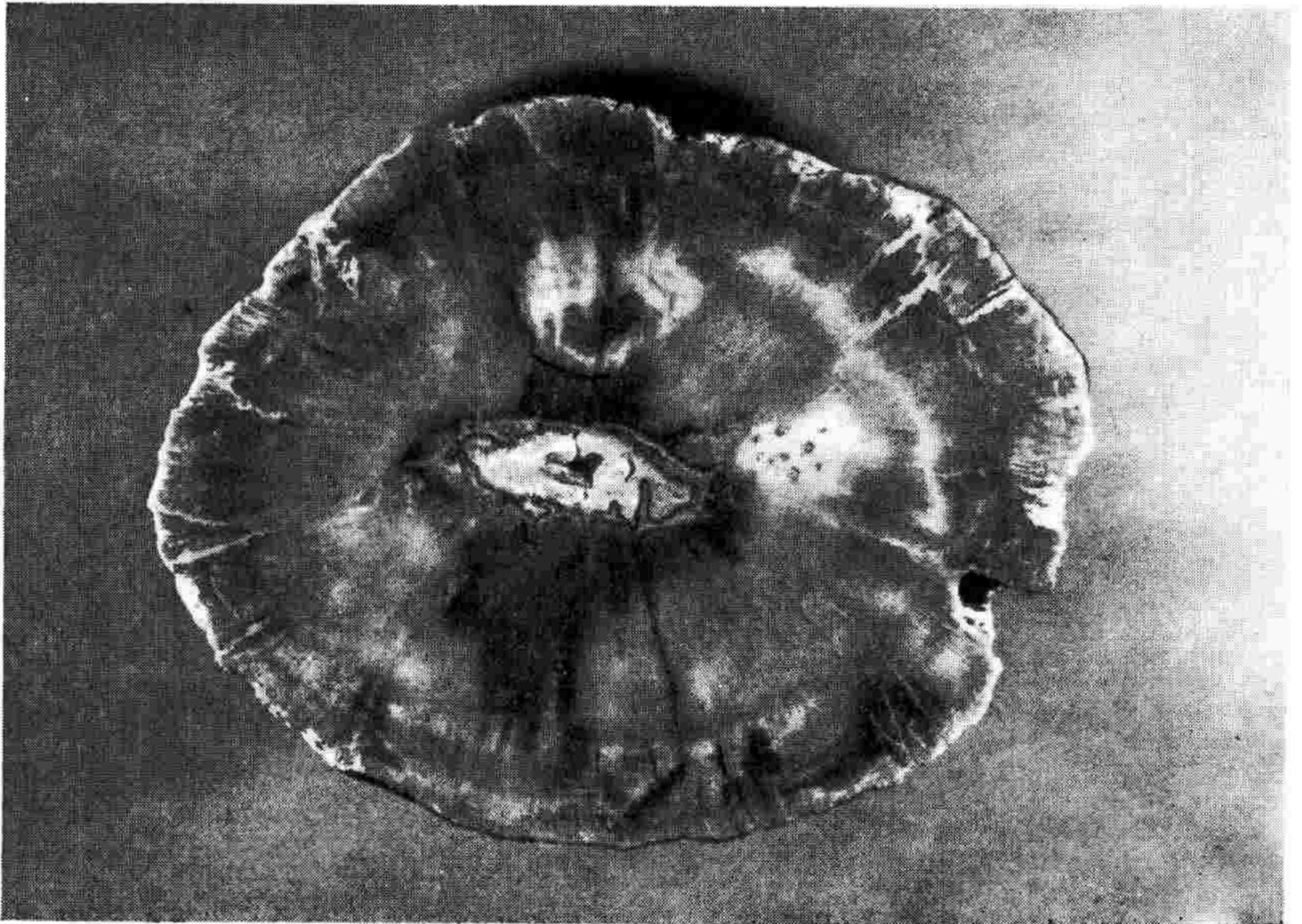


Abb. 3

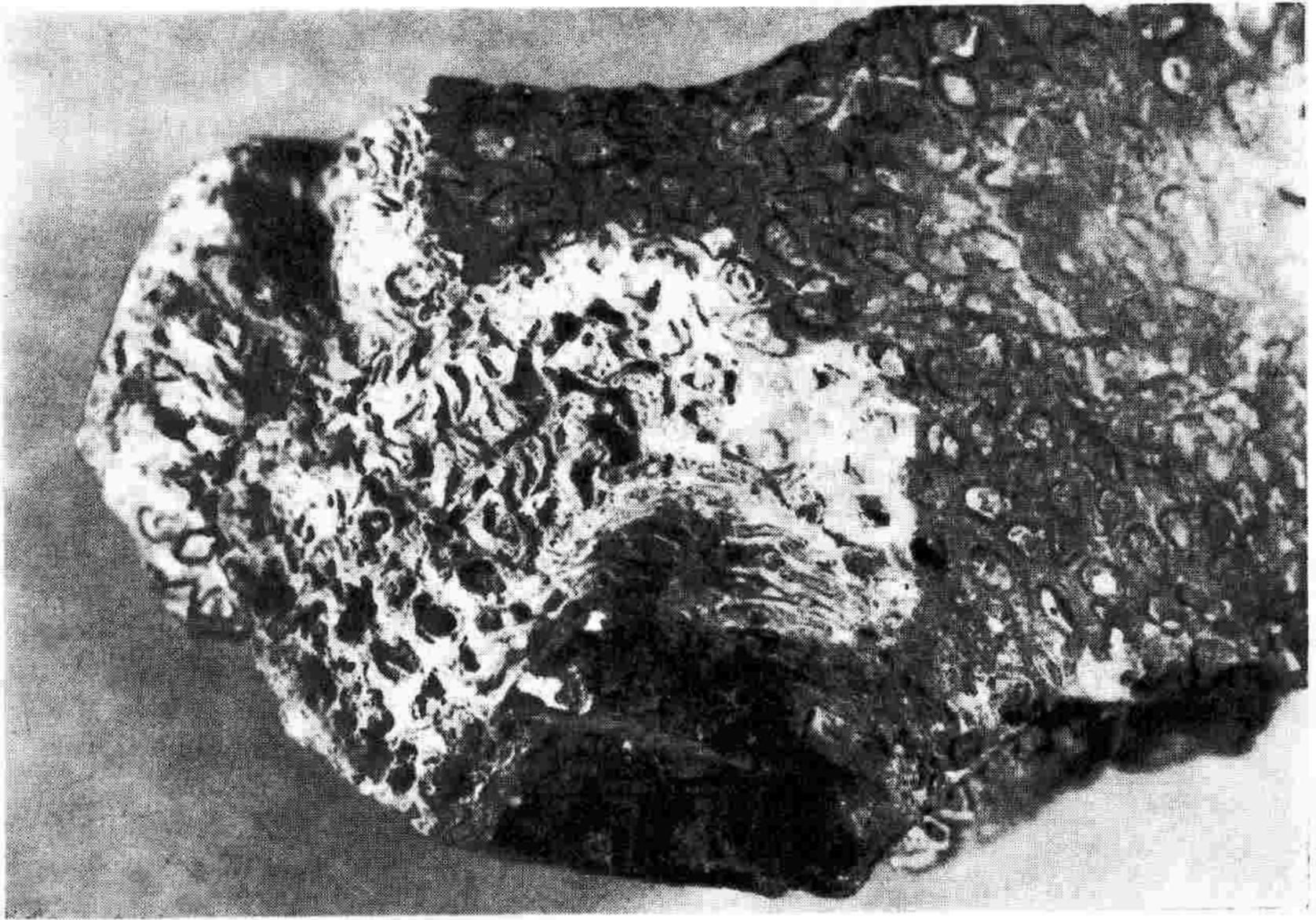


Abb. 4

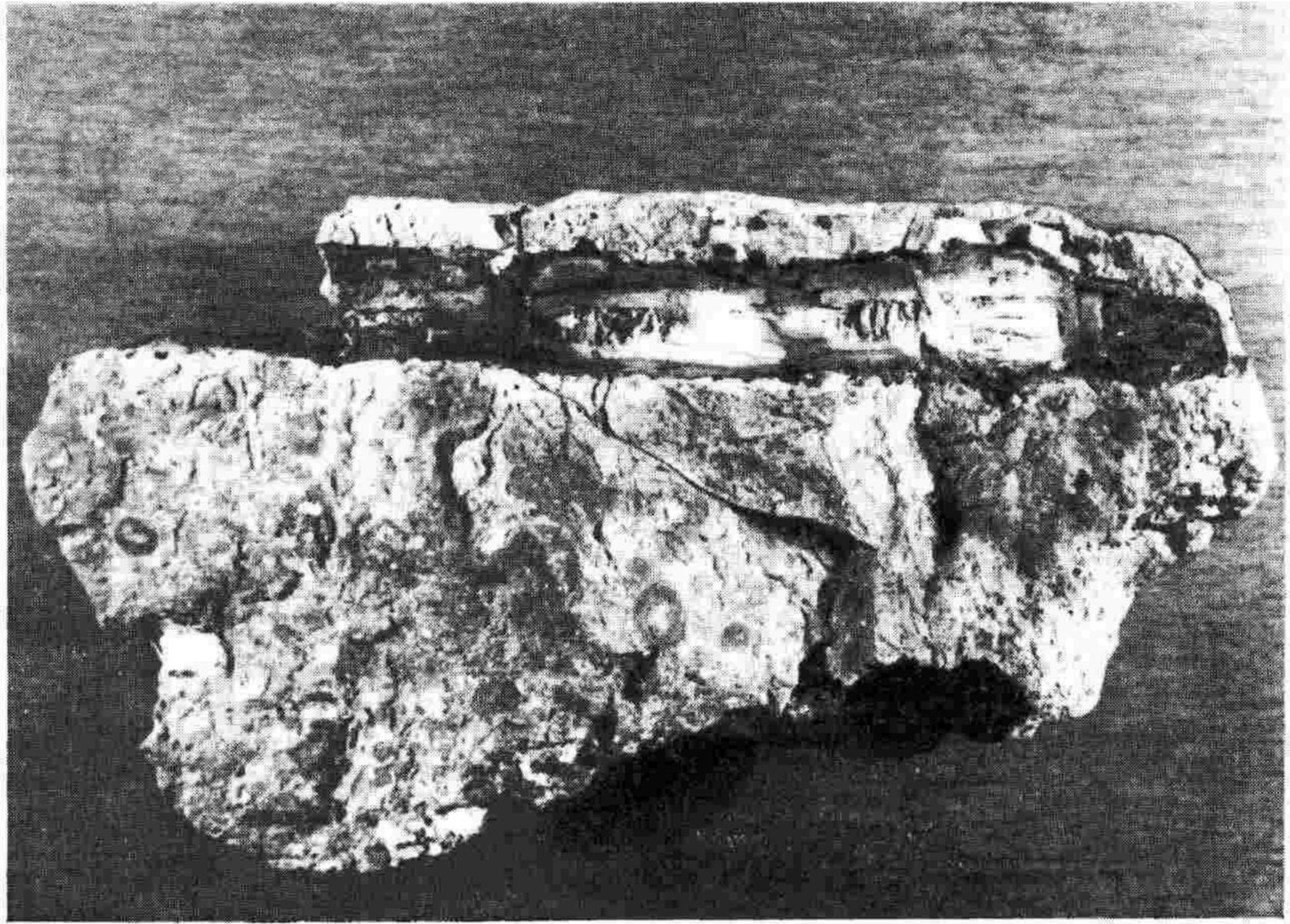


Abb. 5

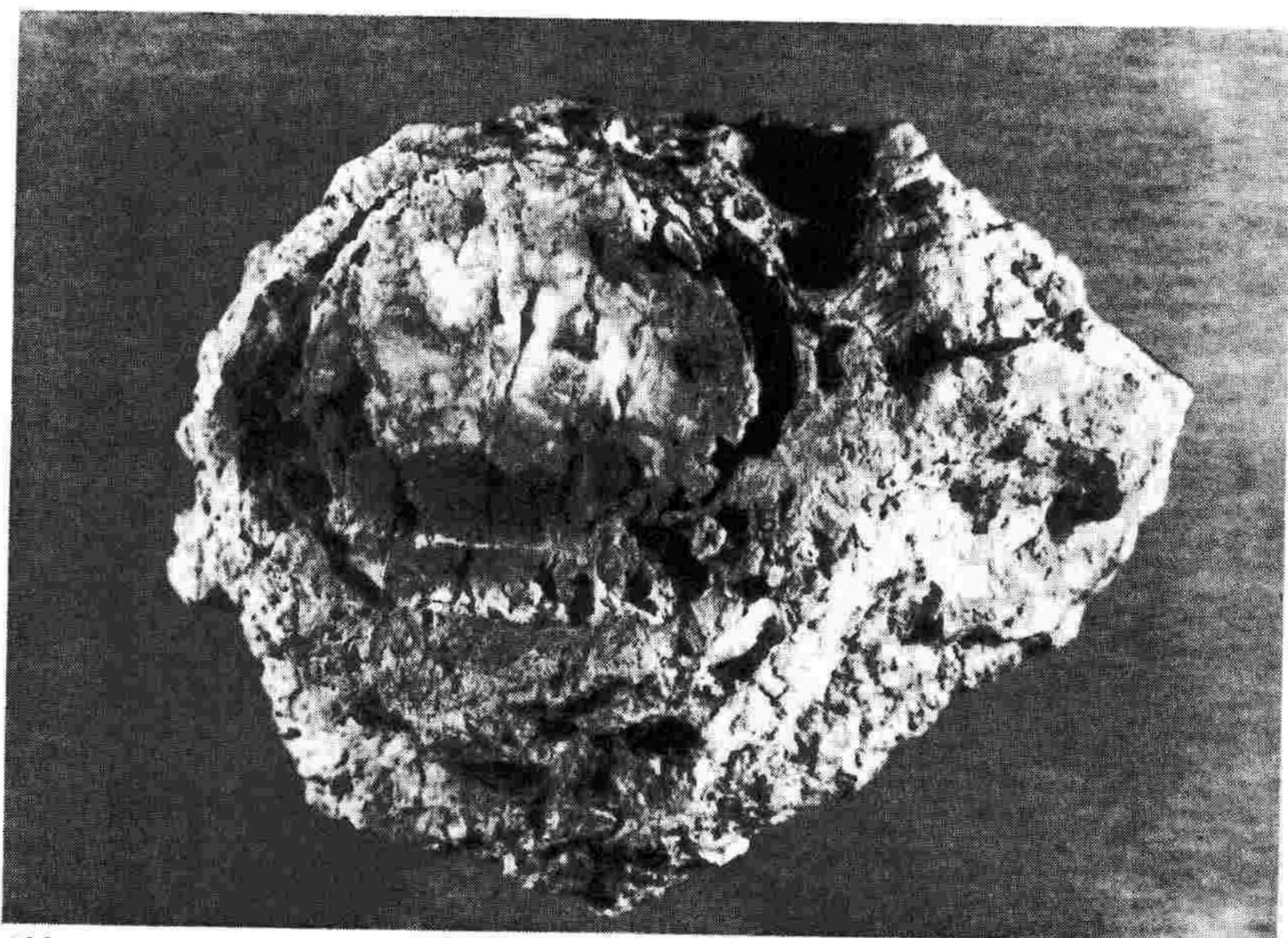


Abb. 6

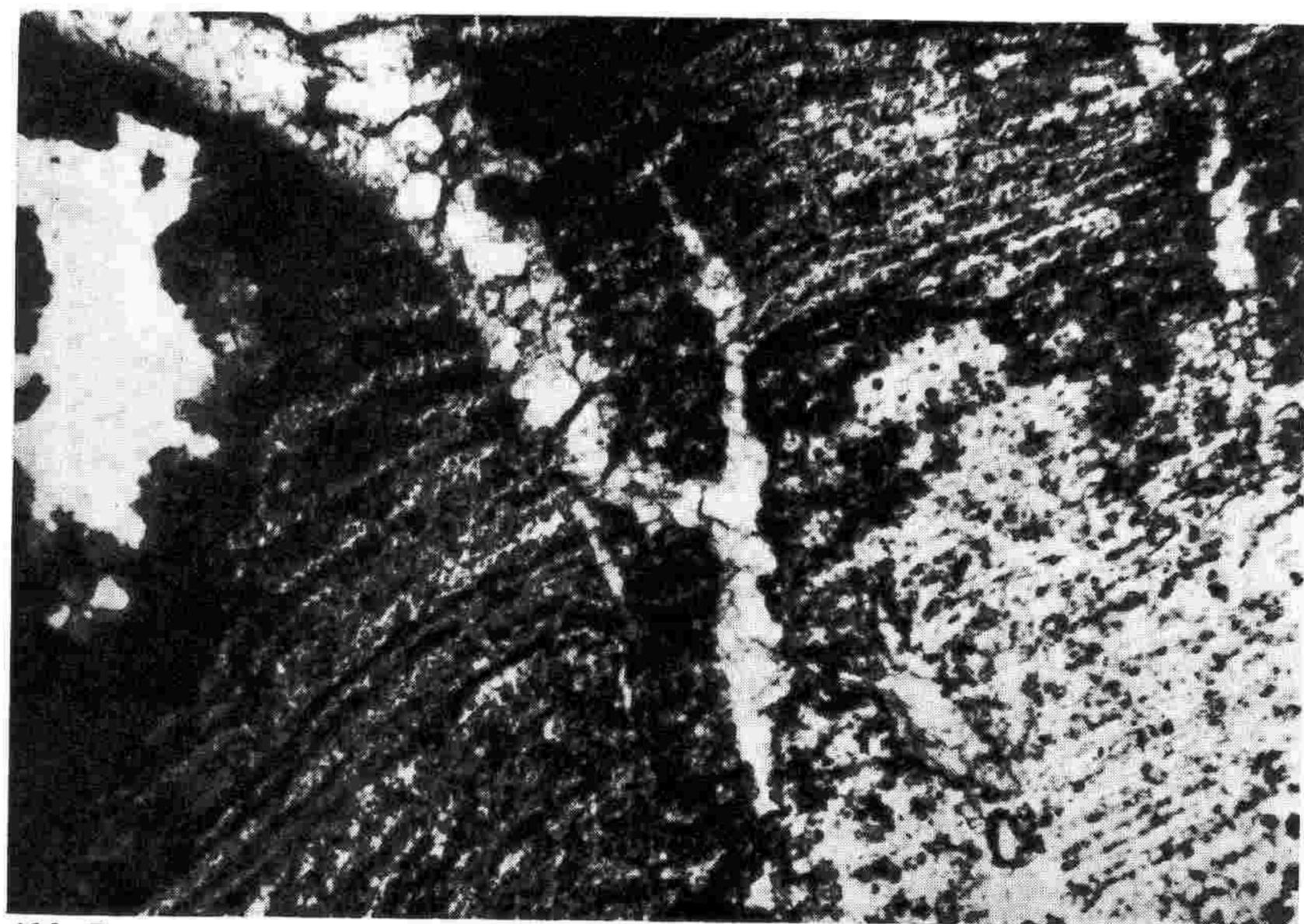


Abb. 7

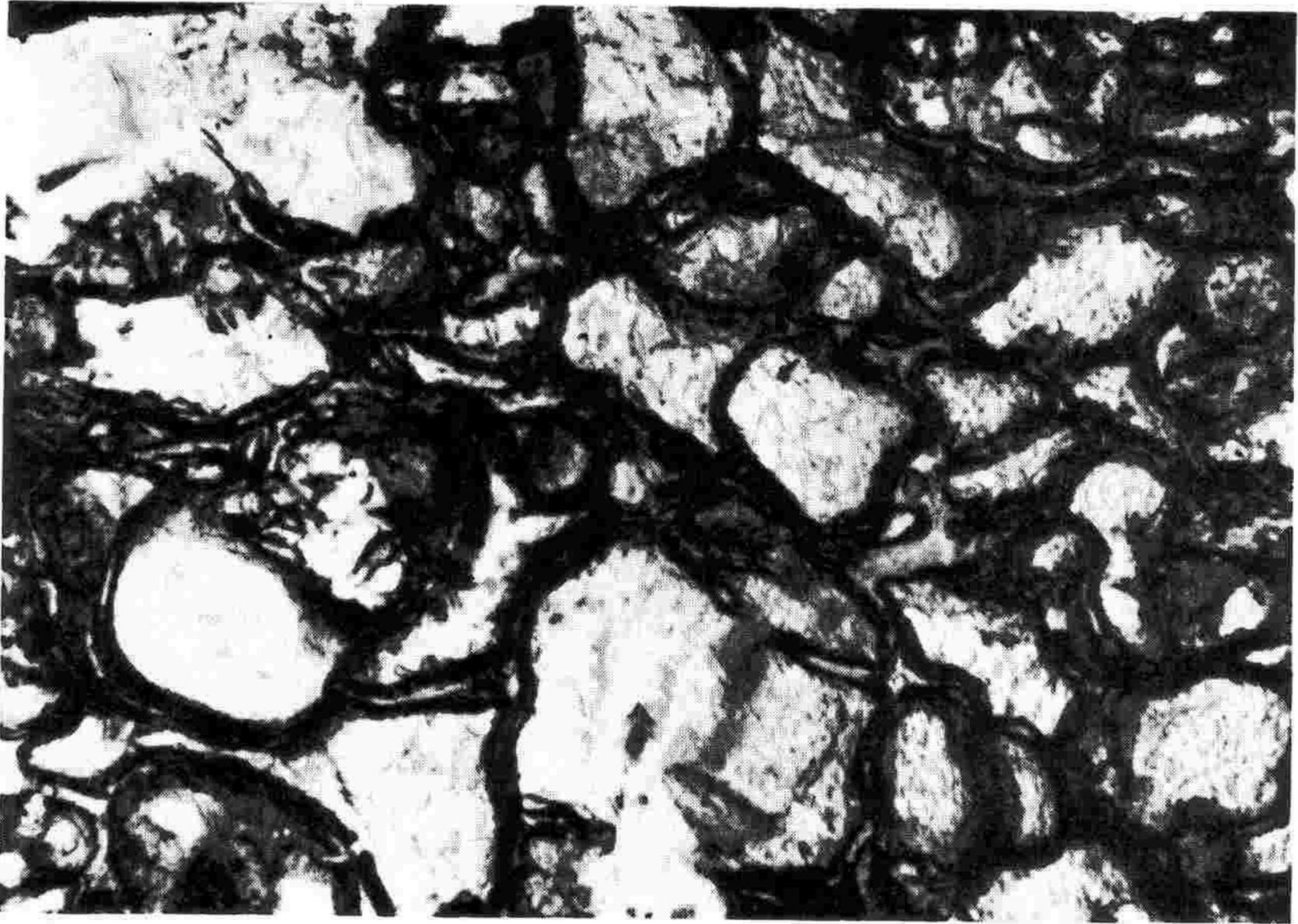


Abb. 8

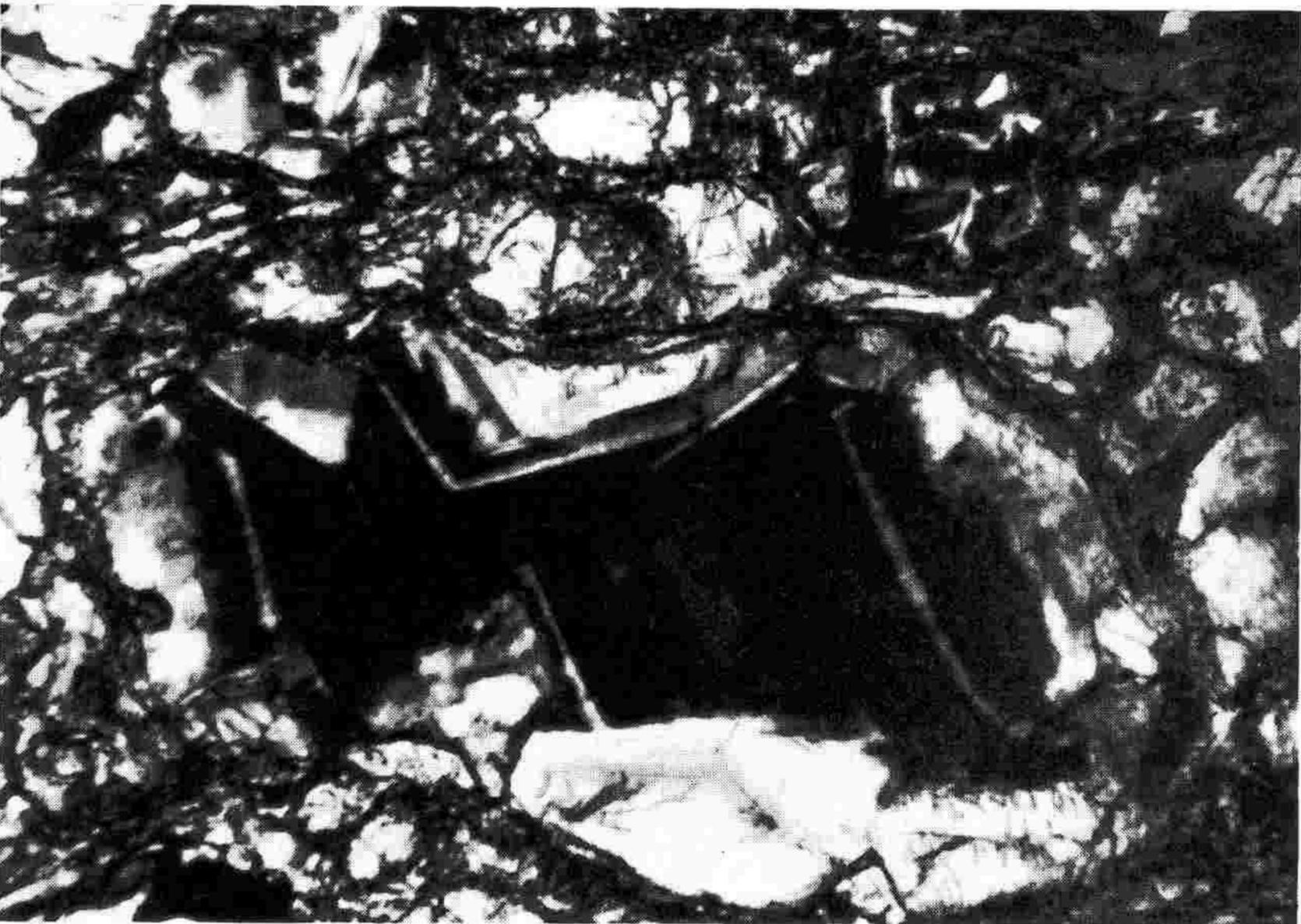


Abb. 9

parallel treten sie manchmal konzentriert auf, wenn auch über den gesamten Gesteinskörper diese Knollen ohne erkennbare strukturelle Bindungen verbreitet sind.

Die Größe der Fluorit-Hydromuskovit-Knollen schwankt zwischen wenigen Millimetern und etwa 2 Dezimetern.

Seltener finden sich auch Knollen mit kantigen Formen. In einigen Fällen zeigen sie im Inneren eine den mineralisierten Hölzern ähnliche Struktur. Vergleiche mit anderen tuffogenen Gesteinen, die größere Glasteile enthalten, weisen im Inneren des Glases gleiche Strukturen auf, die aber durch die perlitische Teilbarkeit hervorgerufen sind. In diesen Kernbereichen ist Fluorit hauptsächlich konzentriert, wogegen die äußeren Randbereiche der Knollen in der Regel von Hydromuskovit gebildet werden. In diesem Bereich verwischen ursprüngliche Glasstrukturen oder werden sogar ausgelöscht. Es ist bemerkenswert, daß die silikatische Substanz in den Knollen (Hydromuskovit) immer grünlichgrau gefärbt ist. In gleichfarbigen Varietäten des Porphyrtuffes heben sich die Knollen weniger deutlich als in den roten Tuffvarietäten farblich heraus, wo meist eine scharfe Trennfläche von grün nach rot die Kugel- oder Knollenbegrenzung markiert.

Der Fluorit der Knollen ist analog dem Fluorit in den verkieselten Hölzern dunkelblau bis dunkelviolettfärbt und oft zonar gebaut.

### **3. Genetische Aspekte zur Herkunft der Fluoritsubstanz**

Auf der Grundlage des vorliegenden Materials kann eingeschätzt werden, daß die Genese des Fluorits im Zeisigwalder Tuff sehr wahrscheinlich auf vulkanische Prozesse im Autun zurückzuführen ist. Über den Bildungsmechanismus liegen folgende Vorstellungen vor:

Die vulkanischen Eruptionen, die zur Bildung des Zeisigwalder Tuffs geführt haben, waren mit einem hohen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, insbesondere auch an Fluorwasserstoff, begleitet. Im Zuge der Verfestigung der hochdifferenzierten vulkanischen Tuffmasse migrierten die Fluida in Form von hydrothermalen Lösungen im Vulkanoklastit weiter und führten zur Mineralisation in bevorzugt reaktionsfreudigen Bereichen wie in Holzresten oder in Glasfetzen, wobei die Wirtssubstanzen weitgehend verdrängt oder umgewandelt wurden. Bei diesem Vorgang, der einer autohydrothermalen Überprägung gleichkommt, kam es zu Stoffkonzentrationen in den mineralisierten Bereichen. Diese Mineralisation kann also geologisch gesehen weitgehend zeitlich der Tufferuption gleichgestellt werden.

Der Glasbestandteil vulkanischer Gesteine ist auf Grund seines energetischen Zustandes gegenüber den kristallisierten Substanzen chemisch reak-

parallel treten sie manchmal konzentriert auf, wenn auch über den gesamten Gesteinskörper diese Knollen ohne erkennbare strukturelle Bindungen verbreitet sind.

Die Größe der Fluorit-Hydromuskovit-Knollen schwankt zwischen wenigen Millimetern und etwa 2 Dezimetern.

Seltener finden sich auch Knollen mit kantigen Formen. In einigen Fällen zeigen sie im Inneren eine den mineralisierten Hölzern ähnliche Struktur. Vergleiche mit anderen tuffogenen Gesteinen, die größere Glasteile enthalten, weisen im Inneren des Glases gleiche Strukturen auf, die aber durch die perlitische Teilbarkeit hervorgerufen sind. In diesen Kernbereichen ist Fluorit hauptsächlich konzentriert, wogegen die äußeren Randbereiche der Knollen in der Regel von Hydromuskovit gebildet werden. In diesem Bereich verwischen ursprüngliche Glasstrukturen oder werden sogar ausgelöscht. Es ist bemerkenswert, daß die silikatische Substanz in den Knollen (Hydromuskovit) immer grünlichgrau gefärbt ist. In gleichfarbigen Varietäten des Porphyrtuffes heben sich die Knollen weniger deutlich als in den roten Tuffvarietäten farblich heraus, wo meist eine scharfe Trennfläche von grün nach rot die Kugel- oder Knollenbegrenzung markiert.

Der Fluorit der Knollen ist analog dem Fluorit in den verkieselten Hölzern dunkelblau bis dunkelviolett gefärbt und oft zonar gebaut.

### **3. Genetische Aspekte zur Herkunft der Fluoritsubstanz**

Auf der Grundlage des vorliegenden Materials kann eingeschätzt werden, daß die Genese des Fluorits im Zeisigwalder Tuff sehr wahrscheinlich auf vulkanische Prozesse im Autun zurückzuführen ist. Über den Bildungsmechanismus liegen folgende Vorstellungen vor:

Die vulkanischen Eruptionen, die zur Bildung des Zeisigwalder Tuffs geführt haben, waren mit einem hohen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, insbesondere auch an Fluorwasserstoff, begleitet. Im Zuge der Verfestigung der hochdifferenzierten vulkanischen Tuffmasse migrierten die Fluida in Form von hydrothermalen Lösungen im Vulkanoklastit weiter und führten zur Mineralisation in bevorzugt reaktionsfreudigen Bereichen wie in Holzresten oder in Glasfetzen, wobei die Wirtssubstanzen weitgehend verdrängt oder umgewandelt wurden. Bei diesem Vorgang, der einer autohydrothermalen Überprägung gleichkommt, kam es zu Stoffkonzentrationen in den mineralisierten Bereichen. Diese Mineralisation kann also geologisch gesehen weitgehend zeitlich der Tufferuption gleichgestellt werden.

Der Glasbestandteil vulkanischer Gesteine ist auf Grund seines energetischen Zustandes gegenüber den kristallisierten Substanzen chemisch reak-

Durchschnittsgehalte im Porphyrtuff des Zeisigwaldes  
von Zinn und Beryllium (in ppm)

Element	Zeisigwalder Porphyrtuff, Bereich Steinbruch der PGH Bauhütte	Durchschnittsgehalt für saure, Ca-arme Magmatite nach VINOGRADOV (1962)
Sn	23	3
Be	15	3

- Unter Beachtung des hohen Fluorgehaltes (im Tuff außerhalb der beschriebenen Konzentrationsbereiche bewegt er sich um 2000 ppm), der Bedeutung des Kaliums bei den Alkalien und des Mikrochemismus kann man den Zeisigwalder Porphyrtuff als ein hochdifferenziertes vulkanisches Material einschätzen.
- Stoffliche Differentiationen treten in Verbindung mit der Ausscheidung des Fluorits bei gleichzeitiger Bildung von Hydromuskovit auf. Der Fluorit ist an Sn und Be weitgehend verarmt, wogegen im Hydroglimmer Extremwerte im Zinngehalt (50 ppm) angetroffen werden.

#### 4. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde auf die bereits in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts schon mehrfach beschriebenen Fluoritvorkommen hingewiesen. Diese Mineralisationen sind an den Zeisigwalder Porphyrtuff in den Leukersdorfer Schichten des Autun gebunden. Es treten zwei Mineralisationstypen auf. Einerseits handelt es sich um mit Fluorit und Quarz imprägnierte fossile Hölzer und andererseits um Fluorit-Hydromuskovit-Knollen im Tuff. Beide Mineralisationstypen werden weitgehend zeitgleich mit der Bildung des Zeisigwalder Porphyrtuffs angesehen, wobei insbesondere petrographische Gesichtspunkte sowie der Erhaltungszustand der Hölzer Ausschlag geben. Genetische Beziehungen zwischen Tufferuption und Mineralisation wurden abgeleitet.

#### 5. Literatur

- BLUM, I. R. (1863): 3. Nachtrag zu den Pseudomorphosen des Mineralreichs. Erlangen, 266 f.
- DRESCHER-KADEN, F. K. (1969): Granitprobleme. Berlin. (hier 526 – 541).
- ERAS, W. (1864): Die Felsittuffe von Chemnitz; chemisch-mineralogische Untersuchungen. N. Jb. Min. 1864, 673–686.
- FREIESLEBEN, J. C. (1837): Magazin für die Oryktographie von Sachsen. Achtes und Neuntes Heft. (hier 29, 45).
- GUTBIER, A. v. (1849): Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. Dresden und Leipzig.
- HÜBNER, M. (1969): Geochemische Interpretation von Fluorid/Hydroxyd-Austauschversuchen an Tonmineralien. Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss. B. Miner. Lagerstättenf. 14, 5 – 15.

- KNOP, A. (1859): Beiträge zur Kenntnis der Steinkohlen-Formation und des Rothliegenden im Erzgebirgischen Bassin. N. Jb. Min. 1859, 1 – 120.
- NASEDKIN, V. V. (1975): Petrogenese saurer Vulkanite. Jzd. Nauka, Moskau. 350 S.
- SCHRECKENBACH (1873): Ueber die Felsittuffe der Umgegend von Chemnitz. Ber. Naturwiss. Ges. Chemnitz 4, 30 – 37.
- SCHULTZE (1765): Kurze Nachricht von der Chemnitzer Gegend, und den daselbst befindlichen Mineralien. Dresdnisches Magazin. Bd. II, 259 – 281.
- STERZEL, J. T. (1912): Der „Versteinerte Wald“ im Garten des König-Albert-Museums und das Orth-Denkmal in Chemnitz-Hilbersdorf. Ber. Naturwiss. Ges. Chemnitz 18, 51 – 64.
- (1918): Die organischen Reste des Kulms und Rothliegenden der Gegend von Chemnitz. Abh. Math.-Phys. Kl. Königl. Sächs. Ges. Wiss. Bd. 35. Leipzig, 315 S.
- VINOGRADOV, A. P. (1962): Die Durchschnittsgehalte der chemischen Elemente in den Hauptarten der Eruptivgesteine. Geochimija 7, 555–571.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Min. Frieder Jentsch  
Bergakademie Freiberg  
92 Freiberg, Gustav-Zeuner-Straße 12

Geol.-Ing. Gerald Urban  
Museum für Naturkunde  
90 Karl-Marx-Stadt, Theaterplatz 1