

POLLENANALYTISCHE (PALYNOLOGISCHE) UNTERSUCHUNGEN ZUR IDENTIFIZIERUNG DER LIASSISCHEN SCHWARZ-KOHLLENFLÖZE VON KOMLÓ

VON FERENC GÓCZÁN

METHODE DER UNTERSUCHUNGEN

Die liassischen pollenanalytischen Untersuchungen wurden an den Steinkohlenflözen von Komló im Januar 1954. begonnen. Der Zweck der Untersuchungen bestand in der Identifizierung der unregelmässig lagernden und tektonisch stark in Anspruch genommenen Steinkohlenflöze.

Zu den Untersuchungen wurden aus den Steinkohlenflözen, bzw. Bänken — Ausschaltung der tauben Zwischenlagerungen — Schlitzproben genommen; diese wurden zu Durchschnittsproben vermischt, nach einer vorhergehenden Behandlung mit Schwefelsäure mit $\text{HNO}_3 + \text{KClO}_3$ mazeriert und durch eine Auslaugung mit NaOH aufgeschlossen. Aus dem aufgeschlossenen Materiale wurde in Glyzeringelatine ein Präparat hergestellt. Die Sporen und Pollenkörner wurden unter einem Deckglas von 18×18 mm gezählt, die Auszählung wurde bis 200—300 Stück fortgesetzt. Zur Konservierung der Präparate wurden die Deckgläser mit farblosem Lack eingerahmt.

KLASSIFIKATION DER SPOREN UND POLLENKÖRNER UND IHRE BESCHREIBUNG

Bei der Bezeichnung der Sporen und Pollenkörner haben wir — soweit es möglich war — auf Grund der in der Literatur veröffentlichten Beschreibungen ihre botanische Zusammenhänge berücksichtigt, zugleich aber auch die Bezeichnungen der künstlichen Systematik und die von uns angewandten Typennummern angeführt.

BESCHREIBUNG DER SPOREN UND POLLENKÖRNER

Die untersuchten Sporen und Pollenkörner können in folgende botanische Kategorien eingereiht werden:

PTERIDOPHYTA — Farnpflanzen

- a) LICOPODINAE — Bärlappgewächse
- b) EQUISETINAE — Schachtelhalmgewächse
- c) FILICINAE — Farne

SPERMATOPHYTA — Blütenpflanzen

Gymnospermae — Nacktsamer

- a) CYCADINAE — Sagopalmenarten
- b) BENNETTITINAE
- c) GINKGOINAE — Ginkgogewächse
- d) CONIFERAE — Nadelhölzer
 - 1. Taxales — Eibengewächse
 - 2. Abietales — wirkliche Föhrengewächse

SPORITES ET POLLENITES INCERTAE SEDIS
MIKRORELIKTE UNBEKANNTEN URSPRUNGS

LYCOPODINAE:

Lycopodites sp. (= *Reticulatisporites* sp.) [Type 1]

(Taf. I, Fig. 1—7.)

Diagnose: Grösse 38—40 μ . Form rundlich, tetraedrisch. Die Oberfläche der Spore ist durch eine aus fünfeckigen, wabenartigen Zellen bestehende netzartige Zeichnung geziert. Die Höhe der einzelnen Plättchen kann nicht festgestellt werden. Ihre Anzahl beläuft sich an der Oberfläche einer Spore auf 20—22. Die einzelnen Lumen sind im allgemeinen 4—5 μ gross. Der Rand der Spore ist durch ein 1—2 μ breites Velum umgeben, welches aber nur selten beobachtet werden kann. Strahlen der Dehisenzmarke von etwa $\frac{2}{3}$ Radiuslänge, sie ist aber nicht immer sichtbar. Farbe: gelb oder lichtbraun.

Vergleich: Diese Sporen zeigen eine grosse Ähnlichkeit mit den von M. ROGALSKA aus der liassischen Braunkohle von Blanowice beschriebenen und abgebildeten Exemplaren (24, Taf. IV, Fig. 7—9), welche sie mit der Art *Lycopodium annotinum* L., sowie mit den von THIERGART (33, Taf. III, Fig. 10) und REISSINGER (23, Taf. XII, Fig. 27) als *Lycopodium* sp. bestimmten Sporen vergleicht. Die aus Komló stammenden Exemplare stimmen aber eher mit den Sporen von M. ROGALSKA, als mit den Abbildungen von THIERGART oder REISSINGER überein.

Auf Grund der Grösse und der netzartigen Oberflächenzeichnung kann auch mit den von R. POTONÉ und G. KREMP aus der karbonischen Steinkohle des Ruhrgebiets als *Reticulatisporites reticulocingulum* LOOSE bestimmten Sporen (20, Taf. XIV, Fig. 306—308) eine Ähnlichkeit festgestellt werden.

Fig. 2 der Taf. I. stellt ein zerdrücktes Exemplar dar. Fig. 7 der Taf. I. ist eine mit kleinerer Vergrösserung und grünem Lichtfilter gemachte Aufnahme.

Mit den übrigen Sporen verglichen, sind diese verhältnismässig selten. Andere Reste der Gattung *Lycopodites* sind aus der Lias des Mecsek-Gebirges bis jetzt noch nicht bekannt.

EQUISETINAE

Calamospora cf. «cf. *pallida* SCHEMEL» nec (LOOSE) SCHOPF, WILSON et BENTALL [Type 2]

(Taf. I, Fig. 8—13, Taf. II, Fig. 1—2.)

Diagnose: Grösse 40—58 μ . Sporen rundlicher oder schwach (bzw. in zerdrücktem Zustande ausdrücklich) ovaler Form. Die Exine ist dünn. An ihrer glatten Oberfläche kann keine Granulation beobachtet werden. Die Dehisenzenmarke ist 15—20 μ lang. Sie ist manchmal schwach bogenförmig. Zuzolge der Faltenbildungen trägt die Exine häufig scharfe, zugespitzte oder bandförmige Falten (Taf. I, Fig. 8—10 und 13). Bei dem Aufschluss zeigen sie eine gelbe oder lichtbraune Farbe. Die an den Fig. 12 und 13 der Taf. I sichtbare Granulation ist nur eine Folge der Mazeration.

Vergleich: Die Formen von Komló, verglichen mit den von MART. P. SCHEMEL (25, Taf. 40, Fig. 7), R. POTONIÉ et G. KREMP (20, Taf. XII, Fig. 142—146) veröffentlichten Abbildungen und Beschreibungen, müssen auf Grund der übereinstimmenden Merkmale zweifellos in diese Gruppe eingereiht werden. Ihre übereinstimmenden Eigenschaften sind die Grösse, die Form und der Charakter der Dehisenzenmarke und der Falten. Ein Unterschied kann nur im Fehlen der schwachen Granulation nachgewiesen werden. (Wenn diese überhaupt vorhanden war, ist es möglich, dass sie zuzolge der starken Inkohlung und der Mazeration nicht mehr sichtbar ist.)

Es dürfte nicht ohne Interesse sein die Ähnlichkeit zu erwähnen, welche zwischen dem im Werke von W. S. HOFFMEISTER, F. L. STAPLIN und R. E. MALLOY (8) als Typenzeichnung angeführten Abbildung (S. 14) und der Fig. 1^a unserer Taf. II — mit Ausnahme der feinen Granulation — besteht.

Bei der Untersuchung der systematischen Zugehörigkeit unserer Sporen müssen wir auf die im Werke von J. M. SCHOPF, L. R. WILSON und R. BENTALL (26, S. 47) im Zusammenhang mit den *Calamosporen* bezüglich der Schachtelhalme angeführten Bemerkung hinweisen. Nach der Ansicht dieser Autoren gehören nämlich die von HALLE aus der rhätischen Stufe, bzw. aus der Trias beschriebenen *Equisetum*-Sporen in die Gattung *Calamospora*. Auf dieser Grundlage könnten die mit den *Calamarianen* in Zusammenhang gebrachten *Calamosporen* vielleicht auch mit gewissen *Equisetales*-Arten in Zusammenhang gebracht werden. Demzufolge kann es angenommen werden, dass auch unsere *Calamosporen* Vertreter irgendeiner liassischen *Equisetales*-Gattung sind.

Diese Annahme ist umsomehr wahrscheinlich, als von den aus dem liassischen Steinkohlenkomplex des Mecsek-Gebirges gesammelten Urpflanzenresten schon mehrere *Equisetales*-Arten bestimmt werden konnten (s. den Aufsatz von I. Z. NAGY). Wir müssen auch erwähnen, dass wir in der von uns bekannten Literatur als *Equisetum* sp. veröffentlichte Sporen aus dem Mesozoikum nicht vorgefunden haben.

cf. *Calamospora* sp.

(Taf. II, Fig. 3—4.)

Bisher kamen nur zwei Exemplare zum Vorschein. Ihre Grösse beträgt 48—52 μ , sie haben eine ovale Form. Zufolge der starken Fältelung können an ihrer Oberfläche mehrere Falten vorgefunden werden. Die Dehisenzenmarke ist an keinem der beiden Exemplare sichtbar. Auf Grund ihrer Grösse, ihrer Form und der vorhandenen Falten können sie vielleicht mit den *Calamosporen* verglichen werden.

FILICINAE

Osmundaceae

Osmunda sp. [Type 3]

(Taf. II, Fig. 5—9.)

Diagnose: Grösse 40—60 μ , mehr oder weniger rundliche oder ovale Sporen. Ihre Oberfläche ist mit kleinen stumpfen Stacheln, bzw. Warzen geziert. Die Dehisenzenmarke ist kaum oder gar nicht grösser als die halbe Radiuslänge. Es können zweierlei Varietäten unterschieden werden.

1. Eine kleinere (40—50 μ) ovale oder mehr oder weniger tetraedrische Form mit kleineren und dichter gesetzten Warzen (Taf. II, Fig. 10 und 12—14).

2. Eine grössere (60 μ), rundliche, mit lockerstehenden längeren Warzen gezielte Form (Taf. II, Fig. 11). Die dünne Exine zeigt häufig Falten. Zufolge der hervorstehenden, stumpfen Stacheln scheint der Rand der Spore gezackt zu sein. Farbe der Spore ist hellgelb. Fig. 8 stellt ein zerdrücktes Exemplar dar.

Vergleich: M. ROGALSKA beschreibt aus der liassischen Braunkohle von Blanowice ähnliche Sporen (24), ebenfalls mit der Unterscheidung von zwei Varietäten. Die Fig. 5—8 unserer Taf. II können vielleicht mit ihren kleineren, Fig. 9 der Taf. II aber mit ihren grösseren Exemplaren identifiziert werden.

Fossile Reste der Familie *Osmundaceae* sind in der Lias des Mecsek-Gebirges bisher nur durch die Gattung *Todites* vertreten (s. den Aufsatz von I. Z. NAGY).

Matóniaceae

Phlebopteris münsteri (SCHENK) HIRM. et HOER. [Type 4]

(Taf. II, Fig. 10—14, Taf. III, Fig. 1—6.)

Diagnose: Tetraederförmige Sporen mit abgerundeten Spitzen und einem Durchmesser von 38—60 μ . Ihre Seitenlinien sind gerade, oder haben einen schwach konkaven, bzw. konvexen Verlauf. Die Dicke der

Exine beträgt 1μ . Die Oberfläche ist glatt, selten mit bandförmigen Falten geziert (Taf. II, Fig. 12). Die Länge der Dehiszenzmarke entspricht etwa $2/3$ der Radiuslänge. Die Marke ist häufig breit geöffnet (Taf. II, Fig. 11—12, Taf. III, Fig. 1—2). Die Farbe der Sporen variiert von lichtbraun bis dunkelgelb. Entlang der Dehiszenzmarke läuft ein dunkelbrauner Streifen. In der Fig. 14 der Taf. II ist die übermässige Dicke der Exine nur ein Beleuchtungseffekt.

Dies ist die häufigste Sporentype der Steinkohlenflöze von Komló. Im Laufe unserer Untersuchungen wurde sie in mehreren tausend Exemplaren vorgefunden.

Die in den Fig. 9—11 der Taf. II abgebildeten Sporen können als derartige Formen der oben beschriebenen Sporen aufgefasst werden, bei welchen an beiden Seiten einer Spitze die Exine aufgerissen, bzw. untergefältelt ist. Anscheinend wird dies auch durch die Fig. 8 der Taf. II bewiesen, bei welcher an der einen Seite die Unterfältelung schon erfolgt ist, während an der anderen die Exine nur eingerissen ist. In der Fig. 9 der Taf. II, rechts, ist die Linie der Unterfältelung gut sichtbar.

Vergleich: Den Fig. 10—14 der Taf. II und Fig. 1—2 der Taf. III ähnliche Sporen haben aus dem Karbon des Ruhrgebietes unter dem Namen *Leiotriletes sphaerotriangulus* (LOOSE) POT. et KR. R. POTONIE und G. KREMP beschrieben (20, Taf. XI, Fig. 107—108). Den Fig. 4—6 der Taf. III entsprechende Formen haben dieselben Autoren unter dem Namen *Leiotriletes gulaferus* n. sp. beschrieben (20, Taf. XI, Fig. 116).

Unserer Ansicht nach ist letztere Form mit den oben beschriebenen identisch und kann ein gefälteltes Exemplar des *Leiotriletes sphaerotriangulus* (LOOSE) POT. et KR. darstellen. Die Fig. 117 der Taf. XI kann mit den Fig. 10—14 unserer Taf. II und den Fig. 1—2 unserer Taf. III, die Fig. 118 der Taf. XI aber mit den Fig. 4—6 unserer Taf. III verglichen werden.

An die Fig. 10—14 der Taf. II und die Fig. 1—2 der Taf. III erinnern auch die von REISSINGER beschriebene und als eine liassische Farnspore betrachtete Form (23, Taf. XIII, Fig. 20), sowie etliche durch WEYLAND et W. KRIEGER (43), H. WEYLAND et G. GREIFELD (42) und H. D. PFLUG (17) angeführte Sporen des *Duplosporitis* PFLUG.

Unserer Meinung nach sind unsere weiter oben beschriebenen Exemplare mit den durch L. HOERHAMMER aus den Sporen des *Phlebopteris münsteri* (SCHENK) HIRM. et HOERH. mittels Mazeration erhaltenen Sporen identisch (7, Taf. V, Fig. 5A, 5B). Eine Abweichung kann nur darin wahrgenommen werden, dass wir bis jetzt kein Exemplar entdeckt haben, dessen Grösse 60μ übertroffen hätte, während nach ihrer Beurteilung die Grösse ihrer Sporen $60—70 \mu$ beträgt.

Diese Ansicht scheint umso wahrscheinlicher zu sein, als die Reste des *Phlebopteris münsteri* (SCHENK) HIRM. et HOERH. im Steinkohlenkomplex des Mecsek-Gebirges auch bis jetzt in grossen Mengen vorgefunden wurden (s. den Aufsatz von I. Z. NAGY).

Inc. fam.:

Farnspore (cf. *Sporites arcifer* F. THIERGART) [Type 4/a]

(Taf. III, Fig. 7.)

Diagnose. Tetraedrische Form von 50μ Grösse mit abgerundeten Spitzen. Die Exine ist etwa 1μ dick. Die Oberfläche ist glatt, ihre Seiten verlaufen gerade. Die kräftige Dehiszenzmarke ist 20μ lang und reicht beinahe bis zur Spitze, wo sie in einem querstehenden, $4-5 \mu$ langen Einschnitt endet. Farbe der Spore ist dunkelbraun. Von den oben beschriebenen Exemplaren weicht sie nur in ihrer Farbe und im Charakter der Dehiszenzmarke ab. Es ist möglich, dass sie eine andere Farnart vertritt oder ein aberrantes Exemplar der vorhergehenden Art darstellt. Bisher wurden nur 1-2 Exemplare vorgefunden.

Vergleich: Wir müssen die von THIERGART angeführte Form erwähnen (34, Taf. IV/V, Fig 10), mit welcher sie auf Grund der Dehiszenzmarke und der Seitenlinien verglichen werden kann. Die Fig. 6 der Taf. XII von REISSINGER stellt eine ähnliche Spore dar, welche er als wahrscheinlich zu den Farnen gehörend betrachtet (23).

Farnspore [Type 4/b]

(Taf. III, Fig. 8.)

Diagnose: Grösse 35μ , Form tetraedrisch. Seiten ausgesprochen eingebuchtet. Spitzen stark abgerundet. Oberfläche glatt. Dicke der Exine 1μ . Die Dehiszenzmarke ist etwa $2/3$ der Radiuslänge. Farbe dunkelbraun. Selten vorkommende Spore. Es ist nicht gewiss, ob sie eine selbständige Art darstellt, auf Grund ihrer ausgesprochen eingebuchteten Seitenkonturen behandeln wir sie aber vorläufig als eine besondere Type.

Vergleich: H. WEYLAND und W. KRIEGER haben aus den kretazeischen Ablagerungen von Aachen ähnliche Formen beschrieben, welche den Sporen der *Duplosporitis*-Type von PFLUG ähnlich sind (42, Taf. I, Fig. 16 und Taf. III, Fig. 19, 23).

Farnspore [Type 4/c]

(Taf. III, Fig. 9-12.)

Diagnose: Ihr Äquatorialdurchmesser variiert von 40 bis 60μ , ihr Meridionaldurchmesser von 32 bis 49μ . Dicke der Exine 1μ . Die Seitenkonturen sind gerade oder zeigen einen schwach gebogenen Verlauf. Der Treffpunkt der Strahlen der Dehiszenzmarke ist vom Zentrum gegen den proximalen Pol verschoben. Der meridionale Strahl ist länger, als der sich in der Äquatorialrichtung hinziehende, und erreicht die Spitze der Spore. Entlang der beiden Äquatorialen Strahlen der Dehiszenzmarke entsteht je ein Fältchen, welche an beiden Seiten des meridionalen Strahls verlaufend sich in der Spitze treffen und eine mehr oder weniger zum

Ausdruck kommende Schleife bildend die in geringerem Masse abgerundete Spitze ausfüllen.

Ihre Farbe variiert zwischen dunkelgelb und lichtbraun. Die an der Fig. 10 der Taf. III sichtbare «Granulation» wird durch von der Exine ungleichmässig abgelöste Steinkohlenteilchen verursacht. In der Äquatorialebene der Spore ist ein noch nicht abgelöstes Steinkohlenstückchen sichtbar. Die dicke Exine der Fig. 11 an der Taf. III ist nur scheinbar.

Vergleich: Wir erwähnen die von F. THIERGART aus den oberhätischen Ablagerungen von Helmstedt beschriebene Form *Sporites adriennis* R. POTONIÉ f. *mesozoicus* THIERGART (33, Taf. II, Fig. 10), sowie die Sporen der von PFLUG aus der marinen Lias von Walendis Ottenstein und aus den mittel-senonischen Schichten von Aachen beschriebenen Art *Poroplanites porosinuus* PF. (17). Hinsichtlich der Grösse der Sporen, sowie des Charakters der sich entlang des Meridionalstrahls der Dehiszenzmarke hinziehenden Fältchen kann eine ausgesprochene Ähnlichkeit mit den durch THIERGART erwähnten Exemplaren beobachtet werden. Dagegen kann mit den Exemplaren von PFLUG im Verlauf der Konturlinien, im Charakter des proximalen und distalen Pols, sowie der Dehiszenzmarke und in der Form der den Meridionalstrahl einschliessenden Falte eine volle Übereinstimmung festgestellt werden. Wir wollen hier erwähnen, dass die von PFLUG aus dem Unterkarbon von Muskau veröffentlichten und ebenfalls als *Poroplanites porosinuus* PF. bestimmten Sporen unserer Ansicht nach eine andere Art vertreten (17, Taf. XV, Fig. 1—4).

Seine Exemplare stimmen weder in ihrer Grösse, noch im Charakter der Pole und der Dehiszenzmarke mit den übrigen aus Komló stammenden Formen überein. Ihre bilaterale Symmetrie ist für sich kein hinreichendes Merkmal zur Bestimmung der Art. Wir haben deshalb unsere ähnliche Sporen in eine besondere Type eingereiht (vergl. Tab. IV, Fig. 9—11 und Tab. V, Fig. 1—6).

Bei der Beschreibung der Art *Phlebopteris münsteri* (SCHENK) HIER. et HOER. haben wir bereits darauf hingewiesen, dass die von R. POTONIÉ und G. KREMP aus der karbonischen Steinkohle des Ruhrgebietes als *Leiotriletes gulaferus* n. sp. bestimmte und dargestellte Spore (20, Taf. XI, Fig. 117) unserer Ansicht nach eine von der in der Fig. 116 der Taf. XI abgebildeten Holotype abweichende Art vertritt. Wir sind der Meinung, dass dieses Exemplar eher mit der Farnspore der Type 4/b verglichen werden kann.

Farnspore [Type 4/d]

(Taf. IV, Fig. 1—8.)

Diagnose: Ihr Meridionaldurchmesser schwankt zwischen 34 und 52 μ , ihr Äquatorialdurchmesser zwischen 48 und 58 μ . Die Spore hat eine tetraedrische Form. Ihre distale Spitze ist weniger abgerundet, als die beiden anderen. Die Seitenkonturen sind gerade oder gewölbt, bzw.

im proximalen Teile schwach eingewölbt. Der Treffpunkt der Strahlen der Dehiszenzmarke ist stark in der Richtung des Proximalpols verschoben; ihre in der Äquatorialebene sich hinziehenden beiden Strahlen verlaufen häufig in einer geraden Linie bis zur Spitze der Spore. Der Meridionalstrahl ist kürzer, er erreicht den distalen Pol nicht und trägt an seinen beiden Seiten ein Fältchen. Dieses Fältchen beginnt bei dem proximalen oder distalen Ende des Meridionalstrahls. In der Richtung der Spitze wird es breiter und schliesst sich nach Erreichen der Spitze zusammen, oder bleibt offen. Am meridionalen Strahl sitzend bildet es im letzten Falle oft eine an eine Tulpe oder an ein Hufeisen erinnernde Verzierung (Taf. IV, Fig. 4—5). Die Farbe der Sporen ist dunkelgelb oder lichtbraun. Fig. 6 der Taf. IV stellt eine Spore dar, bei welcher zufolge der aufgeschlitzten Exine ein Zweig des Fältchens verschoben ist. Taf. IV, Fig. 8 stellt eine Anhäufung von Sporen dieser Type dar.

Vergleich: Mit diesen aus Komló stammenden Sporen übereinstimmende, oder zu ihnen sehr nahestehende Formen hat PFLUG aus den kretazeischen Ablagerungen von Walendis Ottenstein unter dem Namen *Duplosporitis planiformis* n. sp. beschrieben (17). Wie wir dies bereits bei der Beschreibung der Art *Phlebopteris münsteri* (SCHENK) HIRM. et HOER. erwähnt haben, kann die von R. POTONIÉ und G. KREMP aus dem Karbon des Ruhrgebietes unter dem Namen *Leiotriletes gulaferus* POT. et KR. beschriebene und abgebildete Spore (20, Taf. XI, Fig. 119) auch dieser Gruppe angehören.

In den liassischen Steinkohlenflözen von Komló ist dies eine häufige Form.

Farnspore [Type 5]

(Taf. IV, Fig. 9—11, Taf. V, Fig. 1—7.)

D i a g n o s e: Spore tetraedrischer Form, ihre Grösse beträgt 40—50 μ . Ihre Seitenkonturen sind gerade oder haben einen schwach gebogenen Verlauf. Die Oberfläche ist glatt, die Exine dünn. Der proximale und der distale Pol sind stark verlängert und zugespitzt. Die in der Äquatorialebene liegenden beiden Spitzen sind stark abgerundet. Zuzufolge der bedeutenden Verlängerung der proximalen Spitze erinnert die Form der Spore manchmal an einen Rhombus (Taf. IV, Fig. 9—10 und Taf. V, Fig. 7). Die Dehiszenzmarke ist völlig in den proximalen Abschnitt verschoben und ist daher häufig nicht sichtbar. Entlang der Meridionalachse zieht sich eine immer gut sichtbare Falte hin, u. zw. vom proximalen Abschnitt bis zum distalen Pol. Diese Falte überdeckt manchmal völlig eine Hälfte der Spore (Taf. IV, Fig. 9—10), in anderen Fällen nimmt sie an beiden Seiten der Meridionalachse eine mehr oder weniger symmetrische Lage ein (Taf. V, Fig. 2—7). Zwischen den beiden Stellungen finden sich oft Übergänge (Taf. IV, Fig. 11, Taf. V, Fig. 1).

Die Farbe der Spore variiert von dunkelgelb bis braun. Sie kommt in allen bisher untersuchten Flözen vor, ist aber besonders in den Flözen IX und X häufig.

Vergleich: Bei der Beschreibung der Farnspore der Type 4/c haben wir bereits erwähnt, dass die von PFLUG aus dem Unterkarbon von Muskau und aus der Lias von Siegelsum beschriebenen Sporen der Art *Poroplanites porosinuus* n. sp. (17, Taf. XV, Fig. 1—4, 6—9) den Figuren 9—11 unserer Taf. IV ähnlich sind. Obzwar an den erwähnten Sporen von PFLUG die Falten nicht in dem Masse zum Ausdruck kommen, wie an unseren Exemplaren, sind sie unseres Erachtens auf Grund ihrer Grösse, sowie des Charakters der Seitenkonturen und der proximalen-distalen Pole mit den Farnsporen unserer Type 5 identisch.

Dipteridaceae

Clathropteris sp. [Type 6]

(Taf. V, Fig. 8—12.)

Diagnose: Grösse 38—52 μ , Form tetraedrisch. Die Spitzen sind abgerundet. Die Dehiszenzmarke ist vertieft und verläuft bis zur Spitze. Entlang ihrer Strahlen können drei 5—8 μ breite Fältchen beobachtet werden, welche dem Verlauf der Strahlen folgen und eine mehr oder weniger ausgedrückte Schleife bildend sich in der Spitze vereinigen. Die Farbe der Sporen variiert von lichtbraun bis dunkelgelb.

Vergleich: Soweit es auf Grund der Zeichnung festgestellt werden kann, stimmen unsere Sporen mit der Beschreibung und der Abbildung der von WLADIMIROVITSCH aus den mit Soren versehenen Blattresten der Art *Clathropteris obovata* var. *magna* TUR.—KET. durch Mazeration erhaltenen Sporen vollkommen überein (40, S. 366, Fig. g). Die erwähnten Reste stammen aus den unterjurassischen Schiefer-tonen der Halbinsel Mangischlak und des Karatau-Gebirges (Kasachstan).

M. ROGALSKA hat aus der liassischen Steinkohle von Blanowice identische Sporen beschrieben (24). Auch REISSINGER (23, Taf. XII, Fig. 7, 9) hat aus den liassischen Schichten Deutschlands ähnliche Formen als kleine *Pteridophytensporen* angeführt.

Trotz der bezeichneten Übereinstimmungen können wir es nicht mit Sicherheit annehmen, dass unsere Sporen zu der *Clathropteris obovata* var. *magna* TUR.—KET. gehören, da die Gattung *Clathropteris* in der Lias des Mecsek-Gebirges bisher nur durch Blattreste der Art *Cl. meniscioides* BGT. vertreten ist (s. den Aufsatz von I. Z. NAGY)

Inc. fam.:

Farnspore (cf. *Concavosporites montis brassicae* THIERGART [Type 7])

(Taf. VI, Fig. 1—5)

Diagnose: 30 bis 35 μ grosse, tetraederförmige Spore mit eingebuchteten Seitenkonturen. Ihre Spitzen sind stark abgerundet. Die kraftvolle Dehiszenzmarke erreicht die Spitze. Entlang der Strahlen der Dehiszenzmarke, parallel den Seitenkonturen, verlaufen 5—6 μ breite

Fältchen gegen die Spitzen, wo sie sich konkav abgeschnitten vereinigen. Die Farbe variiert von dunkelgelb bis braun. Selten angetroffene Sporen.

Vergleich: Zu diesen sehr nahestehende Sporen hat THIERGART aus der Oberkreide von Kohlberg unter dem Namen *Concavosporites montis brassicae* n. sp. angeführt (34, S. 56, Taf. XIV, Fig. 9). Er weist auch darauf hin, dass diese Sporen mit einigen *Myrtaceae*-artigen Pollenkörnern eine Ähnlichkeit zeigen. Von den aus Komló stammenden Exemplaren kann diese Ähnlichkeit schon nicht behauptet werden, auf Grund der Form, der charakteristischen Dehiszenzmarke und der Farbe erscheint es sogar wahrscheinlich, dass sie zu den Farnen gehören. Bei der statistischen Bewertung haben wir sie den Farnen angeschlossen.

Ine. fam.:

Inaperturo-pollenites cf. *magnovelatus* WEYLAND et KRIEGER [Type 9]

(Taf. VI, Fig. 6—9.)

Diagnose: Rundliche Pollen mit einem Durchmesser von 50—60 μ . An ihrer Oberfläche können von der Grundfarbe abweichende, mehr oder weniger grosse dunkle Flecke beobachtet werden. Die Exine ist dünn. Parallel der Konturlinie verläuft eine 5—6 μ breite Falte. Farbe lichtgelb, mit dunkelgelben oder braunen Flecken. Fig. 6 der Taf. VI stellt vielleicht ein flachgedrücktes Exemplar dar, es ist aber auch möglich, dass es garnicht zu dieser Type gehört. Diese Spore ist selten und wurde bis jetzt nur in der Flözgruppe des Hangenden vorgefunden.

Vergleich: Der *Inaperturo-pollenites magnovelatus* wurde auf Grund eines nicht vollkommen erhaltenen Exemplares von H. WEYLAND und W. KRIEGER aus dem mittleren Senon der Aachener Kreide als eine neue Art beschrieben (43, S. 14, Taf. I, Fig. 4). Obzwar die Beschreibung und der an der Abbildung sichtbare Teil mit unseren Formen übereinstimmen, enthalten wir uns bis zur Vergleichung mit mehreren unbeschädigten Exemplaren einer genauen Benennung.

H. WEYLAND und GREIFELD führen aus den untersenonischen Schichten von Quedlinburg eine ähnliche *Inaperturo-pollenites*-Art an (42), welche sie als *Inaperturo-pollenites patellaeformis* n. sp. beschrieben haben. Diese Art ist aber kleiner und die entlang ihrer Kontur verlaufende Falte ist bedeutend schmaler.

Ihre systematische Zugehörigkeit ist zurzeit noch unbekannt.

Cycadinae sp. [Type 10]

(Taf. VII, Fig. 1—13.)

Diagnose: Grösse 50—75 μ , Form fusiform oder oval. Die Exine ist ziemlich dick. Die Oberfläche ist mit kleinen Vertiefungen, bzw. einer Granulation bedeckt. Zwischen dem proximalen und distalen Pol verläuft eine tiefe Furche, welche bei dem distalen Pole oft breit geöffnet ist (Taf.

VII, Fig. 4 und 7). An der Exine können manchmal ein oder zwei bandförmige Falten beobachtet werden (Taf. VII, Fig. 8 und 12). Es ist möglich, dass solche Exemplare, samt den auf der Fig. 10 der Taf. VII abgebildeten stark abgerundeten, beinahe kreisförmigen Pollenkörnern eine andere Art vertreten.

Die Farbe variiert von lichtgelb bis dunkelgelb. Diese Form ist häufig und kann in jedem Flöze aufgefunden werden.

Vergleich: Mit diesen Pollenkörnern stimmen am meisten die von M. ROGALSKA aus dem Gebiete der Braunkohlevorkommen von Blanowice beschriebenen Exemplare überein (24, S. 15, Taf. VI, Fig. 1—8). Die Exemplare der Taf. VI, Fig. 6—8, welche sie mit den aus dem unter dem Namen *Sorascus gracilis* HARRIS beschriebenen Pflanzenreste durch Mazeration gewonnenen Pollenkörnern vergleicht, sind den in den Fig. 1 und 3 unserer Tafel VII dargestellten Pollenkörnern sehr ähnlich, obzwar letztere etwas kleiner sind (69—77 μ).

Unter den von REISSINGER aus den unterjurassischen Ablagerungen Deutschlands beschriebenen und zu den *Cycadinae*, bzw. *Ginkgoinae* eingereihten Pollenkörnern finden sich auch hinsichtlich der Grösse und des Habitus mit unseren Exemplaren übereinstimmende Formen (23, Taf. XIII, Fig. 16—17 und 21—23).

In den Ablagerungen des oberen Malm von Eldagsen und des Wealden von Gansen und Thoeren, sowie in den Posidonienschiefern von Nordwest-, Mittel- und Süddeutschland weist THIERGART ebenfalls auf die Anwesenheit von Pollenkörnern der *Cycas*-Type hin (33, S. 17, Abb. 23—24 und 27). Nach der Ansicht von THIERGART können diese aber auch Vertreter von Pflanzen der *Ginkgophyta*-Gruppe sein. Auf Grund ihrer Grösse und ihrer Granulation trennen wir diese Type von den zu den *Ginkgoinae* eingereihten, Pollenkörnern ab.

Im liassischen Steinkohlenkomplex des Mecsek-Gebirges ist die Familie *Cycadinae* durch mehrere makroskopische Überreste vertreten (s. den Aufsatz von I. Z. NAGY).

Bennettitinae sp. [Type 11]

(Taf. VIII, Fig. 1—16 und 18—19.)

Diagnose: Grösse 30—40 μ , Form der Pollenkörner oval. Die Exine ist etwa 1 μ dick. Die Oberfläche ist glatt. Rechts und links von der Meridionalachse kann je eine faltenartige Verdickung wahrgenommen werden, welche weder den proximalen, noch den distalen Pol ganz erreicht. Entlang der Falten ist die Exine dunkelbraun oder schwarz, sonst dunkelgelb oder lichtbraun.

Im allgemeinen können zweierlei Formen unterschieden werden:

I. Eine ausgesprochen ovale Form, deren Äquatorialachse $2/3$ der Länge der Meridionalachse gleich oder kaum etwas länger ist (Taf. VIII, Fig. 1—9).

2. Eine rundliche Form, deren Äquatorialachse im Grossen und Ganzen ebenso lang ist, wie die Meridionalachse.

Die rechts und links von der Meridionalachse der ersten Form verlaufenden Falten werden in Richtung des proximalen Pols schmaler, berühren sich laschenartig und verschmelzen mit der Exine. Besonders gut sichtbar ist dies an den Fig. 1, 6 und 7 der Taf. VIII. Bei der zweiten Form sind die Falten breiter und nicht so scharf differenziert. Taf. VIII, Fig. 12 zeigt den Übergang zwischen den beiden Formen. Hier sind zwar die Falten noch breiter, als bei den der ersten Gruppe angehörenden Exemplaren, aber gegen den proximalen Pol werden sie schmaler und vereinigen sich so mit der Exine.

Diese Art kommt in jedem Kohlenflöze vor. Die in die erste Gruppe eingereihten Formen kommen im Flöze XIII, die der zweiten Gruppe aber im Flöze XV häufig vor.

Vergleich: Mit diesen Pollenkörnern völlig übereinstimmende Formen führt REISSINGER aus den liassischen Ablagerungen Deutschlands an (23, Taf. XIII, Fig. 24—27). Der einzige Unterschied ergibt sich in der Grösse, da die aus Komló stammenden Exemplare etwas grösser sind. Die Einreihung der REISSINGER'schen Pollenkörner zu den *Bennettitinae*, sowie die über die Struktur des *Bennettitinae*-Pollens entwickelte — und THIERGART entgegengesetzte — Meinung dieses Authors werden in seinem zitierten Werke (S. 107—108) dargestellt. In diesem Sinne erachten wir die Ansicht REISSINGERS als besser motiviert. Obzwar REISSINGER über den Zusammenhang zwischen den in den Fig. 32—33 und 35—37 der Taf. XIII (23) abgebildeten Pollenkörnern mit den Fig. 24—26 der Taf. XIII (23) — mangels einer Übergangsform — keine Beweise anführte, hält er sie doch für identisch. Allem Anschein nach kann seine Behauptung durch die Fig. 12 unserer Taf. VIII bekräftigt werden, da diese als ein gut erkennbarer Übergang zwischen den auch bei uns vorhandenen zweierlei Formen aufgefasst werden kann. Damit verschwindet aber doch nicht völlig unser Bedenken, dass sowohl die Fig. 32—33 und 35—37 der Taf. XIII von REISSINGER, als auch die Fig. 10, 13—16 und 18—19 unserer Taf. VIII eine von den Fig. 24—26 der Taf. XIII von REISSINGER und den Fig. 1—9 unserer Taf. VIII gleichermassen abweichende *Bennettitinae*-Art vertreten können. Diese Auffassung wird auch dadurch bekräftigt, dass die erwähnten beiden Formengruppen nicht nur hinsichtlich ihrer Grösse und ihrem Habitus, sondern auch auf Grund ihrer Vorkommen voneinander abweichen. Die Vertreter der zweiten Gruppe wurden bisher nur in den unteren Flözen der Gruppe der Liegendflöze vorgefunden, aus welchen die Exemplare der ersten Gruppe in ihrer typischen Ausbildung bisher noch nicht zum Vorschein kamen.

Die Art *Pollenites lucifer* n. sp. von THIERGART kann vielleicht noch unter die von REISSINGER — und auf Grund seiner Auffassung auch von uns — als der Familie *Bennettitinae* angehörend bestimmten Pollenkörner eingereiht werden, aber die Art (*Bennettitinae*) *Pollenites triangulatus* n. sp. von THIERGART kann unserer Ansicht nach keineswegs als das Pollen einer

Bennittitinae betrachtet werden. Eine mit den aus Komló stammenden Exemplaren vergleichbare Form führt aus dem liassischen Braunkohlenvorkommen von Blanowice auch M. ROGALSKA an (24, Taf. VII, Fig. 6), welche sie, samt anderen Formen, mit dem Pollen der auch gegenwärtig lebenden Art *Ginkgo biloba* L. vergleicht. Sie erwähnt aber, dass dieses Exemplar zufolge seiner ovalen Form und der abgerundeten Enden ihrer Furchen von den beschriebenen übrigen Typen abweicht. Soweit es auf Grund der Photographie beurteilt werden kann, kann dieses Exemplar von M. ROGALSKA mit unseren Exemplaren in Zusammenhang gebracht werden. Zwecks Vergleichung erwähnen wir auch die im Aufsätze von O. S. KUYL, J. MULLER és TH. WATERBOLK (15) in den Fig. 1—7 der Taf. VI dargestellten und aus der niederländischen Oberjura stammenden Pollenkörner, welche die genannten Authoren mit den von ERDTMAN aus der unteren Jura als *Tricolpites (Eucomiidites) troedsoonii* n. sp. beschriebenen und als zu den Dikotyledonen gehörend betrachteten Pollenkörnern in Vergleich stellen und dabei bemerken, dass es vielleicht das richtigste ist, diese Körner als *Monocolpen* zu betrachten, welche an ihrer proximalen Seite zwei weitere Furchen tragen. Obzwar einige ihrer Exemplare — soweit dies aus den Abbildungen ersichtlich ist — (15, Taf. VI, Fig. 2 und 7) den Fig. 2, 6 und 18 unserer Taf. VIII ähnlich sind, können wir auf Grund der Beschreibung ihre Identität doch nicht für wahrscheinlich halten.

Makroskopische Reste der *Bennittitinae* sind aus dem Steinkohlenkomplex des Mecsek-Gebirges bisher noch nicht bekannt.

Ginkgoinae sp. [Type 12]

(Taf. VIII, Fig. 17, 20—23.)

Diagnose: Grösse 22—23 μ , Form fusiform oder schwach oval. Die Oberfläche trägt eine derart feine Granulation, dass sie in den meisten Fällen glatt zu sein scheint. Zwischen dem proximalen und distalen Pol verläuft eine Furche, welche die Spitzen erreicht. Farbe gelb oder lichtbraun. Eine in jedem Flöze angetroffene, häufige Form.

Vergleich: Von dem auf der Taf. VI abgebildeten *Cycadinae*-Pollen weichen sie in erster Reihe durch ihre bedeutend geringere Grösse, durch die scheinbare Glätte ihrer Oberfläche und durch ihre dunklere Farbe ab. Wir haben diese Pollenkörner auf Grund der angeführten Abweichungen, sowie der von REISSINGER aus den Lias α Ablagerungen des Teufelsgrabens der Umgebung von Nürnberg mit dem Pollen der *Cycadaceae* vereinigt beschriebenen und abgebildeten Pollenkörnern (23, Taf. XIII, Fig. 13—23) abgesondert. Diese Auffassung wurde auch durch die sich auf die geringere Grösse der *Ginkgo*-Pollenkörner beziehenden Bemerkungen von REISSINGER und den Vergleich mit den von M. ROGALSKA aus der liassischen Braunkohle von Blanowice beschriebenen Exemplaren (24, Taf. VII, Fig. 2—5) unterstützt. Die Fig. 13—15 und 18—20 der Taf. XIII von REISSINGER stimmen mit unseren Exemplaren gut überein (23). M. ROGALSKA sondert ähnliche Formen (24, Taf. VII, Fig. 2—5), welche

sie mit der rezenten Art *Ginkgo biloba* L. vergleicht, ebenfalls von den bedeutend grösseren und zu den *Cycadinae* eingereihten Pollenkörnern ab.

Wir müssen bemerken, dass wir über die Zugehörigkeit der weiter oben beschriebenen Pollenkörner zu den *Ginkgoinae* keine befriedigende Beweise anführen können, wir haben diese nur auf Grund der obenerwähnten Anhaltspunkte dieser Gruppe angeschlossen.

CONIFERAE

Taxodiaceae sp. (cf. *Pollenites hiatus* R. POT. f. *paleocenicus* F. THIERG.)
[Type 15]

(Taf. IX, Fig. 25.)

Diagnose: Grösse 50μ , Form rundlich. An der Oberfläche kann eine sehr feine, netzartige Zeichnung beobachtet werden, deren Struktur aber derart verschwommen ist, dass sie eher als aus kleinen Wärzchen bestehend erscheint. Ihre Exine ist in der für die Pollenkörner der *Taxodiaceae* bezeichnenden Weise aufgeschlitzt, wodurch die ursprüngliche sphärische Form gut sichtbar wird und auch die Dicke der Exine, welche um 1μ variiert, beobachtet werden kann. Im Laufe der bisher durchgeführten Untersuchungen haben wir nur ein einziges Exemplar entdeckt.

Vergleich: Ähnliche flügellose Koniferenpollenkörner hat THIERGART aus dem Paleozän von Deutschland unter dem Namen *Pollenites hiatus* R. POT. *paleocaenicus* n. f. beschrieben und mit der Gattung *Sciadopitys* verglichen (31, S. 30). Obzwar unser Exemplar hinsichtlich der Verzierung der Oberfläche und der bezeichnenderweise aufgeschlitzten Exine mit den Pollenkörnern von THIERGART eine sehr bedeutende Übereinstimmung aufweist, halten wir ihre Identität mit Rücksicht auf den zwischen ihnen bestehenden Grössenunterschied (10μ) und ihre zeitliche Abweichung nicht für wahrscheinlich.

Nach der Ansicht von REISSINGER (23) ist die Fig. 5 der Taf. XII wahrscheinlich ein *Taxodiaceen*-Pollenkörnchen. Er stellt aber auch die Fig. 9 der Taf. XIII mit der Art *Pollenites hiatus* R. POT. in Vergleich und schliesst sie ebenfalls den *Taxodiaceae* an.

Auf Grund der veröffentlichten Abbildung scheint REISSINGERS erste Form eher eine Farnspore zu sein, welche entlang des Meridionalstrahles der Dehiszenzmarke aufgeschlitzt ist. Bei den tetraederförmigen Farnsporen ist dies eine häufige Erscheinung. Auf seinem zweiten Exemplare kann bereits die charakteristische Aufschlitzung und die ursprünglich sphärische Form des Pollens der *Taxodiaceae* beobachtet werden. Derselbe Verfasser bringt in den Fig. 18—19 der Taf. XIV die Abbildungen ebenfalls ähnlich aufgeschlitzter und granulierter Pollenkörner (23) und bezeichnet sie mit dem Namen *Taxodiaceae*. Diese können als mit unseren Exemplaren identische Pollenkörner angesehen werden.

Podocarpaceae

Auf Grund der einschlägigen Literatur haben wir in diese Familie drei Pollentypen eingereiht. Ihre Zugehörigkeit ist aber ziemlich ungewiss, da bisher keine der drei Typen durch ein Makrofossil identifiziert werden konnte. Wir wollen hier die mündliche Mitteilung von B. ZÓLYOMI über die geflügelten Pollenkörner der *Coniferae* erwähnen. Im Laufe der Untersuchung einer bedeutenden Anzahl von pleistozänen und holozänen Pollenkörnchen stellte nämlich B. ZÓLYOMI fest, dass bei der Bestimmung auch das Phänomen der Teratologie in Betracht gezogen werden muss. Unter den geflügelten Pollenkörnern der Koniferen hat er oft 3 bis 4 mit Luftsäcken oder seltener mit ganz ringförmigen Säcken versehene Pollenkörner der Gattung *Pinus* vorgefunden. Wenn der Pollenkörper sich abnormal verdickt (z. B. *Pinus*, *Abies*) und kleiner bleibt, kann eine dem Pollen der *Podocarpaceae* vollkommen ähnliche teratologische Form entstehen. So kann im Falle eines sehr seltenen Vorkommens irgendwelcher Pollentype möglich sein, dass wir nur mit Teratologie zu tun haben.

Nach Vergleich der von Zólyomi hergestellten mikroskopischen Zeichnungen der teratologischen Pollenkörner mit unseren Formen halte ich es als nicht für ausgeschlossen, dass unsere als *Podocarpaceae* sp. und *Pollenites trialatus* THIERG. bestimmten Pollenkörner ebenfalls derartige teratologische Exemplare darstellen. Bevor aber eine grössere Anzahl verlässlicher Angaben und ein entsprechendes Vergleichsmaterial uns nicht zur Verfügung steht, reihen wir sie doch in diese Familie ein.

Es ist gleichfalls möglich, dass die als *Coniferae* sp. bestimmten und mit einem ringförmigen Sack versehenen Pollenkörner auch teratologische Formen darstellen.

Pityopollenites pallidus REISSINGER [Type 16]

(Taf. IX, Fig. 26—30.)

Diagnose: 25—30 μ grosse geflügelte Pollenkörner. In dorso-ventraler Lage sind die beiden, mit dem 15 μ grossen Körper rechts und links in einer Ebene zusammenhängenden Luftsäcke gut sichtbar. Die Rundung der Luftsäcke übertrifft einen Halbkreis, so erinnert die Form des Pollenkörnchens an eine Ellipse. Weder die genaue Struktur des Pollenkörpers, noch jene der Luftsäcke ist sichtbar. In der Mitte des Körpers verläuft eine dünne Furche, entlang welcher die Exine sich stark verdünnt.

Farbe lichtgelb, entlang des Pollenkörpers etwas dunkler.

Vergleich: Mit unseren Exemplaren völlig übereinstimmende Formen hat REISSINGER aus der Lias α angeführt und als *Pityosporites pallidus* n. sp. beschrieben (22, S. 14); später hat er dann ebenfalls aus der Lias und aus dem Eozän von Yperton derartige Formen unter der Bezeichnung *Pityopollenites pallidus* n. comb. angeführt (23, S. 109, Taf. XV, Fig. 1—5, Taf. XVIII, Fig. 36 a—c), da er letztere Benennung für richti-

ger hielt. Seiner Ansicht nach gehörten die erwähnten Pollenkörner zur in der mittleren Jura aufgefundenen Art *Caytonia sewardi* THOMAS, nach der Vergleichung mit der von HARRIS veröffentlichten Abbildung liess er aber seine Meinung fallen und hat die Pollenkörner in die Familie *Podocarpaceae* eingereiht.

Podocarpaceae sp. [Type 17]

(Taf. X, Fig. 1—6.)

Diagnose: Ein 75 bis 100 μ langes, geflügeltes Pollenkörnchen, bestehend aus dem Körper und zwei Luftsäcken. Der Körper ist rundlich oder schwach oval. In seiner Mitte zieht sich eine tiefe Furche hin. Seine Struktur konnte nicht festgestellt werden. Sie scheint grob gekörnt zu sein. Die Bogen der beiden Luftsäcke sind viel mehr gerundet, als ein Halbkreis, sie überragen den Pollenkörper und umgeben ihn, wodurch eine schmetterlingartige Form entsteht. Die Luftsäcke sind durch eine netzartige Zeichnung verschwommener Struktur bedeckt. Auf Grund der eigentümlichen Lage der Luftsäcke mussten diese Pollenkörner von der Familie *Abietinae* getrennt werden. Die Fig. 1—3 der Taf. X stellen zerdrückte Exemplare dar, während an der Fig 4 der Abdruck eines mit dem Pollen zusammengepressten Gewebestückes beobachtet werden kann. Seltene Type.

Vergleich: REISSINGER veröffentlicht aus der Lias *a* mehrere Pollenkörner der *Podocarpaceae*-Type, welche als mit unseren Formen identisch angesehen werden können (23, Taf. XV). THIERGART erwähnt aus dem marinen Jura von Degow und aus dem Wealden des Wesergebirges der *Podocarpaceae*-Type ähnliche Pollenkörner (33). Er weist darauf hin, dass diese in der Lias und im Dogger häufig vorkommen. Aus der untermiozänen Braunkohle von Niederlausitz und aus dem Paleozän einer in Hannover abgeteuften Bohrung veröffentlicht er mit diesen Formen vollkommen übereinstimmende Exemplare (31, Taf. IV, Fig. 9 und Taf. XII, Fig. 12). M. ROGALSKA beschreibt ebenfalls einige Koniferenpollenkörner und stellt sie mit den *Podocarpaceae* in Vergleich (24, Taf. X, Fig. 3—5).

Die radiale Anordnung der netzförmigen Struktur der Luftsäcke, welche von REISSINGER und auch von THIERGART erwähnt wird, ist an den aus Komló stammenden Exemplaren nicht sichtbar.

Pollenites trialatus THIERG. [Type 18]

(Taf. XI, Fig. 1.)

Diagnose: Ein 105 μ grosses Pollenkörnchen mit drei Luftsäcken. Zufolge der ungenügenden Mazeration ist seine Oberfläche grösstenteils mit einer dünnen Steinkohlenschicht bedeckt, daher kann die Form und die Grösse des Pollenkörpers, sowie die netzartige Struktur der Luftsäcke nicht festgestellt werden. Auf Grund seiner mit drei Luftsäcken

ausgebildeten Form und seiner Grösse identifizieren wir das in Frage stehende Exemplar mit dieser Art.

Es wurde nur ein einziges Exemplar vorgefunden.

Vergleich: THIERGART beschreibt aus dem Dogger von Glowaczewo unter dem Namen *Pollenites trialatus* n. sp. ein $110\ \mu$ grosses, mit drei Luftsäcken versehenes Pollenkörnchen. In Übereinstimmung mit dem Funde von WODEHOUSE, hat er die neue Art in die Familie *Podocarpaceae* eingereiht (33, Taf. II, Fig. 20).

REISSINGER (23) bildet in der Fig. 21 seiner Taf. XVII eine aus der Lias der Umgebung von Altdorf stammende Pollentype ab. Seiner Ansicht nach vertritt dieser Pollen einen gewissen Zweig der Familie *Podocarpaceae*, es ist aber auch möglich, dass er irgendeiner ausgestorbenen *Koniferen*-gattung angehört.

Aus der liassischen Braunkohle von Blanowice veröffentlicht auch M. ROGALSKA (24) ein beschädigtes Exemplar, welches mit unserem Pollen gut identifiziert werden kann. Sie stellt ihr eigenes Exemplar mit der von CZIGURIAJEW A aus den unterjurassischen steinkohlenhaltigen Tonen des Kasachstans gewonnenen und mit dem Pollen der Art *Podocarpus dacrydioides* R. KAHIKA, *Kahikatea* verglichener Form in Vergleich. Sie bemerkt aber dabei, dass die von CZIGURIAJEW A angeführten Pollenkörner kleiner sind ($73-79\ \mu$). Mit den Abbildungen von THIERGART (33, Taf. II, Fig. 20) und REISSINGER (23, Taf. XVII, Fig. 21) vergleicht sie ebenfalls ihr Exemplar und bestimmt es als die Art *Pollenites trialatus* THIERGART.

ABIETINAE

Unter den zu dieser Familie gehörenden Pollenkörnern finden sich $65-140\ \mu$ grosse, und eine von der Ellipse bis zum Kreis variierende Form aufweisende Pollenkörner, welche aber mangels Unterscheidungsmerkmale (Struktur des Pollenkörpers und des Luftsackes, Form und Adhäsionsfläche der Luftsäcke, dorsale Verdickung der Exine, Grösse, usw.) voneinander mit Sicherheit nicht abge sondert werden können. Zu diesen Schwierigkeiten gesellt sich auch jener Umstand, dass von allen Sporen- und Pollentypen der Pollen der Koniferen auf mechanische Einwirkungen und auf die Vorgänge der Inkohlung und vielleicht auch der Fossilisation in grösstem Masse reagiert hat. Der aus der einen geringeren Grad der Inkohlung aufweisenden Gruppe der Hangendflöze stammende Pollen der *Pinus haploxylo*n-Type R. hat eine ganz andere Erscheinung, als z. B. der ähnliche Pollen des zu den Liegendflözen gehörenden, stark inkohlten Flözes XV oder die aus dem einen eigenartigen Klarit-Durit Übergangscharakter aufweisenden Flöze IV stammende entsprechende Form. (S. Fig. 2 der Taf. XIII, Fig. 3 der Taf. XIV und Fig. 4 der Taf. XIII.) Trotz des Vorhergesagten haben wir es doch versucht, die hierhergehörenden Formen voneinander abzusondern und haben die Pollenkörner in die Typen *Pinus silvestris*, *Pinus haploxylo*n und *Picea* eingereiht.

Pinus silvestris-Type RUDOLPH [Type 19]

(Taf. XI, Fig. 2—7.)

Diagnose: 50—75 μ grosse, geflügelte Pollenkörner. Die Luftsäcke sind grösser als ein Halbkreis und sind am ventralen Teile des Pollenkörpers angebracht. Der Pollenkörper zeigt eine feine Granulation. Die netzartige Struktur der Luftsäcke kann nicht mit Gewissheit beobachtet werden, sie scheint grob granuliert zu sein. Mit Ausnahme der Fig. 2 der Taf. XI ist die Stellung der Luftsäcke bei allen übrigen Formen wahrscheinlich nur das Resultat einer Fältelung. Fig. 4 der Taf. XI stellt ein Pollenkörnchen dar, dessen Exine ausserordentlich dünn ist und bei welchem die netzartige Struktur der Luftsäcke nicht sichtbar ist. Es scheint, als ob die Luftsäcke in der Meridionalebene entzweigespaltet wären und ihre oberen Teile sich auf den Pollenkörper angefältelt hätten. Am linken Teile des Pollenkörpers kann eine derartige Faltenlinie gut beobachtet werden, was unsere Vorstellung bekräftigt. Wir müssen hier die Bemerkung machen, dass wir die hier beschriebenen Pollenkörner ausschliesslich auf Grund ihrer Grösse und der Stellung ihrer Luftsäcke in diese Type eingereiht haben.

Vergleich: REISSINGER veröffentlicht aus der Lias der Umgebung von Nürnberg Pollenkörner der *Pinus silvestris*-Type R. (23, Taf. 17, Fig. 1—4), deren Grösse mit jenem unserer Exemplare übereinstimmt, bei welchen aber die Form, die Struktur und die Stellung der Luftsäcke bedeutend besser zum Ausdruck kommt, als bei unseren Exemplaren. M. ROGALSKA (24) erwähnt Pollenkörner der *Pinus silvestris*-Type R. (Taf. VIII, Fig. 5) aus der Braunkohle von Blanowice, welche vielleicht mit der Fig. 5 unserer Taf. XI verglichen werden könnten, aber mit der Bemerkung, dass in der Stellung der Luftsäcke — unserer Ansicht nach — in beiden Fällen auch eine Fältelung eine gewisse Wirkung ausgeübt hat. Im Verhältniß mit den Pollenkörnern der *Pinus haploxyton*-Type R. kommen sie nur selten vor.

Pinus haploxyton-Type RUDOLPH [Type 20]

(Taf. XII, Fig. 1—7, Taf. XIII, Fig. 1—3/a und 4, Taf. XIV, Fig. 1—6, Taf. XV, Fig. 1—6.)

Diagnose: 55 bis 130 μ grosse, geflügelte, mehr oder weniger ellipsenförmige Pollenkörner. Die beiden halbkreisförmigen Luftsäcke liegen in derselben Ebene, wie der Pollenkörper, rechts und links von ihm. In der Mitte des Pollenkörpers, wo sich die Exine verdünnt, kann eine tiefe Furche beobachtet werden. Bei vielen Exemplaren sind aber nur die Konturen, in Form von ein oder zwei breiten Falten, sichtbar. Die Oberfläche der Luftsäcke ist mit einer netzartigen Zeichnung bedeckt, welche grobgranuliert zu sein scheint. Die Struktur des Pollenkörpers kann nicht festgestellt werden; bei den stärker inkohlten Exemplaren scheint sie glatt und bei den weniger inkohlten feingranuliert zu sein.

Die aus Komló stammenden und in diese Type eingereihten Pollenkörner von den Pollenkörnern der *Pinus silvestris*-Type und der *Picea*-Type abzu-sondern ist eine schwierige Aufgabe, da zur Absonderung weder die Grösse, noch die Struktur, bzw. die Stellung des Pollenkörpers und der Luftsäcke eine sichere Grundlage bietet, weil der ursprüngliche Zustand unserer Exemplare durch die starke Inkohlung, sowie durch mechanische Einwirkungen abgeändert wurde. Wir haben deshalb nur jene ellipsenförmige, geflügelte Pollenkörner in diese Gruppe eingereiht, bei welchen sich die den Pollenkörper umfassenden Luftsäcke entlang einer mehr oder weniger geraden Linie berühren, der Umriss des Körpers aber eine kreisförmige oder ovale Form zeigt. Die Fig. 5—6 der Taf. XIV und die Figuren 1—6 der Taf. XV stellen entlang des Pollenkörpers zusammengefaltete Formen dar. Taf. XIII, Fig. 1 zeigt eine 130 μ grosse, von den übrigen abweichende Form, bei welcher der Pollenkörper kreisförmig ist, eine dicke, wellige Oberfläche hat, während die Luftsäcke halbkreisförmig sind, eine glatte Oberfläche haben und eher feingranuliert zu sein scheinen.

In den liassischen Steinkohlenflözen von Komló ist dies die am häufigsten vorkommende Pollentype, deren Anwesenheit im Laufe der Präliminaruntersuchungen von B. ZÓLYOMI bereits nachgewiesen wurde.

Vergleich: THIERGART hat Pollenkörner der *Pinus haploxyton-Type* R. aus dem Keuper von Hohenwestedt, aus der Lias ϵ von Nordwest- und Süd-Deutschland, aus dem Dogger von Alsi und Glowaczewo, sowie aus den Ablagerungen des Wealden von Thörn (Hannover) und des Wesergebirges beschrieben (33, Taf. III, Fig. 17—18, 24, 26 und 41).

Ebenfalls identische Pollenkörner hat H. D. PFLUG aus der Lias von Siegelsum unter dem Namen *Saccopollis naturalis* n. sp. beschrieben, wobei er annahm, dass diese zu den *Caytoniales* gehören (17). Unsere Exemplare stimmen am besten mit den durch REISSINGER aus der Lias α der Umgebung von Nürnberg (23, Taf. XIV, Fig. 3, 5, 9—10 und 12—15), bzw. durch M. ROGALSKA aus den liassischen Braunkohlenvorkommen von Blanowice ebenfalls als *Pinus haploxyton-Type* R. bestimmten Pollenkörnern überein (24).

Picea-Type (Pollenites cf. alatus R. Pot.) [Type 21]

(Taf. XV, Fig. 7—8, Taf. XVI, Fig. 1—5, Taf. XVII, Fig. 1—4, Taf. XVIII, Fig. 1—5.)

Diagnose: 80 bis 150 μ grosse geflügelte Pollenkörner mit zwei Luftsäcken. Von den Pollenkörnern, deren Grösse 80 μ übertrifft, haben wir in diese Type nur jene eingereiht, welche eine weniger ausgedehnte ellipsenförmige, oder oft rundliche Form haben, bei welchen der Pollenkörper im Gegensatz zur *Pinus haploxyton-Type* R. entlang der Meridionalachse ausgedehnt und auch die netzartige Zeichnung der Luftsäcke dichter ist, als bei den übrigen Pollenkörnern der *Pinus*-type. Mit Bezugnahme auf die Feststellung von REISSINGER, wonach in der Lias die *Picea*-Type unter den Koniferenpollen die bedeutendste Grösse zeigt (23, S. 110), haben wir auch einige Formen hierher eingereiht, welche bedeutend mehr

verlängert sind, als die übrigen und bei welchen auch die Stellung der Luftsäcke jener der *P. silvestris*-Type R. ähnlich ist. Ihre Grösse ist aber derart auffallend, dass ihre Zugehörigkeit zur *Pinus silvestris*-Type R. unwahrscheinlich scheint. Im Zusammenhang mit der Stellung der Luftsäcke sind wir der Meinung, dass diese durch eine starke Fältelung auf die Ventralseite verschoben wurden (Taf. XVIII, Fig. 2—5).

Vergleich: THIERGART führt in seinem Werke (33) Pollenkörner an, von welchen er die in der Fig. 16 der Taf. III aus den Ablagerungen des Dogger von Alsi (Kurland) angeführten als *Picea-Pollenites* cf. *alatus* R. POT., die in der Fig. 21 der Taf. II und den Fig. 11—12 der Taf. I aus dem Dogger der Umgebung von Degow, bzw. aus dem mittleren Keuper von Hohenwestedt (Hannover) dargestellten aber als *Pollenites* cf. *alatus* R. POTONIÉ bestimmt hat. Bei der Beschreibung dieser Formen macht er die Bemerkung, dass obzwar er die systematische Zugehörigkeit dieser Pollenkörner nicht feststellen konnte, diese auf Grund ihrer morphologischen Merkmale doch mit der Gattung *Picea* in Zusammenhang gebracht werden können. Diese Typen kommen in den Posidonienschiefern der Lias ϵ von Nord-, West- und Mitteldeutschland, im Dogger von Głowaczewo und in den weald'schen Ablagerungen von Thörn ebenfalls vor. Auch bei REISSINGER (23, Taf. XV und XVI) finden wir in die Gattung *Picea* eingereihte Pollenkörner, bei welchen die netzartige Struktur der Luftsäcke gröber ist, als bei den von THIERGART angeführten Pollenkörnern oder bei unseren Exemplaren.

An unsere Pollenkörner erinnert vielleicht am meisten die von M. ROGALSKA angeführte Form *Picea-Pollenites* cf. *alatus* R. POT., welche sie mit den Exemplaren von THIERGART verglichen hat (24, S. 18, Taf. VIII, Fig. 4).

Coniferae sp. [Type 22]

(Taf. XIX, Fig. 1—3.)

Im Laufe unserer Untersuchungen haben wir drei Pollenkörner von Koniferen vorgefunden, welche wir — mit Rücksicht auf ihren Charakter — von den bisher behandelten Typen absondern mussten.

Diagnose: 70 bis 90 μ grosse Pollenkörner runder oder ovaloider Form. Der Körper ist durch einen einzigen Luftsack umschlossen, wodurch nur seine 3 bis 5 μ breite faltenartige Konturlinie sichtbar ist, welche einen Kreis mit einem Durchmesser von 40—50 μ darstellt. Der Luftsack zeigt eine netzartige Verzierung mit weitstehenden Maschen, seine Struktur kann aber nicht genau festgestellt werden.

Vergleich: Ähnliche Formen führt REISSINGER aus der Lias von Deutschland an (23). In der Fig. 22 seiner Taf. XVII bringt er die Abbildung einer Form, welche er als der *Walchia*-Type angehörig betrachtet, dabei aber bemerkt, dass die Lamelle der Luftsäcke der *Walchia* an seinen Exemplaren fehlt. Die Struktur der Luftsäcke vergleicht er mit jener der *Podocarpaceae*. Was ihre Grösse anbelangt, stimmen unsere Formen mit

den Pollenkörnern von REISSINGER überein, mit Rücksicht auf das Fehlen einer Aushöhlung im Inneren des Pollenkörpers und auf die feinere Reticulation des Luftsackes ist aber ihre Identität kaum wahrscheinlich.

Unsere Pollenkörner können auch mit der Fig. 24 der Taf. XVII von REISSINGER verglichen werden, von dieser Form sagt aber REISSINGER nichts näheres.

Bei der Darstellung der Ableitung der *Saccates*-Type führt PFLUG eine den unseren ähnliche Form aus dem Unterkarbon an (17, S. 70, Abb. 3, Fig. f). Wir sind aber der Ansicht, dass diese Pollenkörner vielleicht eine ältere Nadelholztype vertreten, oder aber teratologische Exemplare sind.

SPORITES ET POLLENITES INCERTAE SEDIS

Sporites sp. [Type 8]

(Taf. XIX, Fig. 4—6, Taf. XX, Fig. 1—2.)

D i a g n o s e: 45 bis 60 μ grosse, kreisförmige oder ovaloide Sporen. Die Exine ist 2 μ dick. Die Oberfläche ist glatt. Die selten sichtbare, dünne Dehiszenzmarke erreicht beinahe den Rand. Farbe dunkelbraun. An den Fig. 5—6 der Taf. XIX und den Fig. 1—2 der Taf. XX ist die Dehiszenzmarke nicht sichtbar. Es ist möglich, dass diese Sporen Vertreter einer anderen Art sind.

Von den *Calamosporen* können sie auf Grund des Fehlens der Dehiszenzmarke und der charakteristischen Falten abgesondert werden.

Diese Sporen sind für die Flözgruppe des Liegenden bezeichnend. Sie wurden im Flöze XV vorgefunden, kommen aber bereits im Flöze X vor.

? *Sporites* sp. [Type 13]

(Taf. IX, Fig. 1—5.)

D i a g n o s e: 18—22 μ grosse, rundliche oder ovaloide Sporen mit glatter Oberfläche. Die Exine ist dünn, die Farbe braun, bzw. dunkelbraun. Dies ist eine für die Flözgruppe des Hangenden bezeichnende Form, 1—2 Exemplare können aber in jedem Flöze vorgefunden werden. Ihre Zugehörigkeit zu den Sporen wird nur durch die für diese charakteristische braune Farbe bekräftigt.

? *Sporites* sp. [Type 13/a]

(Taf. IX, Fig. 7—15.)

D i a g n o s e: 25—30 μ grosse Sporen ovaler Form. Ihre Oberfläche ist glatt, bei einer starken Vergrösserung scheint sie aber sehr feingekörnt zu sein. Zufolge der Dünne der Exine kann es aber nicht mit voller Sicherheit festgestellt werden, ob die Granulation eine ursprüngliche Beschaffenheit der Spore war, oder als eine Folge der Mazeration betrachtet werden soll. An ihrer Oberfläche ist häufig — meistens entlang des Randes — eine

bandförmige, zugespitzte Falte wahrnehmbar, welche zwischen dem proximalen und distalen Pole verläuft. Die Farbe variiert von lichtbraun bis dunkelgelb. Die Mitte der Fig. 9 der Taf. IX ist durch ein Steinkohlenteilchen verdeckt.

Zusammen mit der vorhergehenden Type, oder in vielen Fällen diese ersetzend, kommt sie meistens in der Flözgruppe des Hangenden vor, kann aber auch in den übrigen Flözen vorgefunden werden (s. Beilage No. II).

Vergleich: Von den von M. ROGALSKA unter dem Namen cf. *Sporopollenites magnus* R. POT. f. *dubius* THIERG. angeführten Formen (24) kann sie mit der Fig. 5 der Taf. XII verglichen werden; ihre Identität halten wir aber nicht für wahrscheinlich.

?*Pollenites* sp. [Type 14]

(Taf. IX, Fig. 6 und 16—24.)

Diagnose: 20 bis 30 μ grosse, kreisförmige oder ovoide Pollenkörner. Ihre Oberfläche ist mit kleinen Wärzchen geziert. Die Exine ist sehr dünn (unter 1 μ). Sehr selten finden sich an der Oberfläche auch Falten. Die Farbe ist lichtgelb. Dieser Pollen kommt in der Flözgruppe des Hangenden verhältnismässig häufig vor. Für das Flöz V ist er bezeichnend. In seinem vitrithaltigen, brandschieferführenden Abschnitte kann er besonders oft angetroffen werden. Die Fig. 22—24 der Taf. IX stammen aus diesen Mustern.

Vergleich: Von den Typen 13 und 13/a kann dieser Pollen in erster Reihe durch seine ausgesprochene Granulation und durch seine lichtgelbe Farbe abgesondert werden. Ihre Zugehörigkeit zu den Pollen halten wir eben auf Grund dieser beiden Merkmale für wahrscheinlich.

MIKROFOSSILIEN UNBEKANNTEN URSPRUNGS

(Taf. XX, Fig. 3.)

Diagnose: 20 bis 30 μ grosse, ovale oder kreisförmige, farblose oder blassgelbe, vereinzelt oder meistens in Anhäufungen vorkommende Fossilien unbekannter Herkunft. Oft erscheinen sie in Form dicker, brauner Knäuel und die obenerwähnte Struktur kann nur bei der Verdünnung des Randes beobachtet werden. Wir können nicht mit Gewissheit feststellen, ob sie Sporen oder Pollenkörner sind, bzw. ob sie überhaupt organische Reste darstellen. In der Literatur werden aus ähnlichen, aber kleineren Formen bestehende Knäuel mit dem Namen *Massula* bezeichnet. Unsere Exemplare können aber mit diesen nicht identifiziert werden.

(Taf. XX, Fig. 4.)

Diagnose: 20 bis 40 μ grosse, kugelförmige, schwarze oder graue, eine poröse Struktur aufweisende Körnchen unbekanntes Ursprungs. Im Präparat erscheinen sie häufig als aus amorphen, dunkelfarbigem Stücken

in sphärischer Form zusammengefügte Gebilde. Sie stellen keinesfalls Sporen oder Pollenkörner dar. Es ist möglich, dass sie Körnchen irgendeines Minerals oder den bei dem Aufschluss entstandenen Niederschlag darstellen. Im Laufe der steinkohlenpetrographischen Untersuchungen haben wir sphärische Ausscheidungen ähnlicher Dimensionen bei dem Pyrit beobachtet (s. den Aufsatz von Frau PAAL-SOLT). Die Anführung beider Typen haben wir deshalb für nötig gehalten, weil sie in einigen Proben mit einem bezeichnenden Prozentsatze figurieren.

DIE ZUR ENTSCHEIDUNG DER MÖGLICHKEIT EINER FLÖZIDENTIFIZIERUNG DURCHGEFÜHRTEN UNTERSUCHUNGEN UND DIE METHODE DER IDENTIFIZIERUNG

Als Grundlage diene die Annahme, dass in den Assoziationen der die Substanz der einzelnen Kohlenflöze liefernden Moorwälder die Proportion der einzelnen Pflanzengattungen innerhalb eines Waldes beständig oder beinahe beständig war, während das Verhältnis derselben Gattungen in einem ebendort, aber in einem *späteren Zeitpunkte* ein anderes Flöz liefernden Walde schon von dem vorhergehenden abwich.

Zur Entscheidung der Richtigkeit dieser Annahme wurden entlang der längschlägigen Strecken im Flöze III in einer Länge von 140 m, und im Flöze V in einer Länge von 190 m Proben entnommen und untersucht, wobei die Proben in Abständen von 10 m genommen wurden. An je zwei Proben der Flöze XV, XIII, XII, X, IX, VIII, IV, sowie der Kohlen-schnüre 6 und 2 der Flözgruppe des Hangenden wurden ebenfalls Untersuchungen durchgeführt.

Als Ergebnis der Untersuchungen konnte folgendes festgestellt werden:

1. Die liassischen Schwarzkohlenflöze von Komló sind an Sporen- und Pollenresten überaus reich.

2. Mit Ausnahme des einen Klarit-Durit Übergangscharakter aufweisenden Teiles des Flözes IV, kommen die Sporen der Farnpflanzen in einer grösseren Menge vor, als die Pollenkörner der Nacktsamer.

3. Innerhalb eines Flözes ist in den makroskopisch einheitlich scheinenden Proben das Verhältnis zwischen den abgezählten Sporen und Pollenkörnern konstant. Dieses Verhältnis ist zwischen den mit einem Prozentsatze von 62—82% figurierenden Sporen der Farnpflanzen und den mit einem Prozentsatze von 8—12% beteiligten Pollenkörnern der Koniferen am meisten beständig.

4. Das Verhältnis der in von 0% bis 9% variierenden Mengen vorkommenden *Lycopodinae*, *Calamospora*, *Cycadinae*, *Bennettitinae*, *Ginkgoïnae* und anderer Sporen, bzw. Pollenkörnern kann nicht für jedes Flöz als bezeichnend gelten, da ihre innerhalb eines Flözes beobachteten Schwankungen mit den zwischen den einzelnen Flözen auftretenden Abweichungen zusammentreffen.

5. Das Verhältnis Farne: Koniferen [F/K] für sich ist aber zur Charakteristik jedes einzelnen Flözes nicht hinreichend, da es sich mit identischen Zahlenwerten auch in mehreren Flözen wiederholt. Demzufolge haben wir bei der Kennzeichnung und Absonderung der Flöze, bzw. bei der Identifizierung der übereinstimmenden Flöze folgende Gesichtspunkte in Betracht gezogen:

- a) das Verhältnis Farne: Koniferen [F/K];
- b) die prozentuellen Werte der fehlenden oder auftretenden, bzw. sich vermindernenden oder vermehrenden Sporen- und Pollentypen;
- c) die aus 100 Exemplaren bestimmte Grösse der Sporen und Pollenkörner;
- d) den allgemeinen Habitus der Sporen und Pollenkörner (Farbe, Korrodierttheit, Inkohlungsgrad);
- e) sonstige Mikrofossilien (hauptsächlich Kutikulas und andere Gewebearten).

Die Flözidentifizierungen wurden ebenfalls unter Beachtung der angeführten Gesichtspunkte durchgeführt, u. zw. grösstenteils entlang der Verwerfungen oder im Falle voneinander in einer 500 m nicht übersteigenden Entfernung lagernder fraglicher Flöz-Partien. Parallel mit unseren Untersuchungen wurden auch physikochemische (Silikatanalyse der Vitritasche) und petrographische Analysen durchgeführt, wodurch die verschiedenen Beobachtungen und Angaben eine vielseitige Aufklärung und die Überprüfung der gemeinsamen Arbeit ermöglicht haben.

Als eine weitere Aufgabe der pollenanalytischen Untersuchungen muss zur vollständigen Lösung des Problems der nahen und fernen Flözidentifizierung — in Gemeinschaft mit physikochemischen und steinkohlenpetrographischen Methoden — die Untersuchung aller im liassischen Steinkohlengebiete von Komló und im allgemeinen des Mecsek-Gebirges gelagerten und durch den Bergbau aufgeschlossenen oder durch Tiefbohrungen durchteuften Steinkohlenflöze betrachtet werden.

I. tábla

- 1— 7. *Lycopodites* sp. (= *Reticulatisporites* sp.) [1. típus]
 8—13. *Calamospora* cf. «cf. *pallida* SCHEMEL» nec (LOOSE) SCHOPF,
 WILSON et BENT. [2. típus]

II. tábla

- 1— 2. *Calamospora* cf. «cf. *pallida* SCHEMEL» nec (LOOSE) SCHOPF,
 WILSON et BENT. [2. típus]
 3— 4. cf. *Calamospora* sp.
 5— 9. *Osmunda* sp. [3. típus]
 10—14. *Phlebopteris münsteri* (SCHENK) HIRM. et HOERH. [4. típus]

III. tábla

- 1— 6. *Phlebopteris münsteri* (SCHENK) HIRM. et HOERH. [4. típus]
 7. *Pájrányspóra* (cf. *Sporites acifer* THIERGART) [4/a. típus]
 8. *Pájrányspóra* [4/b. típus]
 9—12. *Pájrányspóra* [4/c. típus]

IV. tábla

- 1— 8. *Pájrányspóra* [4/d. típus]
 9—11. *Pájrányspóra* [5. típus]

V. tábla

- 1— 7. *Pájrányspóra* [5. típus]
 8—12. *Clathropteris* sp. [6. típus]

VI. tábla

- 1— 5. *Pájrányspóra* (cf. *Concavosporites montis brassicae* THIERG.)
 [7. típus]
 6— 9. *Inaperturo-pollenites* cf. *magnovelatus* WEYLAND et KRIEG
 [9. típus]

VII. tábla

- 1—13. *Cycadinae* sp. [10. típus]

VIII. tábla

- 1—16. *Bennettitinae* sp. (Holotípus: 1., 7. ábra) [11. típus]
 18—19. *Bennettitinae* sp. [11. típus]
 17., 20—23. *Ginkgoinae* sp. [12. típus]

IX. tábla

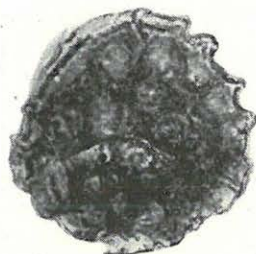
- 1— 5. ?*Sporites* sp. [13. típus]
 7—15. ?*Sporites* sp. [13/a. típus]
 6., 16—24. ?*Pollenites* sp. [14. típus]
 25. ?*Taxodiaceae* sp. (cf. *Pollenites hiatus* R. POT. f. *paleocenicus*
 THIERG.) [15. típus]
 26—30. *Pytiopollenites pallidus* REISSINGER (*Podocarpaceae* ?) [16. típus]

X. tábla

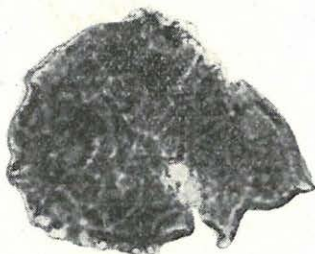
- 1— 6. *Podocarpaceae* sp. [17. típus]



I. tábla — Tafel I



1



2



3



4



5



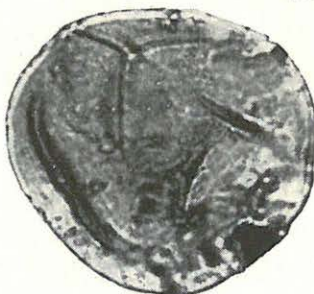
6



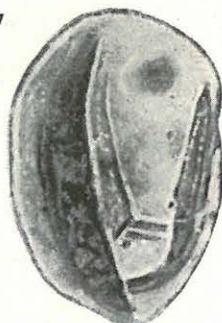
7



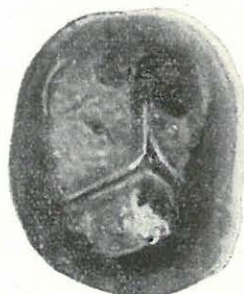
8



9



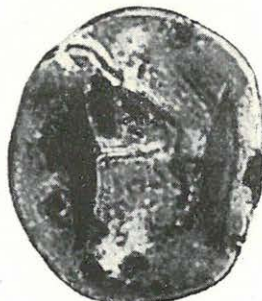
10



11

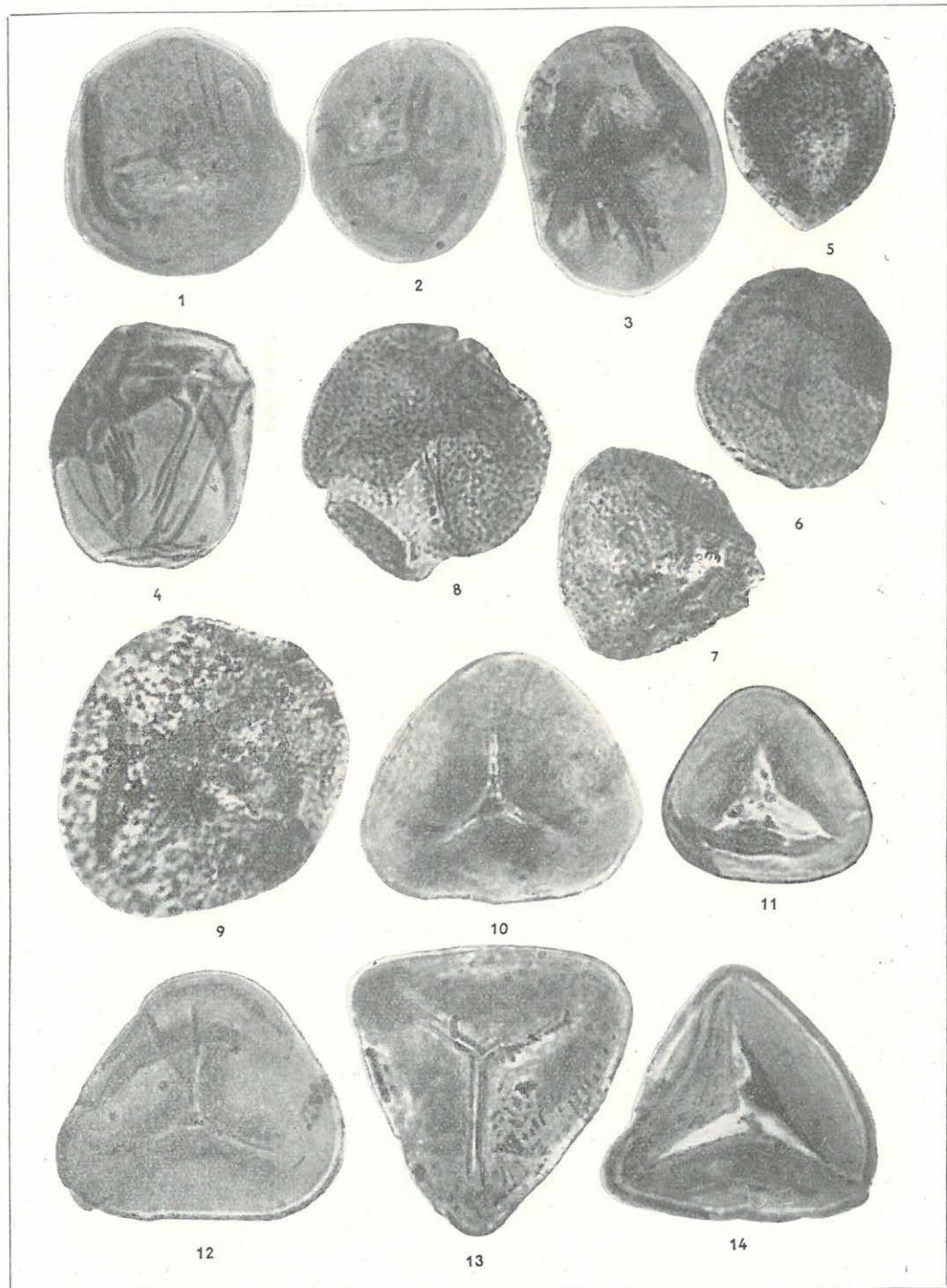


12



13

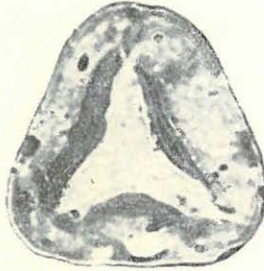
II. tábla — Tafel II



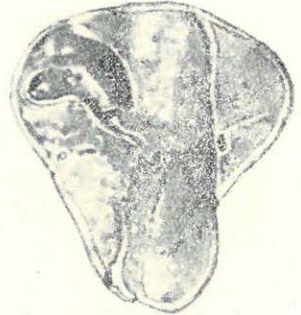
III. tábla — Tafel III



1



2



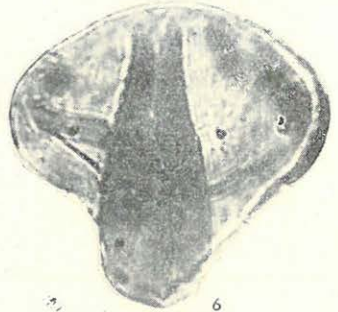
3



4



5



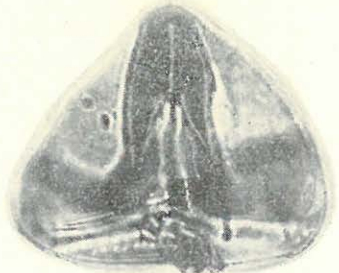
6



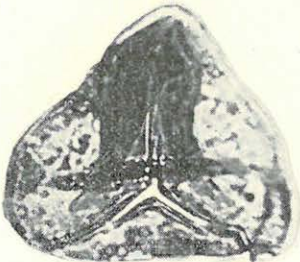
7



8



9



10

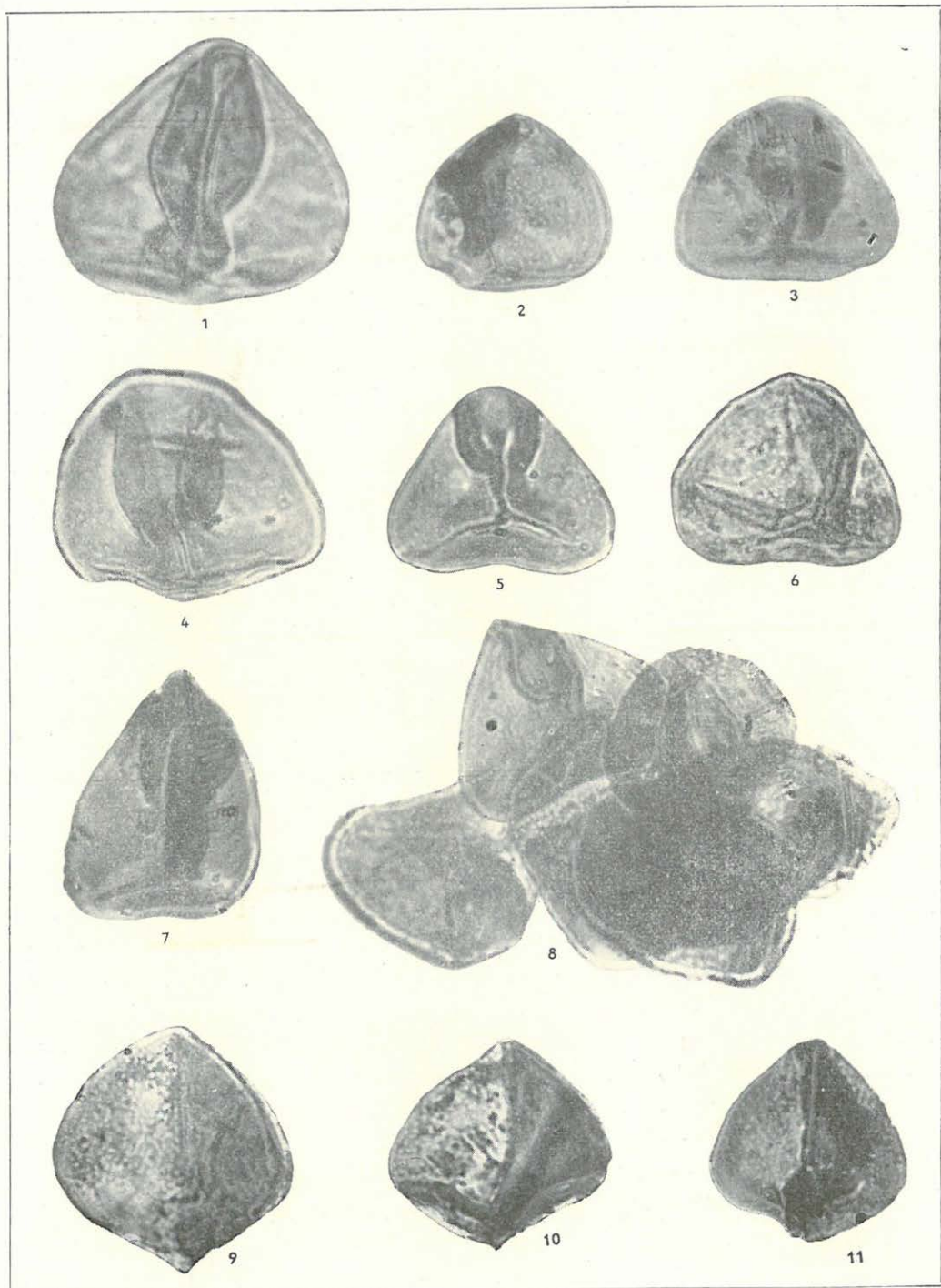


11

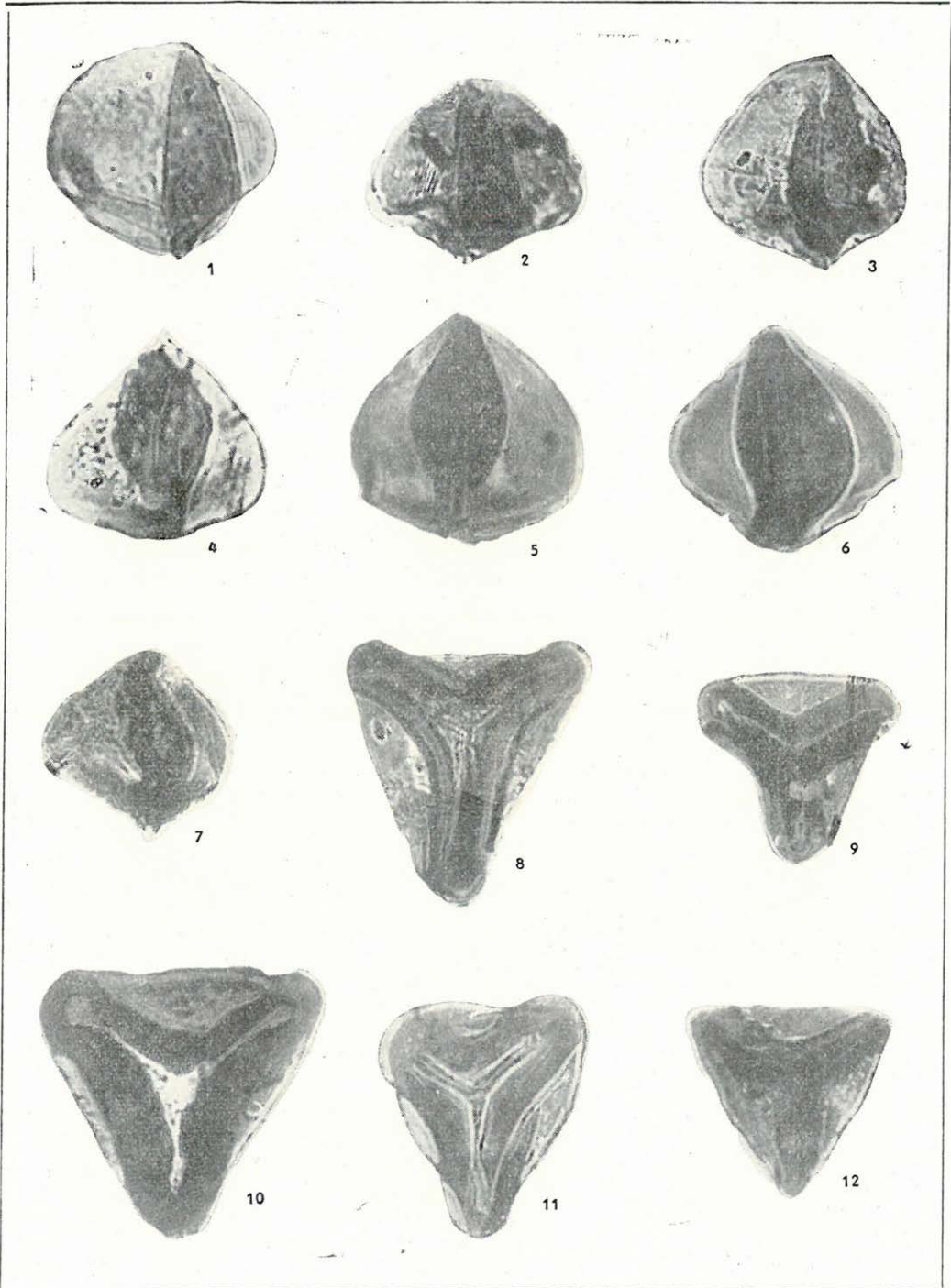


12

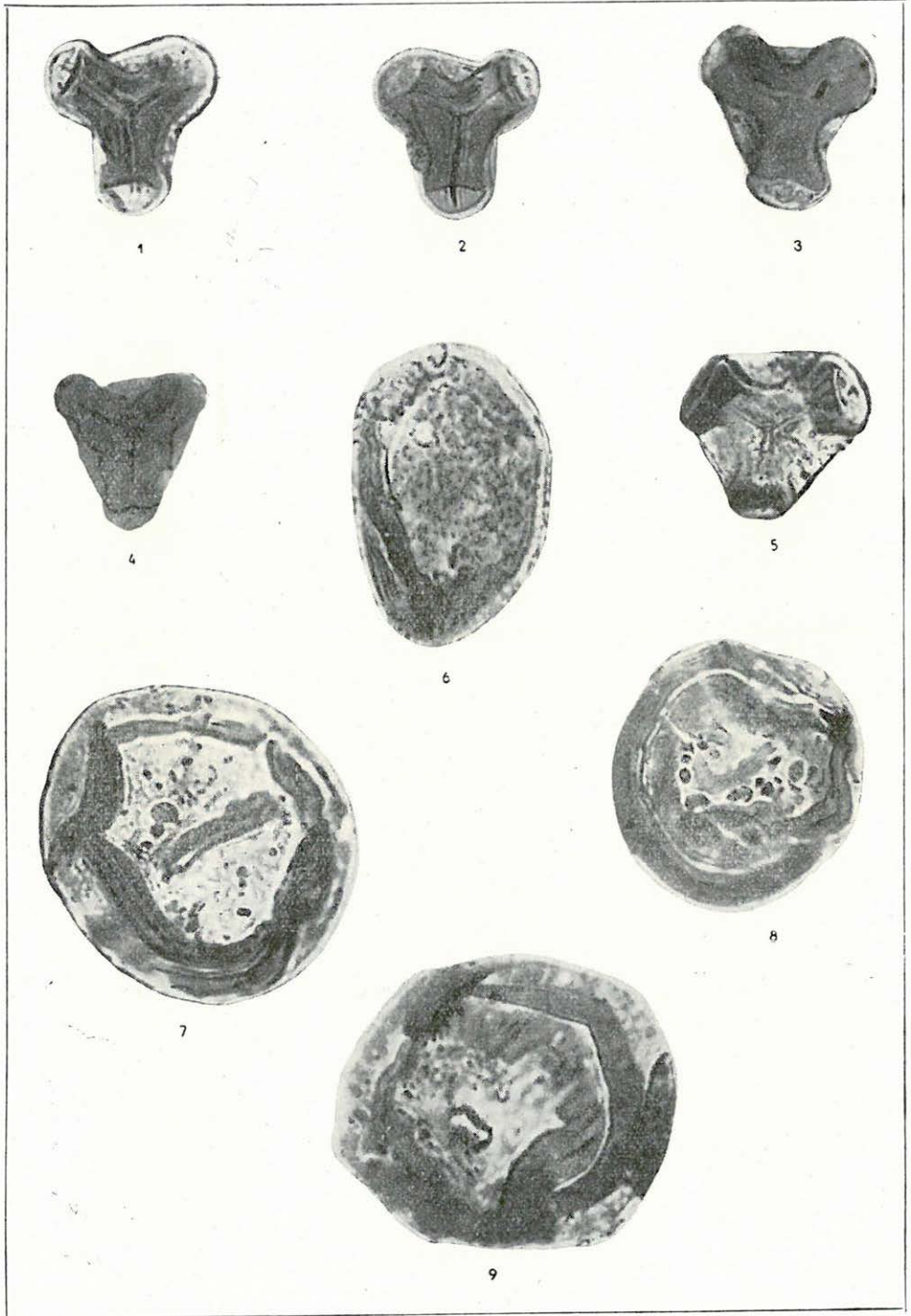
IV. tábla — Tafel IV



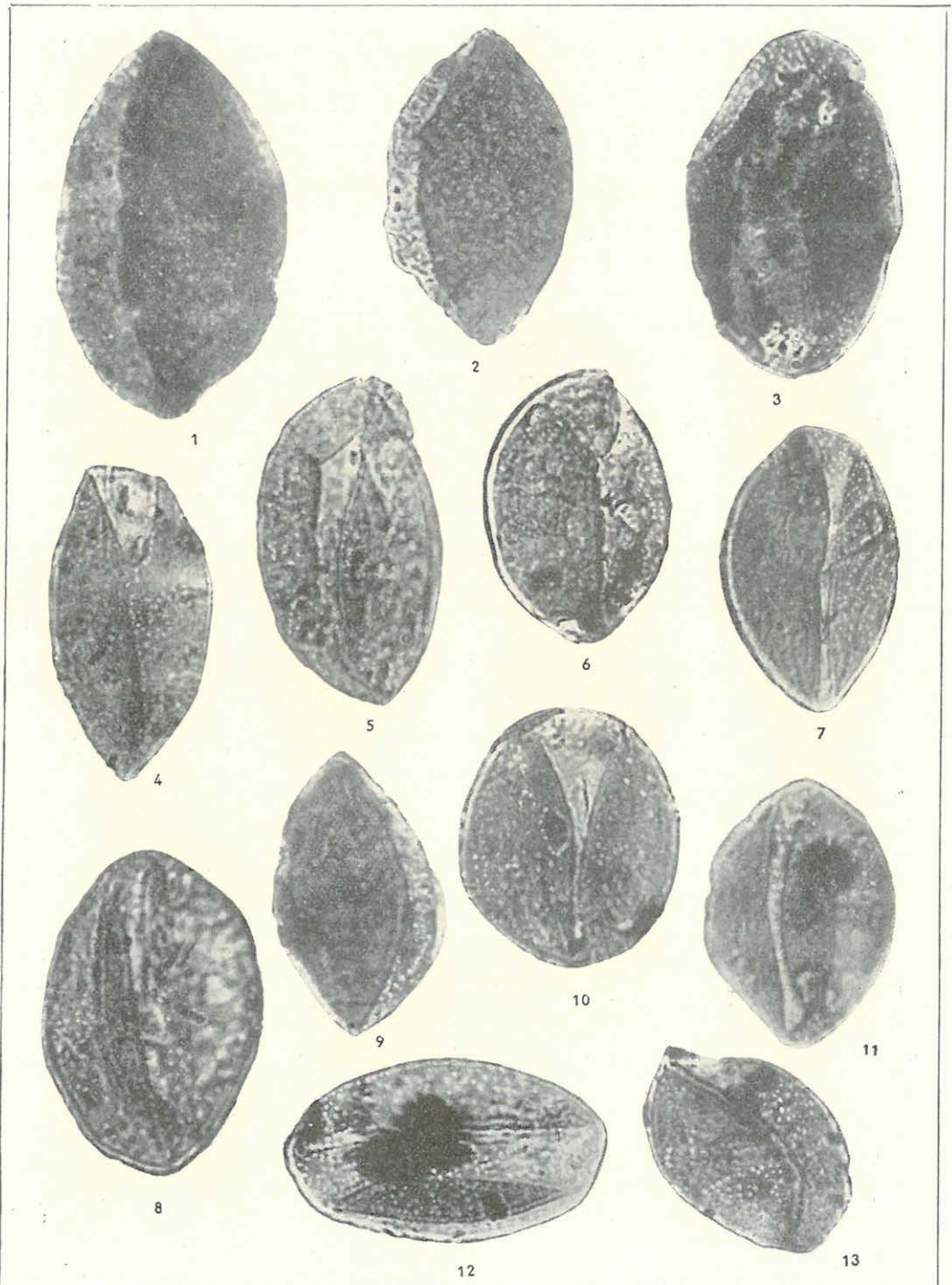
V. tábla — Tafel V



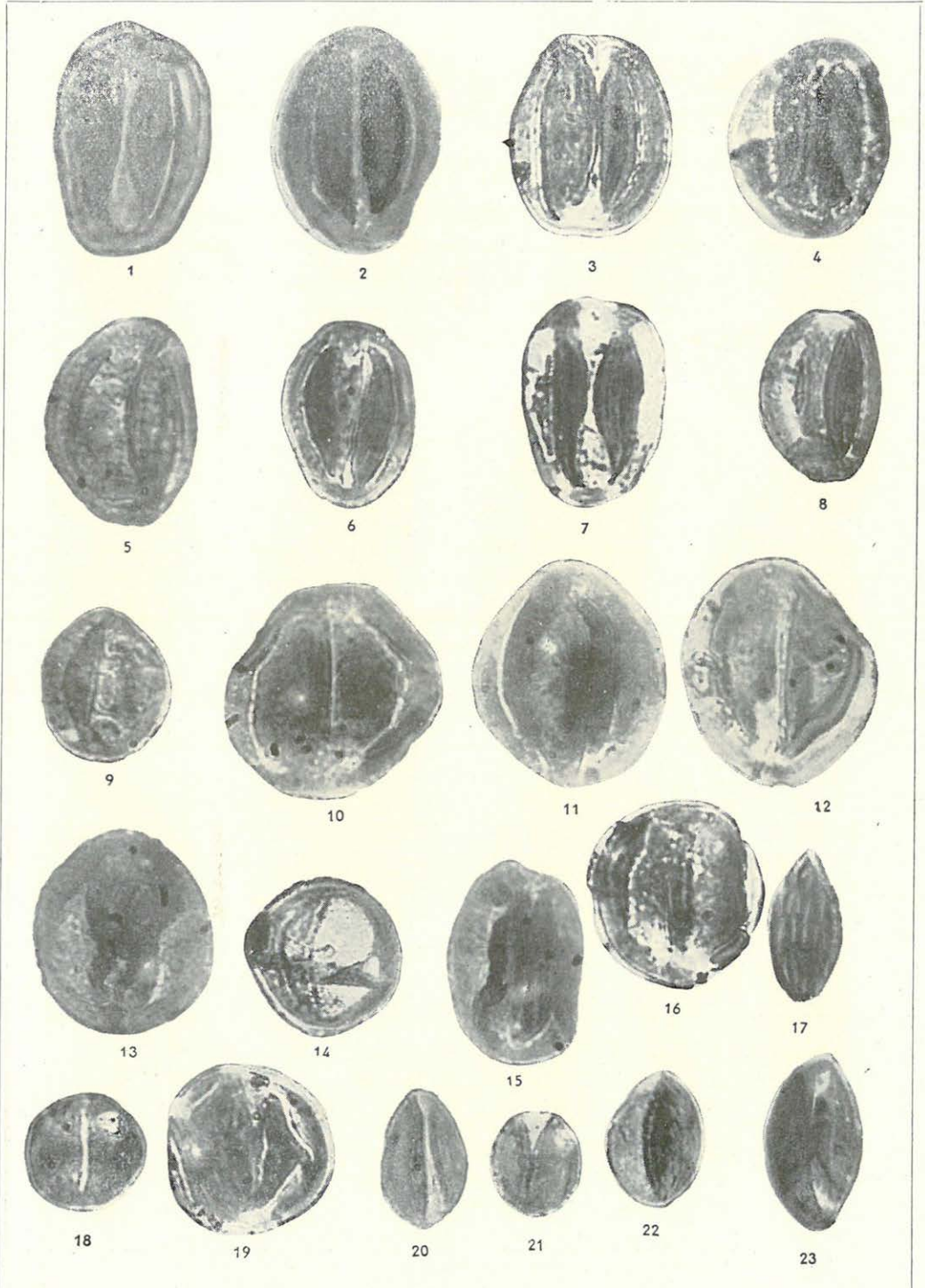
VI. tábla — Tafel VI



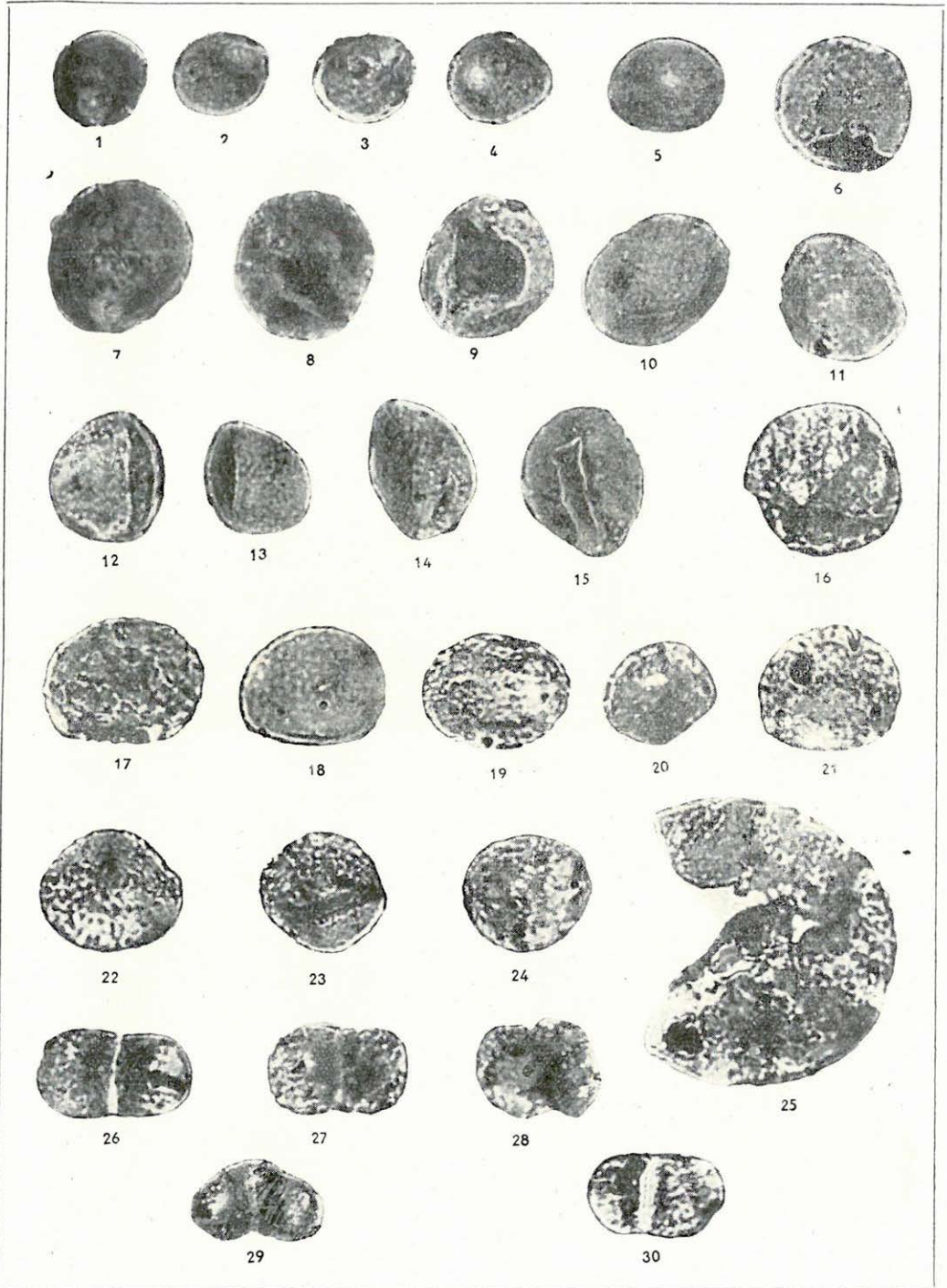
VII. tábla — Tafel VII



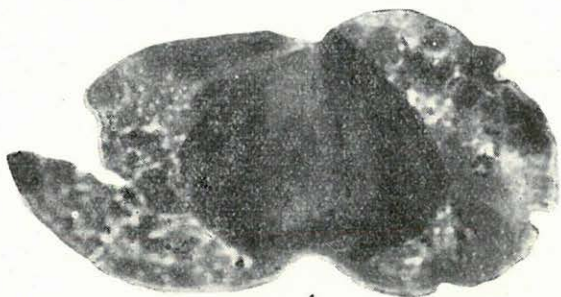
VIII. tábla — Tafel VIII



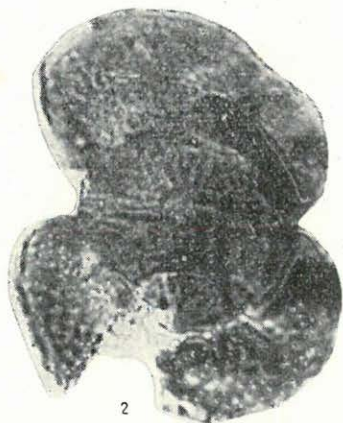
IX. tábla — Tafel IX



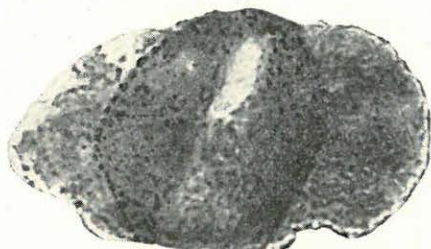
X. tábla — Tafel X



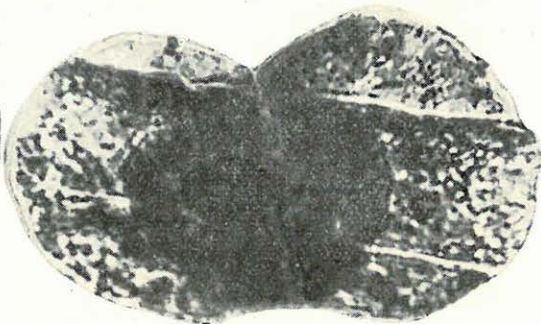
1



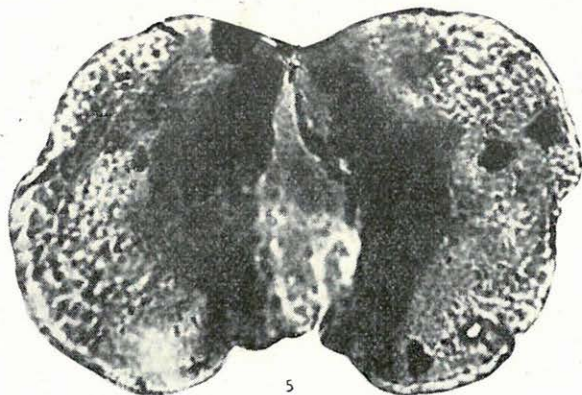
2



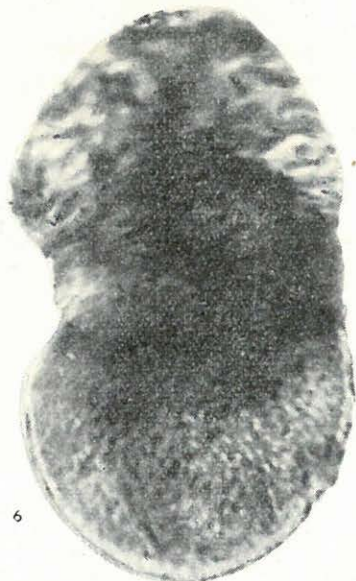
3



4



5



6

XI. tábla

1. *Pollenites trialatus* THIERGART. (*Podocarpaceae*?) [18. típus]
 2— 7. *Pinus silvestris*-típus RUDOLPH [19. típus]

XII. tábla

- 1— 7. *Pinus haploxyton*-típus RUDOLPH [20. típus]

XIII. tábla

- 1—3/a. *Pinus haploxyton*-típus RUDOLPH [20. típus]
 3/b. *Páfrányspóra* [5. típus]
 4. *Pinus haploxyton*-típus RUDOLPH [20. típus]

XIV. tábla

- 1— 6. *Pinus haploxyton*-típus RUDOLPH [20. típus] (az 5. és 6. ábrán összehajtott példányok)

XV. tábla

- 1— 6. *Pinus haploxyton*-típus RUDOLPH [20. típus] (az 1—3. és 6. ábrán összehajtott, a 4. és 5. ábrán korrodált példányok)
 7— 8. *Picea*-típus. (*Pollenites* cf. *alatus* R. POT.) [21. típus]

XVI. tábla

- 1— 5. *Picea*-típus. [21. típus] (A 4. és 5. ábrán korrodált, összehajtott példányok)

XVII. tábla

- 1— 4. *Picea*-típus. [21. típus] (Összehajtott példányok)

XVIII. tábla

- 1— 5. *Picea*-típus [21. típus]. (Összegyűrt példányok. Az 5. ábrán egy erősen szénült, a légzsákokon átlyukadt exinájú pollent ábrázol, a XV. telepből.)

XIX. tábla

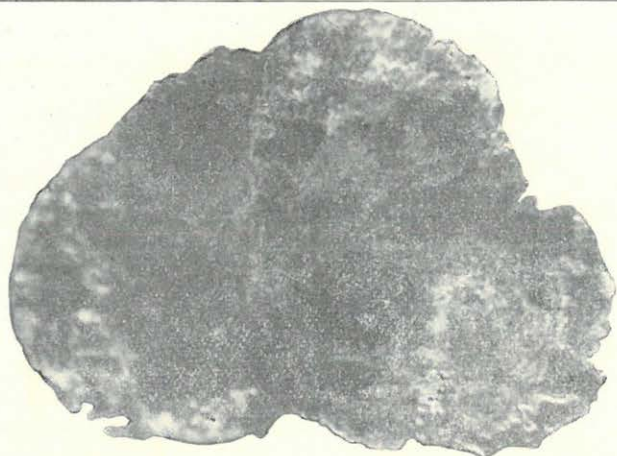
- 1— 3. *Coniferae* sp. [22. típus]
 4— 6. *Sporites* sp. [8. típus] (Az 5. és 6. ábra felhasadt példányt ábrázol.)

XX. tábla

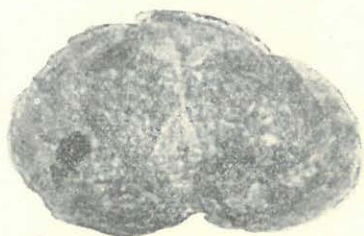
- 1— 2. *Sporites* sp. [8. típus]
 3. Ismeretlen eredetű mikromaradvány.
 4. Ismeretlen eredetű mikromaradvány (ásványszemcse?).



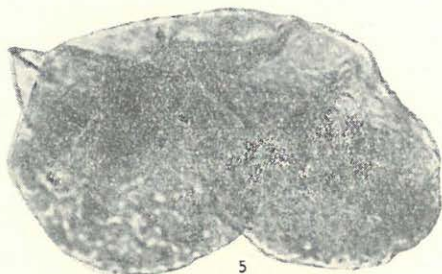
XI. tábla — Tafel XI



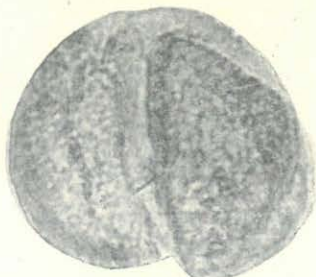
1



2



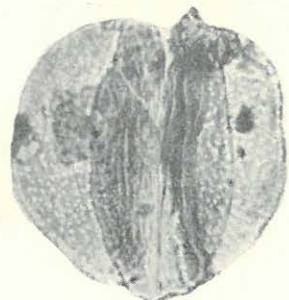
5



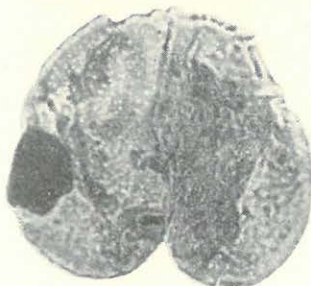
3



6

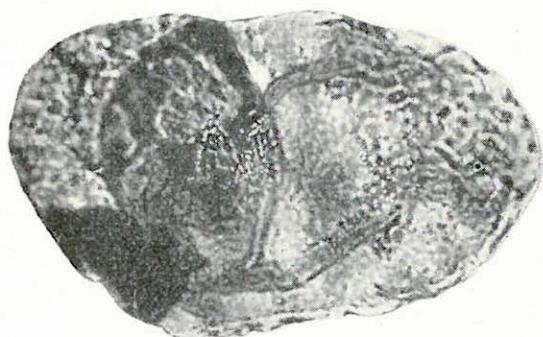
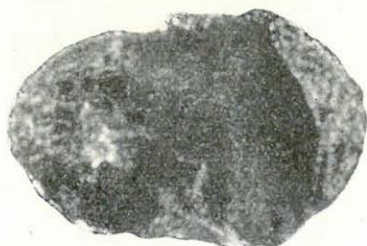
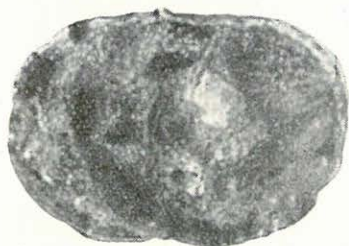
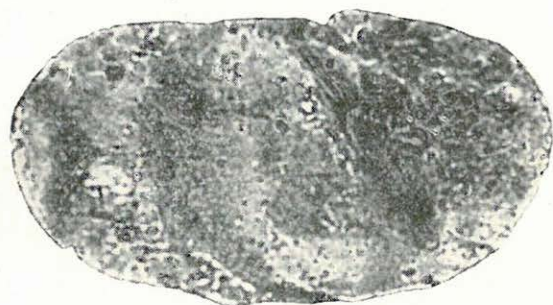
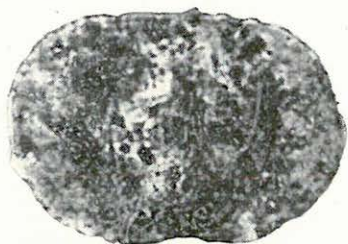
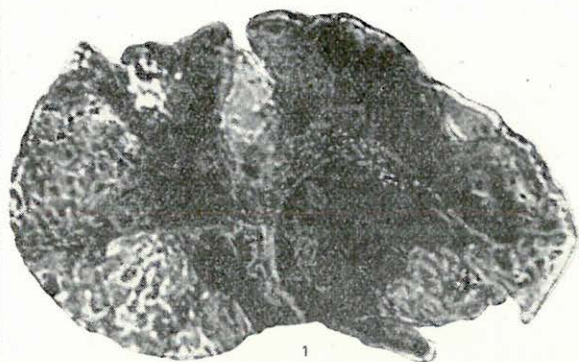


4

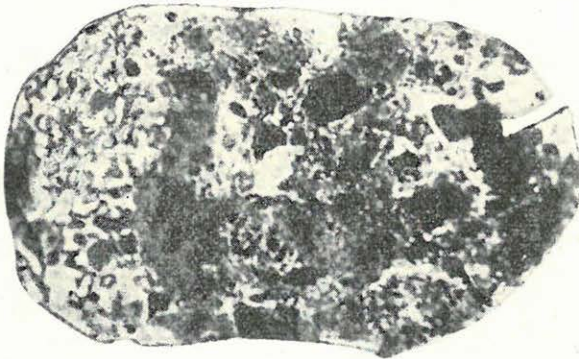
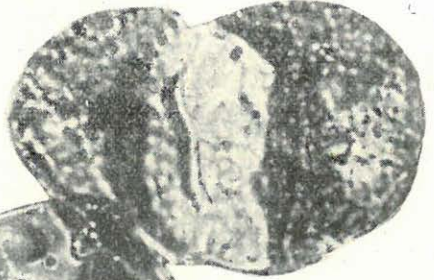
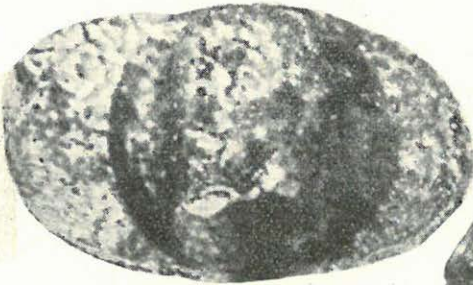
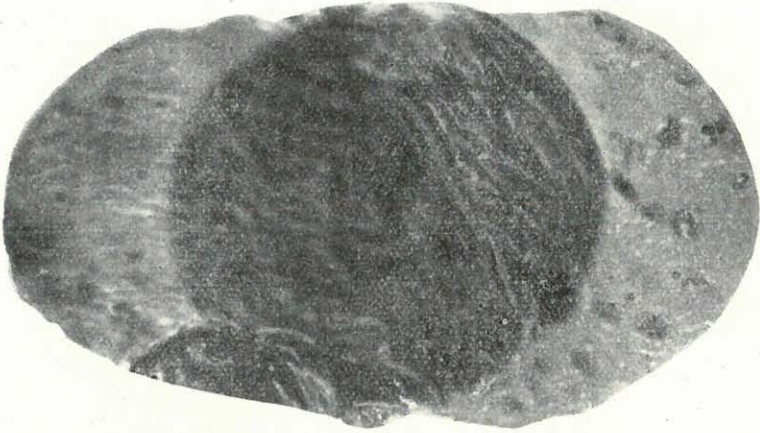


7

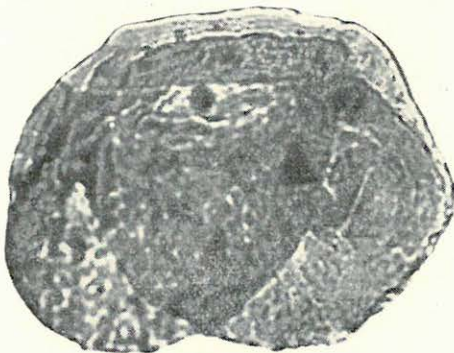
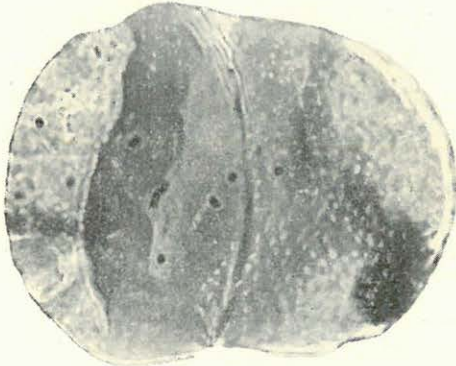
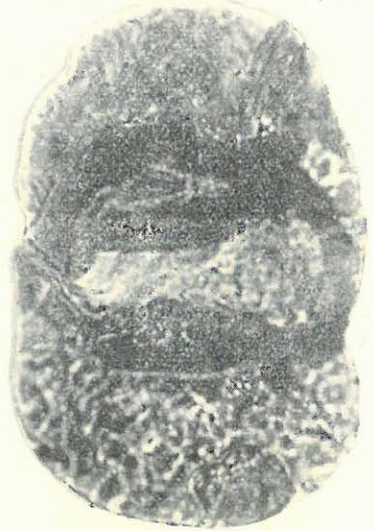
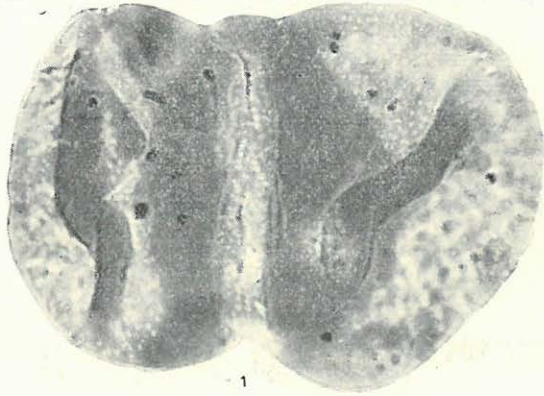
XII. tábla — Tafel XII



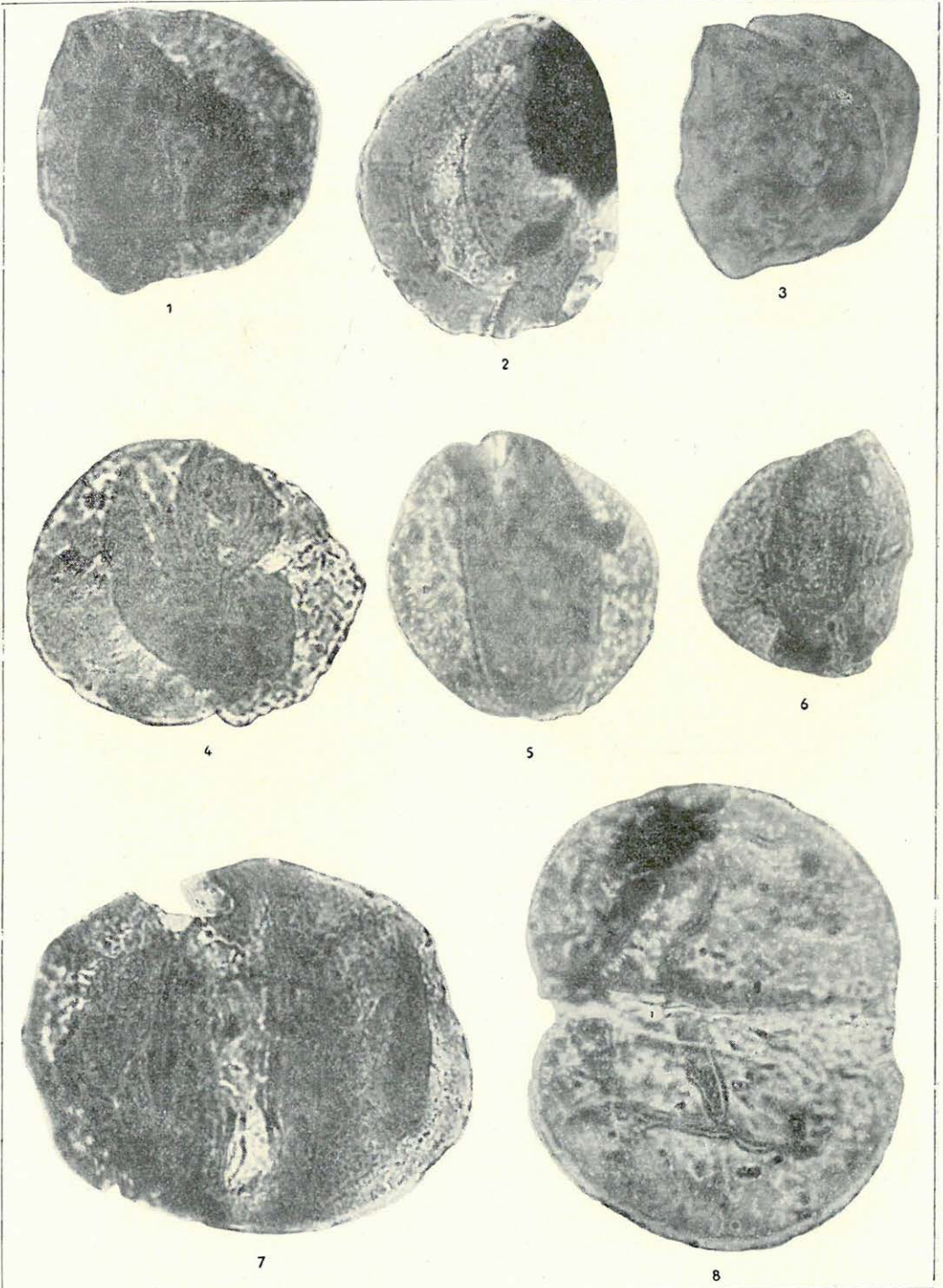
XIII. tábla — Tafel XIII

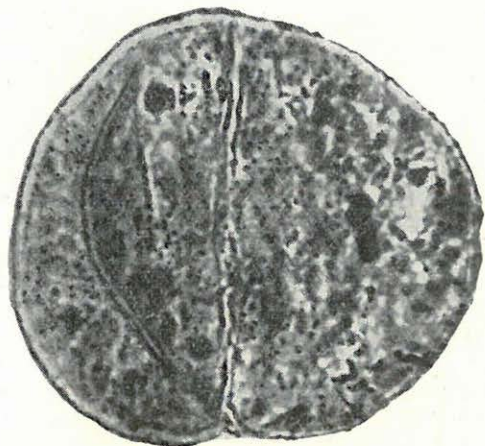


XIV. tábla — Tafel XIV

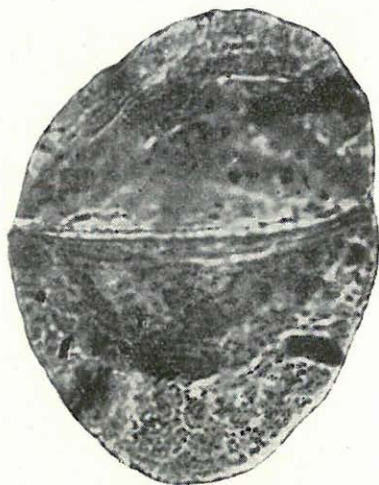


XV. tábla — Tafel XV

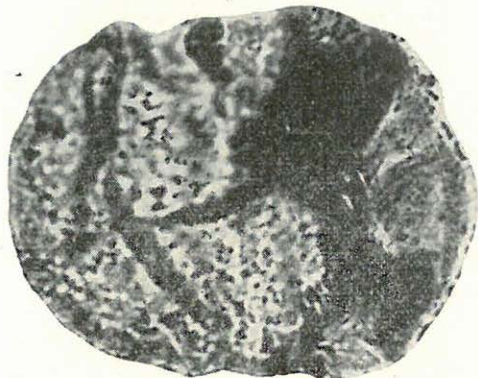




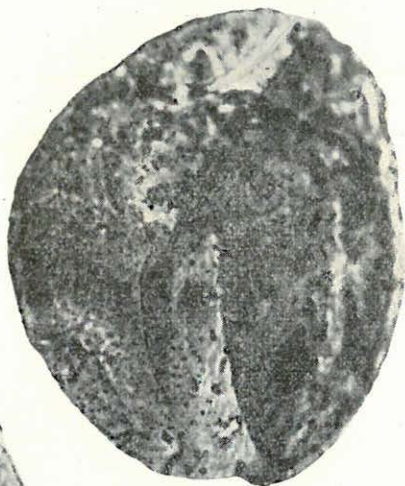
1



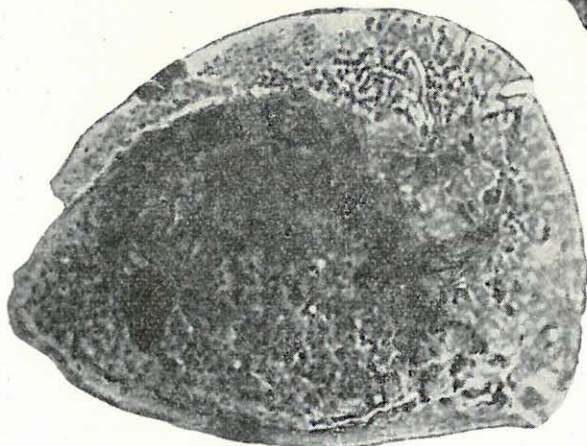
2



3

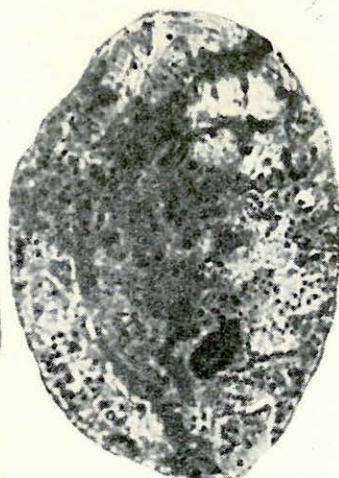
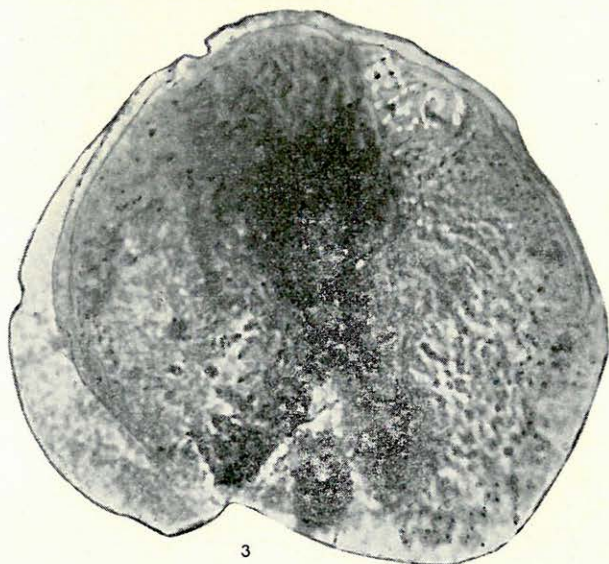
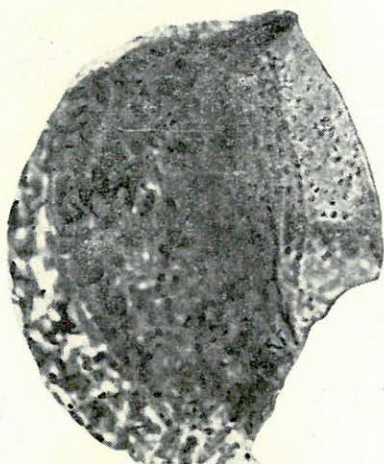
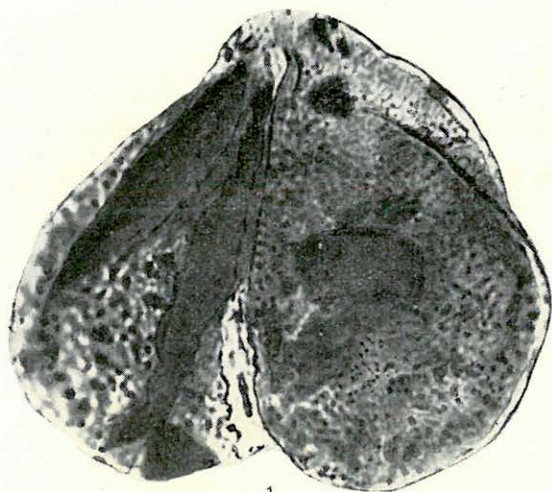


4

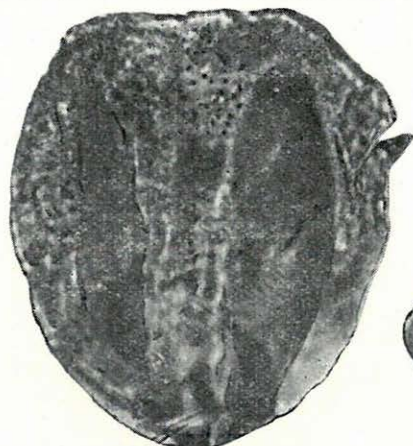


5

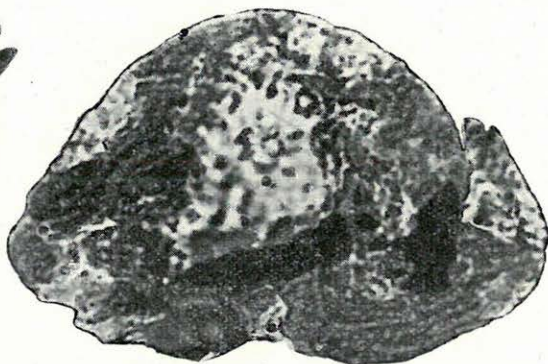
XVII. tábla — Tafel XVII



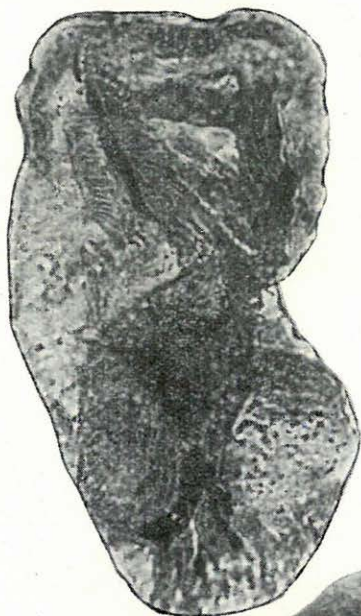
XVIII. tábla — Tafel XVIII



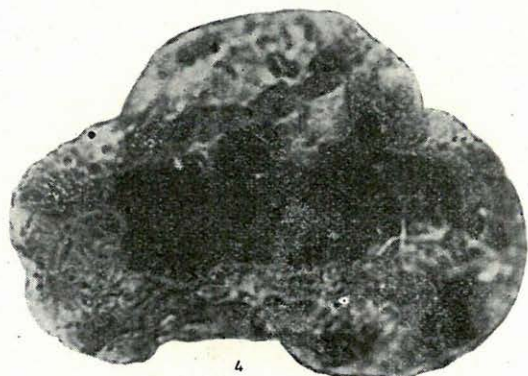
1



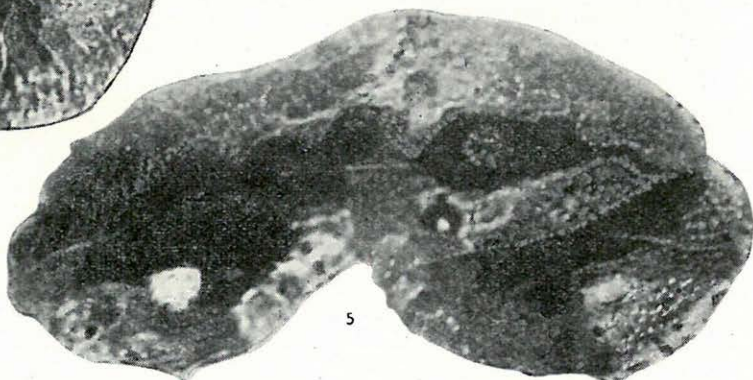
2



3

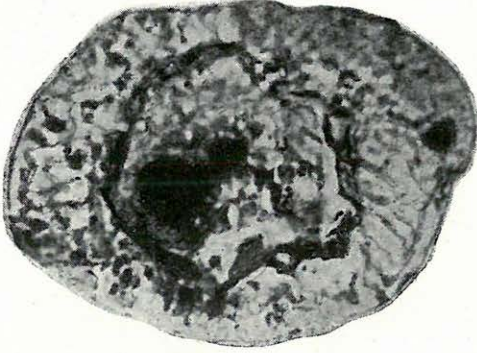


4

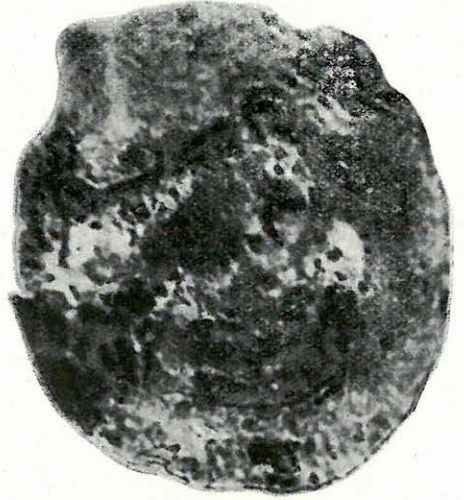


5

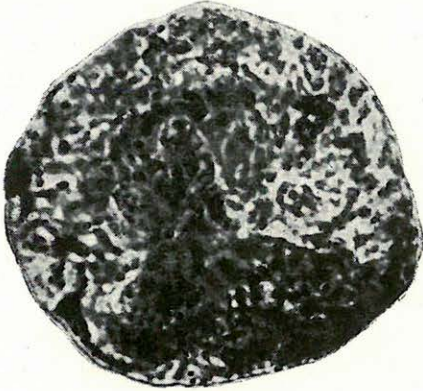
XIX. tábla — Tafel XIX



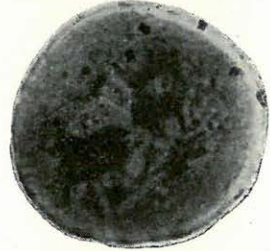
1



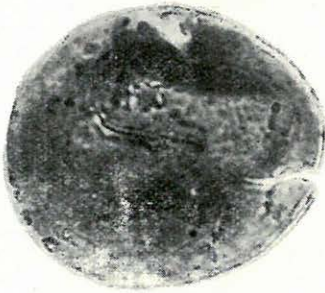
2



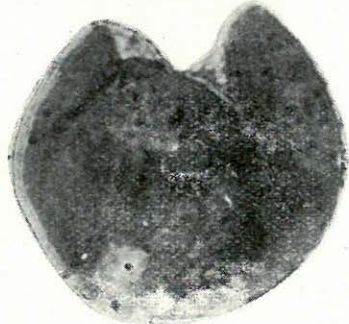
3



4



5

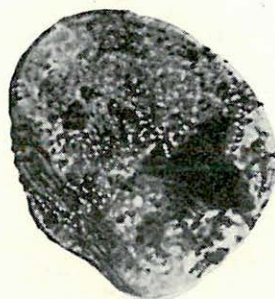


6

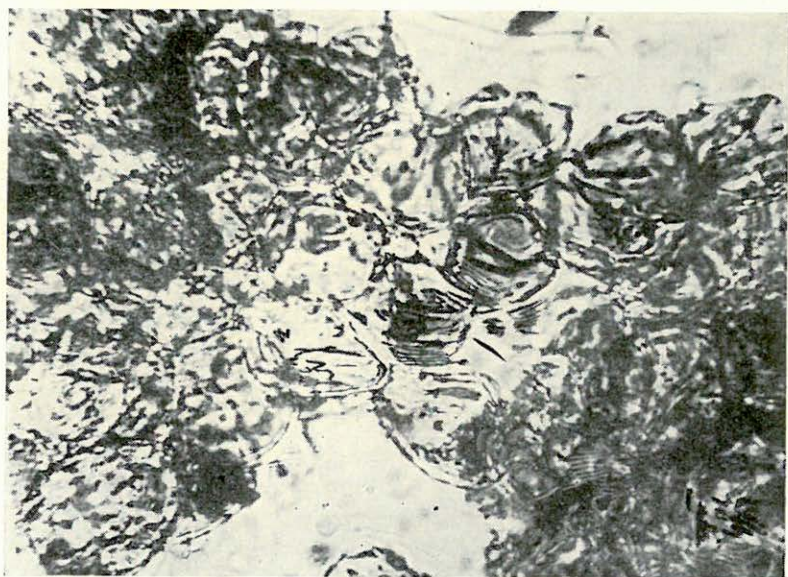
XX. tábla — Tafel XX



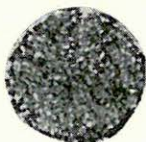
1



2



3



4