

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 9	4	681—686	Abb. 62—63	Taf. 28	Freiburg im Breisgau 1. Oktober 1968
--	---------	---	---------	---------------	------------	---

Ein neuer Fund von *Archaeocalamites radiatus* (BRONGNIART) STUR aus dem Unterkarbon des Südschwarzwaldes

von

DIETER VOGELLEHNER, Freiburg i. Br.*

Mit Abb. 62—63 und Taf. 28

Inhalt

	Seite
Zusammenfassung	681
Vorwort	681
I. Einführung	682
II. Beschreibung des Fundes	683
III. Zur Geologie	685
Schrifttum	685

Zusammenfassung

Aus dem Unterkarbon des Südschwarzwaldes wird über einen bedeutsamen Neufund von *Archaeocalamites radiatus* (BRONGNIART) STUR kurz berichtet. Es handelt sich um zwei zusammengehörige Platten mit gut erhaltenen plattgedrückten Originalen und Abdrücken von Marksteinkernen, die offenbar größeren und älteren Exemplaren dieser paläozoischen Equisetales entstammen.

Vorwort

Seit der Mitteilung von SANDBERGER (1890, S. 78—81) hat die Flora des Unterkarbons im Gebiet von Badenweiler und Lenzkirch (Südschwarzwald) keine eingehende botanische Bearbeitung mehr erfahren. Die von SANDBERGER veröffentlichte Florenliste ging zum großen Teil auf Funde im Rahmen der „offiziellen geologischen Aufnahmen Baden'scher Bäder“ zurück (SANDBERGER 1859, S. 131; 1864, S. 30). Diesen Funden widmet auch SCHIMPER (1862, S. 319) bei der Bearbeitung der Kulmflora der Vogesen eine eingehende Schilderung.

Bereits STERZEL (1907), der über die gesamten „Karbon- und Rotliegendfloren des Großherzogtums Baden“ eine ausführliche Untersuchung vorlegte, bezog sich im wesentlichen auf die früheren Angaben, da ihm nur wenige Belege zur Ver-

* Anschrift des Verfassers: Dr. DIETER VOGELLEHNER, Botan. Institut d. Universität, D 78 Freiburg i. Br., Schänzlestraße 9/11.

fügung standen, fast ausschließlich Exemplare von „*Asterocalamites scrobiculatus*“ (= *Archaeocalamites radiatus*) aus dem Natur-Museum Senckenberg in Frankfurt (STERZEL 1907, S. 779) und aus den beiden Karlsruher Sammlungen (l. c., S. 878—879). Die Stücke in der „Karlsruher Sammlung“ (Landessammlungen für Naturkunde) sowie der „Karlsruher Hochschulsammlung“ (Geol. Institut der Universität/TH) sind durch Kriegseinwirkung verlorengegangen.

In späterer Zeit wurden öfter im Rahmen geologischer und mineralogischer Arbeiten fossile Pflanzen im Gebiet gefunden (z. B. WILSER 1933; KATHOL 1948; METZ & REIN 1958; MAASS 1961), die aber botanisch wenig Neues erbrachten. Eine allerdings notwendige Gesamtbearbeitung soll später erfolgen.

Hier möge nur über einen bedeutsamen Neufund von *Archaeocalamites radiatus* (BRONGNIART) STUR kurz berichtet werden, der von ERNST LORBEER, Freiburg, im Laufe des Jahres 1967 in der Nähe von Lenzkirch gemacht wurde. Der Fund wurde dem Museum für Naturkunde der Stadt Freiburg zur Verfügung gestellt.

Dem Leiter des Museums, Doz. Dr. M. SCHNETTER, sowie Dr. P. LÖGLER danke ich für die Möglichkeit einer näheren Untersuchung des Stückes. Fr. G. v. WATZDORF danke ich für die Hilfe bei der Anfertigung der Fotos. — Die Deutsche Forschungsgemeinschaft gewährt der botanischen Bearbeitung der paläozoischen Floren des Schwarzwaldes großzügige Unterstützung. Hierfür sei auch an dieser Stelle bestens gedankt.

I. Einführung

Zu den häufigsten pflanzlichen Fossilien des Karbons, insbesondere des Oberkarbons, gehören charakteristisch strukturierte, runde bis ovale oder plattgedrückte, stammähnliche Stücke. Ihre Oberfläche ist mit regelmäßigen Längsriefen versehen, die in bestimmten Abständen durch Querlinien unterbrochen sind. Eine solche Gliederung in Nodien und Internodien führt zu einem Vergleich mit einer rezenten Pflanzengruppe, deren Vertreter ebenso aufgebaut sind: die Equisetaceae (Schachtelhalme), in der heutigen Flora durch eine Reihe krautiger Arten vertreten. In die nahe Verwandtschaft dieser Gruppe gehören auch die erwähnten, als *Calamites* (Oberkarbon) bzw. *Archaeocalamites* (Unterkarbon) bezeichneten paläozoischen Reste.

Die an den Fossilien beobachtbare charakteristische Längsriefung hängt mit der Art des Aufbaus und der Erhaltung dieser karbonischen Equisetales zusammen. Charakteristisch für die rezenten wie fossilen Vertreter dieser Gruppe ist die große lysigene Markhöhle, die sehr bald im Laufe der ontogenetischen Entwicklung an die Stelle des lockeren Markgewebes tritt. In diese Markhöhle ragen Gruppen von Leitbündelgewebe, die bei den karbonischen Equisetales deutliche Holzbildung aufweisen. Es handelt sich somit um baumförmige Schachtelhalme von bis zu etwa 30 m Höhe und 1 m Durchmesser. Die unterkarbonischen *Archaeocalamites* dürften indessen kleiner gewesen sein.

Die oben erwähnten häufigen fossilen „Stammteile“ sind nun die durch Gestein ausgefüllten, mehr oder minder stark zerdrückten Markhöhlen (= Marksteinkerne) oder deren Abdrücke auf dem Nachbargestein. An den Stellen, an denen die Leitbündel mit ihrem widerstandsfähigeren Gewebe (Primärholz) in das Mark hineinragten, fehlt natürlich die Ausfüllung durch Gestein. Da das Holz jedoch meist durch Inkohlung verschwunden ist, zeigt sich der Verlauf der Leitbündel am Marksteinkern in einer Rille (Furche) (Abb. 62a).

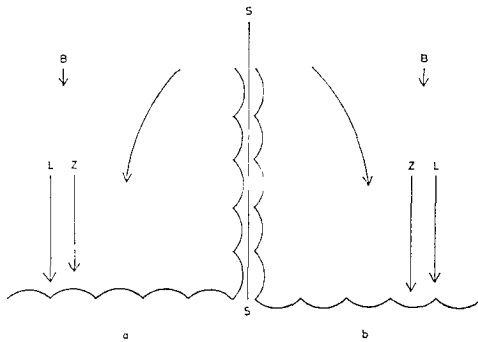


Abb. 62: Schema der Oberflächenstruktur eines Marksteinkerns im Original (Positivausguß) (a) sowie im Abdruck (Negativ) (b). — S = Spaltrichtung der Platte, L = Leitbündelbereich, Z = Zwischenstellen (Markstrahlen), B = Blickrichtung.

Der Verlauf der Furchen gibt somit den Verlauf der Leitbündel wieder. Dazwischen liegen als Rippen die zwischen den Leitbündeln gelegenen, durch Gestein ausgefüllten Teile der Markhöhle. Bei einem Abdruck eines solchen Marksteinkerns auf dem Nachbargestein ist das Bild Furchen/Rippen wie bei einem Negativ umgekehrt zu deuten. Hier erscheinen die ehemaligen Stellen der Leitbündel als Rippen, die des dazwischenliegenden Markraumes als Furchen (Abb. 62b). Beim Spalten fossilführender Platten sind oft Original und Negativ deutlich erhalten. Dies ist auch bei unserem Stück der Fall.

Der Verlauf der Leitbündel ist nun auch das wesentliche diagnostische Merkmal zweier großer Gruppen: bei dem meist unterkarbonischen *Archaeocalamites* laufen die Leitbündel an den Knoten gerade durch, bei *Calamites* (Oberkarbon) dagegen alternieren sie (Abb. 63a, b). Diese Unterscheidung ist freilich nicht ganz durchgehend, doch lassen sich die wichtigsten Formen nach diesem Merkmal gut einordnen.

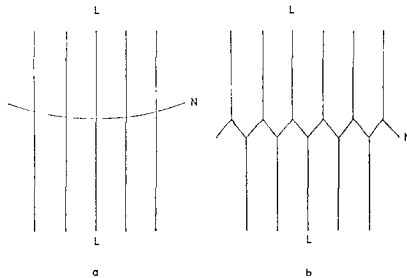


Abb. 63: Schema des Leitbündelverlaufes (vereinfacht) bei *Archaeocalamites* (a) und *Calamites* (b). — L = Leitbündel, N = Nodalinie („Knoten“).

II. Beschreibung des Fundes

Archaeocalamites radiatus (BRONGNIART) STUR

1828: *Calamites radiatus* BRONGNIART, Hist. végét. foss., 1, 2, S. 122, Taf. 26, Fig. 1—2 [1828a].

1875: *Archaeocalamites radiatus* (BRONGNIART) STUR, Abh. k. k. geol. Reichsanst., 8, 1, S. 2, Taf. 1, Fig. 3—8, Taf. 3, Taf. 4, Taf. 5, Fig. 1—2.

SANDBERGER (1890) verwendete für die Specimina aus dem Südschwarzwald den Namen *Archaeocalamites radiatus* BRONGN. sp., während STERZEL (1907) die Kombination *Asterocalamites scrobiculatus* (v. SCHLOTH.) ZEILLER gebraucht. Nach LEISTIKOW (1959), dem sich auch BOUREAU (1964) anschließt, sind sowohl der Gattungsname *Archaeocalamites* STUR wie auch die Kombination *Archaeocalamites radiatus* (BRONGNIART) STUR als einzig legitime Bezeichnungen zu betrachten. Da der „Prodrome“ von BRONGNIART (1828b) nach der 2. Lieferung des Bandes 1 der „Histoire“ (1828a) erschienen ist, gilt die oben genannte Angabe als erste gültige Veröffentlichung (s. STAFLEU 1966, S. 323).

Bei dem hier zu besprechenden Fund handelt es sich um zwei als Original und Negativ unregelmäßig gebrochene, zusammengehörige Platten von maximal ca. 60×52 cm Größe. Sie sind fast vollständig von Bruchstücken plattgedrückter Marksteinkerne bzw. deren Abdrücke bedeckt. Der Verlauf der „Rippen“ und „Furchen“ ist ohne weiteres klar zu beobachten, während die Knotenlinien in der Regel erst bei genauerer Betrachtung erkennbar sind.

Von den Bruchstücken sind vor allem drei in ihrer Zusammensetzung und Struktur genauer zu verfolgen:

1. Das am besten erhaltene Exemplar (Taf. 28, Fig. 1—2) stellt ein Bruchstück mit 3 vollständig und 2 teilweise in ihrer Längenausdehnung erhaltenen Internodien dar. Die Länge der vollständig erhaltenen Internodien beträgt 10 bzw. 9,5 bzw. 9 cm, die offenbar nur teilweise erhaltenen Internodien zeigen eine Länge von 7,5 und 8 cm. Die Breitenstreckung beträgt ca. 7,5 cm, die sich auf etwa 17 Rippen verteilen. Die Breite der Rippen beträgt 3—5—5,5 mm. Bei diesem Exemplar handelt es sich auf der hier untersuchten Platte A um ein Original (Markhöhlenausguß, s. Abb. 62a); damit würde dies bedeuten, daß die Leitbündel (hier: Furchen, Rillen) durch 3—5 mm breite Rippen voneinander getrennt sind. Auf der Platte B ist entsprechend das Negativ erhalten. Bei entsprechender Beleuchtung erscheinen Teile der von A angefertigten Aufnahme (Taf. 28, Fig. 1—2) ebenfalls als Negativ mit einer Struktur nach Abb. 62b.
2. Von einem zweiten Exemplar, das seitlich vom ersten liegt und auf der Platte A im Abdruck vorliegt (Negativ, s. Abb. 62b), sind zwei Internodien erhalten, die 10 bzw. 9 cm lang sind und eine größte Breite von 12 cm erreichen. Am Original (Platte B) und am Abdruck (Platte A) läßt sich feststellen, daß hier der Leitbündelbereich (Original: Furchen, Abdruck: Rippen) deutlich dreigliedert ist. Beim Original ist innerhalb der Furche eine kleine Rippe von zwei kleinen Furchen umgeben. Diese Verhältnisse stimmen gut überein mit dem Feinbau dieser Zone bei *Calamites*-Arten. Dort hatten wir die Möglichkeit genannt (VOGELLEHNER 1967, S. 146), daß es sich bei der zentralen Rippe innerhalb der Leitbündelfurche um die Ausfüllung der Karinalhöhle handelt. Ob diese Deutung auf *Archaeocalamites* zutrifft, ist fraglich, da nach anderen Befunden *Archaeocalamites* infolge des länger persistierenden Protoxylems noch keine Karinalhöhlen besitzt (WALTON 1949). Die Breite des Markstrahlbereiches zwischen den Leitbündeln (hier: Furchen) beträgt wiederum 3—5 mm, die Breite der Leitbündel (hier: Rippen) nur ca. 1—1,5 mm, im Nodalbereich vielleicht 2—3 mm.
3. Bei einem dritten Exemplar sind nur 2 aufeinanderfolgende Nodalinien, d. h. nur ein vollständiges Internodium zu erkennen. Die Länge dieses Internodiums beträgt 7 cm, die Breite 12 cm. Die Breite des übrigen Teils steigt auf maximal 16 cm an. Erst nach einer Länge von 33 cm ist wiederum eine deutliche Nodallinie sichtbar. Wahrscheinlich liegen dazwischen 2—3 weitere No-

dien. Die Breite der Markstrahlbereiche zwischen den Leitbündeln (hier: Furchen [Abdruck]) beträgt 2, 5—4 mm. Auf den beiden Platten sind außerdem 2 weitere kleine Stücke von 4 cm Breite und wenigen Internodien von ebenfalls ca. 4 cm Länge zu erkennen.

Vergleichen wir nun diese Stücke mit den früher als *Archaeocalamites radiatus* aus dem Südschwarzwald beschriebenen Exemplaren, so ergibt sich eine gute Übereinstimmung. Die Specimina bei STERZEL (1907, S. 779, 878—879) weisen eine Gliederlänge von 3—7 cm auf, die Gesamtbreite wird mit 9—16 cm, die Breite der Markstrahlbereiche zwischen den Leitbündeln mit 4—6 mm angegeben. Nach HIRMER (1927, S. 377) kann die Breite des gesamten Marksteinkerns bis 16,5 cm betragen (so z. B. bei POTONIÉ 1901, S. 89). JONGMANS (1911, S. 36) gibt an, daß die Internodien bis über viermal länger als breit (dann gewöhnlich ohne Astmale) oder bis fünfmal kürzer als breit sein können (dann meist mit Astmalen). Astmale konnten wir jedoch an unseren Stücken nicht beobachten.

Der im allgemeinen als wichtigstes Charakteristikum für die Gattung *Archaeocalamites* betrachtete nicht alternierende Verlauf der Leitbündel ist an unseren Exemplaren sehr deutlich zu verfolgen (Taf. 28, Fig. 2). An den Nodallinien ist öfter nur eine auffallende „lokale Anschwellung“ des Leitbündelbereiches zu beobachten (s. oben unter 2), deutliche „Querlinien“ fehlen (s. POTONIÉ 1901, S. 89).

III. Zur Geologie

Bereits die früheren Pflanzenfunde im Gebiet von Badenweiler—Lenzkirch von SANDBERGER veranlaßten die Autoren, auf die Parallelität mit anderen Floren, insbesondere der von Thann/Elsaß, hinzuweisen (SANDBERGER 1856, S. 334; SCHIMPER 1862, S. 319) und das Alter mit „Oberkalm“ anzusetzen (s. DEECKE 1916, S. 83). Nach den zahlreichen neueren Untersuchungen in diesem Gebiet ist das Alter der pflanzenführenden Schichten „Höchstes Visé“, also oberstes Unterkarbon (MAASS 1961, S. 161—163; 1965, S. 27—28). Die Gesamtverbreitung von *Archaeocalamites radiatus* (BRONGNIART) STUR ist nach BOUREAU (1964, S. 209) auf das Unterkarbon beschränkt, nach GOTHAN & WEYLAND (1964, S. 181) erscheinen „Nachläufer im tiefsten Namur A“.

Schrifttum:

- BOUREAU, É.: *Traité de Paléobotanique. Tome III: Sphenophyta, Noeggerathiophyta.* — 544 S., 436 Abb., Paris 1964.
- BRONGNIART, A.: *Histoire des végétaux fossiles.* — Vol. 1, Livr. 2, S. 81—136, Taf. 9 bis, 10, 12, 15, 19—27, Paris 1828 (2.—4. Aug.) [1828a].
— *Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles.* — Paris 1828 [1828b].
- DEECKE, W.: *Geologie von Baden. Erster Teil.* — 406 S., 81 Abb., Berlin 1916.
- FRENTZEN, K.: *Die wichtigsten Fundstellen fossiler Pflanzen in Baden und die Entstehung ihrer pflanzenführenden Schichten [I].* — *Bad. geol. Abh.*, 2, S. 73—82, Karlsruhe 1930.
- FROMHERZ, K. F.: [Ergebnisse geologischer Untersuchung d. Schwarzwaldes]. — *N. Jb. Min. etc.*, 1847, S. 813—816, Stuttgart 1847.
- GOTHAN, W. & WEYLAND, H.: *Lehrbuch der Paläobotanik. 2. A.* — 594 S., 339 Abb., 29 Taf., Berlin 1964.
- HIRMER, M.: *Handbuch der Paläobotanik. Band I: Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta.* — 708 S., 817 Abb., München und Berlin 1927.

- JONGMANS, W.: Anleitung zur Bestimmung der Karbonpflanzen West-Europas. I. Thallophytae, Equisetales, Sphenophyllales. — Meded. Rijksops. Delfstoff., 3, 482 S., 390 Abb., s'Gravenhage 1911.
- KATHOL, P.: Das Culmkonglomerat von Badenweiler—Neuenweg im südwestlichen Schwarzwald. — N. Jb. Min. etc., Abh., A, 79, S. 407—470, 2 Karten, Stuttgart 1948.
- LEISTIKOW, K. U.: Archaeocalamites und Archaeocalamitaceae. — Taxon, 8, 2, S. 48—52, Utrecht 1959.
- MAASS, R.: Die Karbonzone im Raum zwischen Badenweiler und Lenzkirch. — Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., 5, S. 141—194, Abb. 13—14, Freiburg i. Br. 1961.
- Das Paläozoikum des Schwarzwaldes und seine Stellung im Variszikum Mitteleuropas. — Habil.-Schr., 137 + 59 S., 15 Abb., Freiburg i. Br. 1965.
- METZ, R., REIN, G. & SCHÜRENBERG, H.: Erläuterungen zur Geologisch-petrographischen Übersichtskarte des Südschwarzwaldes 1:50 000. — 134 S., 15 Abb., 1 Karte, Lahr 1958.
- POTONIÉ, H.: Die Silur- und die Culm-Flora des Harzes und des Magdeburgischen. — Abh. kön. preuß. geol. Landesanst. N. F., 36, S. 1—183, Abb. 1—108, Berlin 1901.
- SANDBERGER, F.: [Das Süßwasser-Gebilde von Locle und Guimott in Neuchatel verglichen mit dem Mainzer; Tertiär-Bildungen im oberen Theile Badens, Verhältnisse der Grauwacke- und Steinkohlen-Formation daselbst.] — N. Jb. Min. etc., 1856, S. 332—335, Stuttgart 1856.
- Über die offiziellen geologischen Aufnahmen Baden'scher Bäder. — Ibid., 1859, S. 129—152, Stuttgart 1859.
- Die Flora der oberen Steinkohlenformation im Badischen Schwarzwald. — Verh. naturw. Ver. Karlsruhe, 1, S. 30—36, Taf. 2—4, Karlsruhe 1864.
- Zur Urgeschichte des Schwarzwaldes. — Verh. schweiz. naturf. Ges. Basel, [59] [1875/76], S. 113—135, Basel 1877.
- Ueber Steinkohlenformation und Rothliegendes im Schwarzwald und deren Floren. — Jb. k. k. geol. Reichsanst., 40 (1890), 1/2, S. 77—102, Wien 1890.
- SCHIMPER, W. P. in: KOECHLIN-SCHLUMBERGER, J. & SCHIMPER, W. P., Le terrain de transition des Vosges. — 348 S., Atlas mit 30 Taf., Strasbourg 1862.
- SITTIG, E.: Zur Fazies und Verbreitung des marinen Viseum (Oberes Unterkarbon) im Südschwarzwald. — Oberrh. geol. Abh., 16, S. 37—43, Abb. [1], Karlsruhe 1967.
- STAFLEU, F. A.: Brongniarts Histoire des végétaux fossiles. — Taxon, 15, 8, S. 320—324, Utrecht 1966.
- STERZEL, J. T.: Die Karbon- und Rotliegendefloren im Großherzogtum Baden. — Mitt. grossherz. bad. geol. Landesanst., 5, S. 345—892, Taf. 14—68, Heidelberg 1907.
- STUR, D.: Beiträge zur Kenntniss der Flora der Vorwelt: I. Die Culm-Flora. Heft I. Die Culm-Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. — Abh. k. k. geol. Reichsanst., 8, 1, S. 1—106, Taf. 1—4, Wien 1875.
- VOGELLEHNER, D.: Die Flora des Stefans an der Hohengeroldseck bei Lahr (Mittlerer Schwarzwald). I. Sphenophyta (Sphenophyllales und Equisetales). — Ber. naturf. Ges. Freiburg, 57, 1, S. 133—168, Abb. 1—15, Freiburg i. Br. 1967.
- WALTON, J.: On some Lower Carboniferous Equisetinae from the Clyde area. — Trans. roy. Soc. Edinb., 61, 25—26, S. 729—732, Taf. 2, Edinburgh 1949.
- WILSER, J. L.: Kulmische Schlotbreccien und Crinoidenkalke im südschwarzwälder Paläozoicumstreifen. — Centralbl. Min. etc., 1933, B, S. 529—542, 1 Karte, Stuttgart 1933.

(Am 8. 5. 1968 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Tafel 28

- Fig. 1: *Archaeocalamites radiatus* (BRONGNIART) STUR. Übersicht. Bruchstücke dreier plattgedrückter Marksteinkerne bzw. deren Abdrücke, in der Mitte Exemplar (1) mit drei Internodien, rechts Exemplar 2, links Exemplar 3 (Beschreibung s. Text). — Platte A, ca. $\frac{1}{2}$ nat. Gr.
- Fig. 2: — Mittelexemplar mit typischer Oberflächenstruktur des Originals mit Rippen und schmalen Furchen, Nodallinie deutlich, möglicherweise mit 2 astmalähnlichen Höckern. Bei Beleuchtung von unten Teile als Negativ erscheinend. — Platte A, ca. $\frac{3}{4}$ nat. Gr.
- Fundort: Unterlenzkirch, Gewann Lochmühle, im Bachbett.

(BRONGNIART) STUR aus dem Unterkarbon des Südschwarzwaldes



Fig. 1

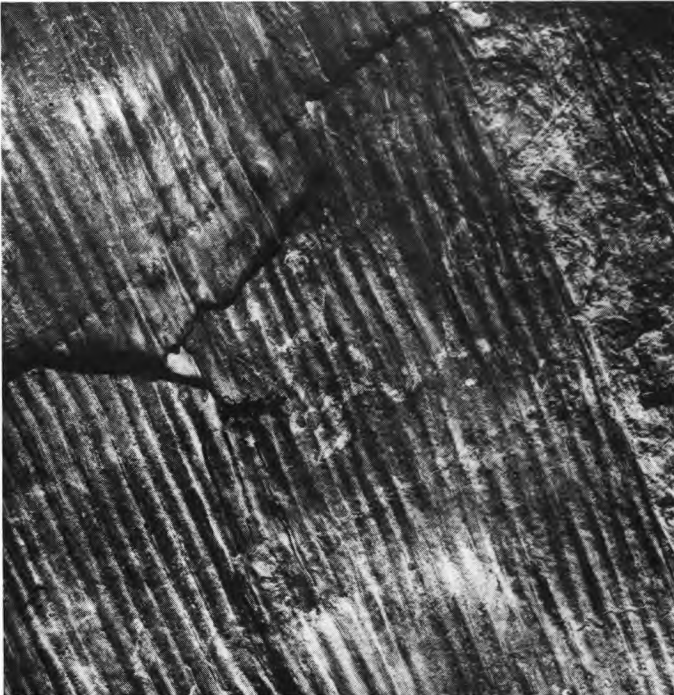


Fig. 2