

# Silicoflagellaten aus dem oberen Badenien von Walbersdorf, Burgenland

Von A. BACHMANN\*

Mit 3 Abbildungen und 10 Tafeln

(Eingereicht in der Sitzung am 26. Juni 1970) durch das w. M. H. Zapfe

Bei früheren mikropaläontologischen Untersuchungen des Tegels aus der Ziegelei Schreiner in Walbersdorf im Burgenland wurde ein geringer Gehalt an schwammartigen Radiolarien in den unteren Partien und an kugeligen Radiolarien in den obersten Partien der Ziegelgrube festgestellt. Da nun zu vermuten war, daß in der weiteren Umgebung noch mehr kieselige Mikrofossilien zu finden sind, wurde die Suche fortgesetzt und auf dem oberhalb der Ziegelei zum Marzer Kogel führenden Feldweg zwei Fundpunkte entdeckt, deren mikropaläontologische Bearbeitung hinsichtlich der Silicoflagellaten lohnend erschien. Der Feldweg war 1965 frisch ausgebaggert worden, wobei die Fundpunkte großräumig freigelegt wurden. Ca. 8 m SE der ersten Wegkrümmung standen gut geschichtete Tonmergel an, deren Gehalt an Kieselorganismen sehr bemerkenswert war. In weiterer Folge wurden noch mehrere, lithologisch fast gleichartige, Schichten aufgefunden, die jedoch keine Kieselorganismen enthielten. Erst 250 m weiter oben, an der rechten Seite des Weges, war ein weiterer Aufschluß vorhanden, der den Gehalt des ersteren noch übertraf.

KÜPPER (1957) beschreibt insgesamt 17 Proben entlang des Weges zum Marzer Kogel, Kieselfossilien werden jedoch nicht erwähnt, weil die Untersuchung dieser Proben in erster Linie den Foraminiferen galt. Solche sind in jeder Probe entlang des Feldweges mehr oder weniger zahlreich vorhanden, eine eingehende Untersuchung wurde nicht vorgenommen, ist aber für die nähere Zukunft geplant.

Beide Aufschlüsse weisen eine Mächtigkeit von je ca. 50 cm auf, sie sind oben durch die Kulturschicht, unten durch kompakten

\*) A-1232 Wien, Putzendoplergasse 22/51/6

gelben Tegel begrenzt. Das Material ist an beiden Fundpunkten stark kalkhaltig. Probe G ist hellbraun und lamelliert, an den Schichtflächen finden sich hauchdünne helle Beläge, die aus kalkigen Nannofossilien bestehen. Das Material der Probe C ist hellgrau, feiner lamelliert als das von G und weist ebenfalls feine Beläge auf, die fallweise aus Massenvorkommen von *Braarudosphaera bigelowi* bestehen.

Die Bezeichnungen der beiden Proben, wie sie für diese Arbeit verwendet werden, blieben aus der Entnahmeserie A bis H erhalten. A begann oberhalb der von KÜPPER bezeichneten Grenze: Torton—Obersarmat, Fundpunkt H liegt bereits im obersten Teil des Abfalls der Ziegelgrube, wo sich auch die kugeligen Radiolarien befanden. Zwischen diesen Fundpunkten gab es noch Proben mit Gipskristallen, vorwiegend winzigen Gipsrosen, Schwammrhaxen, Sandsteinlagen und Nannofaunen (*Braarudosphaera bigelowi* und *Micrantholithus vesper*). Über dem Fundpunkt A wurden nur noch Mergel mit *Nonion granosum* gefunden, neben vereinzelt Stellen mit sarmatischen Muscheln und Schnecken.

Der Feldweg wurde in den folgenden Jahren noch mehrfach im Rahmen kleinerer Exkursionen begangen, die Untersuchung der dabei aufgenommenen neuen Proben brachte aber keine wesentlichen Neuerungen.

Die Arbeit wurde durch eine Subvention der Österreichischen Akademie der Wissenschaften sehr erleichtert. Der Verfasser darf an dieser Stelle seinen Dank dafür abstaten. Ebenso sei den Herren der Stadtvertretung der Fa. REICHERT, Herrn Univ.-Prof. Dr. E. BREITINGER, Herrn Paulian DUMITRICA, Herrn Univ.-Prof. Dr. A. PAPP, Herrn Dr. H. STRADNER und Herrn Univ.-Prof. Dr. Eugene J. TYNAN für ihre bereitwillig gewährte Hilfe in allen technischen und wissenschaftlichen Belangen Dank ausgesprochen.

### Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird ein vor kurzer Zeit neu entdecktes marines Kieselvorkommen auf seinen Gehalt an Silicoflagellaten untersucht. Die beiden hier beschriebenen Diatomite gehören dem bisher höchsten, in Österreich bekanntgewordenem Marin an und zeigen bereits Anklänge an das Messiniano bzw. Untersarmat und Obertorton der benachbarten Länder. Die beiden hier beschriebenen Fundpunkte liegen stratigraphisch übereinander, wodurch die Möglichkeit entstand, die Evolution zu beobachten und systematische Korrekturen vorzunehmen. Eine Art wird neu beschrieben (*Distephanus pauliani*), insgesamt werden sechs Arten

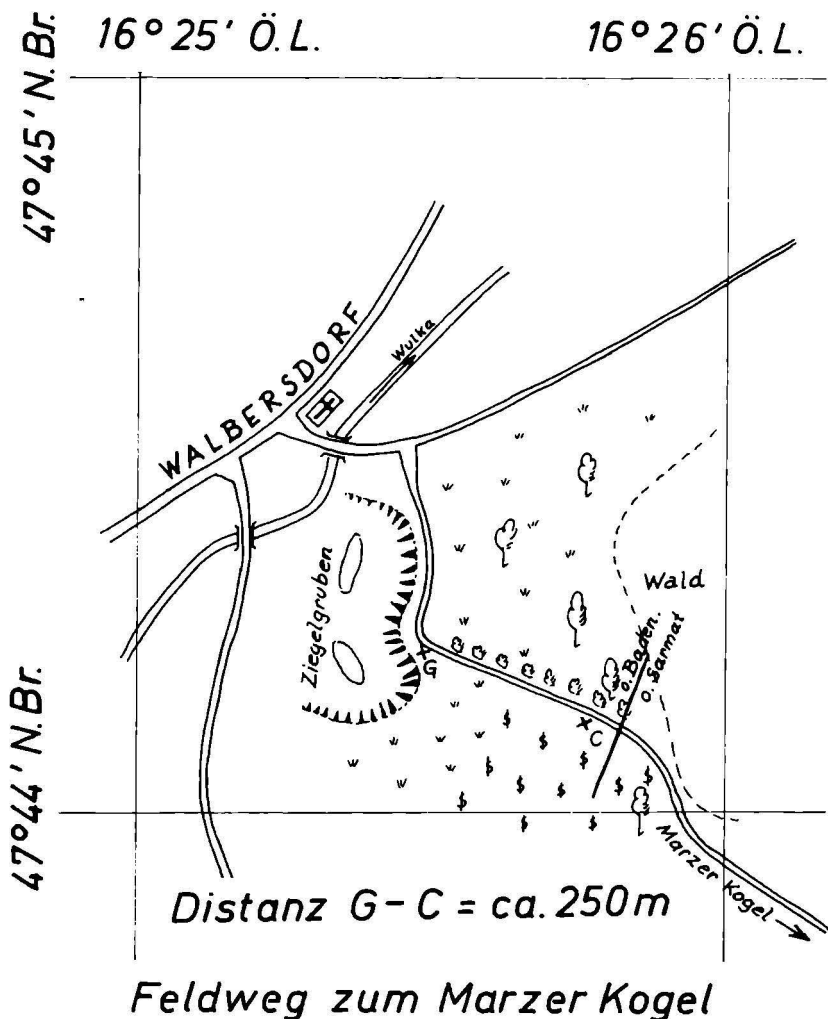


Abb. 1

mit fünf Variationen, welche zwei Gattungen angehören, beschrieben und abgebildet sowie ihr zahlenmäßiges Verhältnis innerhalb jedes einzelnen Fundpunktes in einer Tabelle vorgestellt.

### Summary

In this paper a new discovered deposit of marine origine is examined on its content of silicoflagellates. Both described diatomites are belonging to the highest marine deposits, which are known from Austria and indicate the near Messiniano, respectively Lower Sarmatian and Upper Tortonian of neighbouring countries. The both shales lie one above the other in stratigraphic relation, therefore it was possible to observe evolutionary trends and to correct systematic questions. One new species is described (*Distephanus pauliani*), together are described and figured six species with five variations, which are belonging to two genera. Their numerical condition in each locality is illustrated in a separate table.

### Arbeitsmethoden

Die Arbeitspräparate sind mit der Bezeichnung „WALB“ und einer fortlaufenden Nummer versehen; der Holotypus der neu beschriebenen Art *Distephanus pauliani* und weitere Formtypen dieser Art befinden sich — rot bezeichnet — dabei. Alle Präparate, sowie rohes und gereinigtes Typmaterial, befinden sich in der Sammlung BACHMANN in der Geologischen Bundesanstalt in Wien 3, Rasumofskygasse 23.

Beide Proben sind stark mit organischen Teilchen teils autochthonen, teils allochthonen Ursprungs versetzt und für die Verwendung im Rohzustand nicht gut geeignet. Deshalb wurden sie zuerst mit konzentrierter Salzsäure entkalkt und dann die organischen Komponenten mit kochender konzentrierter Schwefelsäure entfernt. Nach Klärung der schwarz gewordenen Proben mit kristallisiertem Chilesalpeter und gründlichem Auswaschen in Leitungswasser bis zu völlig neutraler Reaktion wurden zwei Fraktionen hergestellt: Eine über einem Stahlsieb von 0,03 mm Maschenweite, eine weitere ohne Siebung durch oftmaliges Sediementieren mit Frischwasser in einem Glaszylinder von 40 cm Höhe für jeweils 2 Stunden. Die Siebprobe fand für die Begutachtung der allein paläontologisches Interesse besitzenden größeren Formen Verwendung. Die Feinfraktion enthielt alle Fossilien in ihrer ursprünglichen Verteilung. Es stellte sich aber heraus, daß lediglich eine Form, *Distephanus crux* var. *longispina*, durch das Sieb ging,

weshalb auf die zeitraubende Durchmusterung und Zählung der Einzelformen in den Feinfraktionen verzichtet werden konnte. Zuletzt wurden die gereinigten Proben mit gut abgedichteten Schraubfläschchen (Dichtung der Schraubkappen mit Butylscheibchen aus Autoschläuchen) unter Brennspritus aufbewahrt.

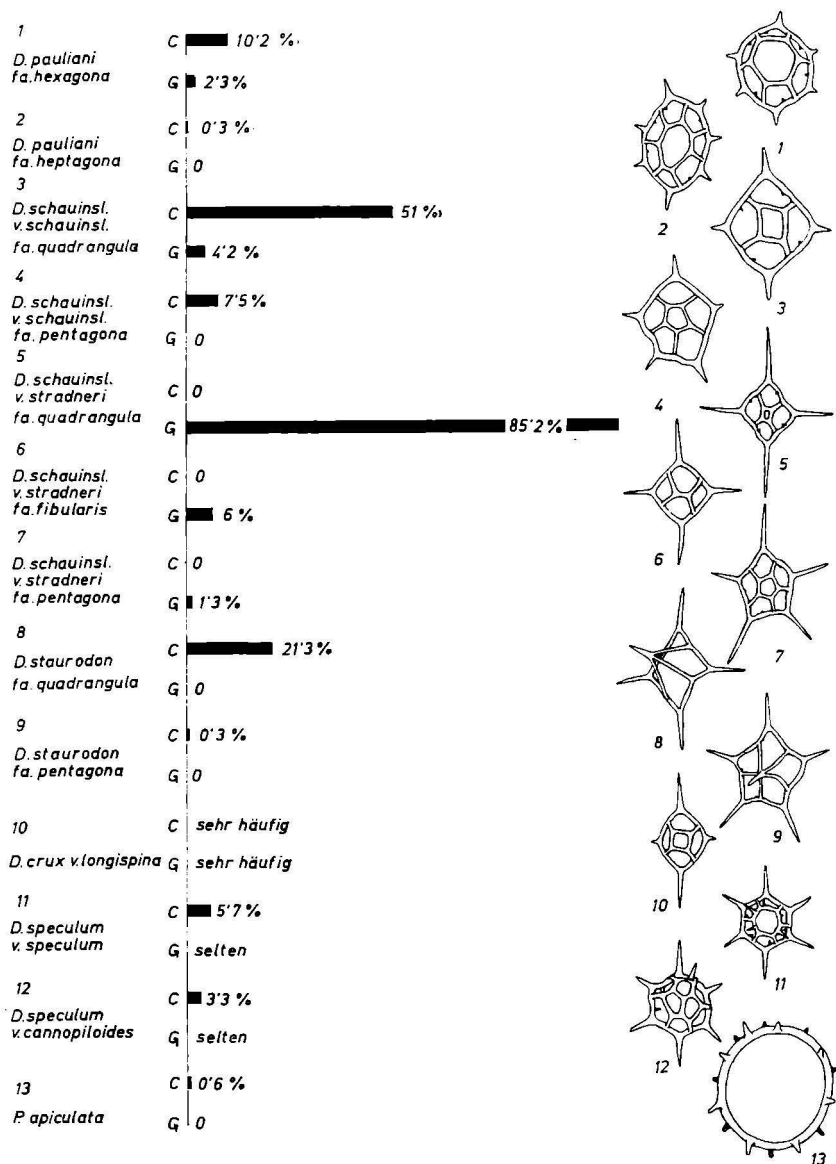
Die Arbeitspräparate wurden als Streupräparate gestaltet und mit CÄDAX (Kunstharz der Fa. Merck/Darmstadt),  $nd=1,55$ , eingebettet. Die Einzelformen sind mit Tusche umrandet, Legepräparate wurden mit einer Schweinewimper auf Gelatine-Syndetikon gelegt und in einen Tuscherling eingeschlossen.

Die Fotos wurden auf Agfa-Gevaert „Duplo-Ortho“ aufgenommen. Dieser Film ist zwar ein ausgesprochener Dokumentenfilm mit steiler Gradation, erweist sich aber für Schwarzweißobjekte als geeignet, wenn man einen Gelbgrünfilter verwendet und mit einem Feinkornentwickler 1:50 (18° Celsius) entwickelt.

Zur mikroskopischen Arbeit standen ein Labormikroskop „Biozet“ mit achromatischen Objektiven, ein Zeichenapparat nach Abbe, beides von der Fa. Optische Werke C. REICHERT, und eine Kleinbildkamera „Retina I a“ mit Mikrozwisehenstück von KODAK zur Verfügung.

### Allgemeines

Die Silicoflagellaten-Flora der beiden Fundpunkte zeigt zahlreiche Variationen bei fast allen Arten. Besonders die großen *Distephanus*-Skelette bilden alle möglichen Formen aus, es gibt kaum zwei gleiche Skelette. Auch ist eine vermehrte Tendenz zur Ausbildung einer bestimmten Skelettanomalie, nämlich zur Bildung von blasigen Erweiterungen, festzustellen, besonders bei *Distephanus stauroidon*. Über die Natur dieser Blasenbildungen ist bis jetzt noch nichts Genaues bekannt. Eine Übersicht über die gesamte Population läßt auf ein Lebensmilieu schließen, in dem optimale Verhältnisse in jeder Hinsicht geherrscht haben müssen. Ähnliche Floren sind auch aus dem rumänischen Obertorton bekannt. Eine Probe aus einer Reinkultur von *Dictyocha fibula* var. *aculeata*, die dem Verfasser von S. VAN VALKENBURG (University of Washington, Seattle, Washington) übergeben wurde, zeigt ganz ähnliche Verhältnisse hinsichtlich der Variabilität der Skelette. Rezente Populationen aus dem Golf von San Matias und der Rio de la Plata-Mündung (FRENGUELLI 1935 und 1938) geben ein anschauliches Bild davon, wie sehr Silicoflagellaten auf günstige ökologische Gegebenheiten ansprechen. Es darf also mit Grund angenommen werden, daß der Biotop, welcher der Lebensraum der Silicoflagellaten von Walbers-



Numerus: 1000

NUMERISCHE VERTEILUNG DER ARTEN IN DEN PROBEN WALB. G und C

dorf war, sowohl an Temperatur als auch an Salinität, Durchlichtung und Ernährung überaus günstig gewesen sein muß.

Zwischen den beiden Fundpunkten ist ein hinreichender vertikaler Zwischenraum, so daß die Evolution von *Distephanus schauinslandi* var. *stradneri* zu *Distephanus stauroidon* einwandfrei zu erkennen ist. Dies führte zur Erkenntnis, daß *Distephanus stauroidon* nicht, wie bisher angenommen, zu *Dictyocha* gehören kann. Auch die übrigen Arten zeigen Veränderungen an, wie aus Abb. 2 ersichtlich ist.

### Systematik

Die Silicoflagellaten von Walbersdorf gehören den beiden Genera *Distephanus* und *Paradictyocha* an. Der Hauptanteil kommt *Distephanus* zu, *Paradictyocha* ist zahlenmäßig von untergeordneter, paläontologisch jedoch von größter Bedeutung. Insgesamt wurden 6 Spezies mit zusammen 5 Variationen gezählt, welche in verschiedenen Formen (*quadrangula*, *pentagona*, *hexagona*, *heptagona*, *fibularis*) auftreten.

Klasse: *Silicoflagellatophyceae* (*Silicoflagellatae*) BORGERT 1891

Familie: *Dictyochaceae* LEMMERMANN

Gattung: *Distephanus* STÖHR

*Distephanus pauliani* n. sp.  
fa. *hexagona*

Abb. 3, Fig. A. Taf. 3, Fig. 7, 8, Taf. 4, Fig. 1—3, Taf. 10, Fig. 3, 4, 6

*Derivatio nominis*: Paulian Dumitrica, dem Freund des Verfassers, in Dankbarkeit und Freundschaft gewidmet.

*Holotypus*: Das im Präparat WALB. 30 einzeln gekennzeichnete Exemplar (Coll. Bachmann, Geol. Bundesanstalt in Wien), Abb. 3, Fig. 4.

*Locus typicus*: Walbersdorf, Burgenland, Feldweg zum Marzer Kogel, Probe C.

*Stratum typicum*: Oberes Badenien.

### Erklärung zu Abb. 2.

Abb. 2: Zahlenverhältnis der Arten, Variationen und Formen, ausgezählt nach dem Numerus 1000. Die Zählpräparate wurden aus Siebproben (0.03 mm) hergestellt, um eine möglichst hohe Konzentration der Großformen, welchen alleinige Bedeutung zukommt, zu erreichen. Da *Distephanus crux* var. *longispina* in großer Zahl auftritt, hätte es eines Numerus von etwa 10.000 bedurft, um die übrigen Arten zahlenmäßig überhaupt in Erscheinung zu bringen. *D. crux* var. *longispina* ist stratigraphisch von nur geringer Bedeutung. Als Zählmaterial dienten Sammelproben, die von den beiden Fundpunkten G und C innerhalb eines größeren horizontalen und vertikalen Bereichs entnommen und gemischt wurden.

Der Basalring ist hexagonal mit leicht verrundeten Seiten und mit sechs kurzen Radialhörnern versehen. Die beiden Radialhörner in der Längsachse sind wenig länger als die übrigen vier, der Basalring ist mit sechs Lateralbögen versehen, die flach nach oben streben und einen großen, ebenfalls hexagonal-verrundeten Apikalring tragen. Rechts neben den Ansatzstellen der Lateralbögen am Basalring befinden sich kurze, schräg nach innen-unten gerichtete Stützstacheln. Länge (ohne Radialhörner) ca.  $60\mu$ , Breite (ohne Radialhörner) ca.  $40\mu$ , längere Radialhörner  $10\mu$ , kürzere Radialhörner  $6\mu$ , Durchmesser des Apikalringes  $20\mu$ .

In der Population kommen, weit weniger häufig, auch pentagonale und heptagonale Formen vor, ebenso sind Anomalien, besonders mehrfache Apikalfenster, aufgespaltene Radialhörner und offene Basal- bzw. Apikalringe zahlreich vorhanden. Die fa. *pentagona* unterscheidet sich von der ähnlichen fa. *pentagona* bei *Distephanus schauinslandi* var. *stradneri* durch die kürzeren Radialhörner und den kleineren Apikalring, auch sind bei *D. pauliani* die geometrischen Formen nicht so streng gehalten wie bei *D. schauinslandi* var. *stradneri* fa. *pentagona*.

*Distephanus pauliani* ist eine höher entwickelte Form von *Distephanus schauinslandi* var. *schauinslandi*, welche letztere Form an beiden Lokalitäten, G und C, zu finden ist (siehe Abb. 1). Zufolge ihres häufigen Auftretens und des Unterschiedes zwischen den anderen Arten darf sie als eigene Art betrachtet werden, die hier im Einverständnis mit DUMITRICA publiziert wird.

#### formae *pentagona* und *heptagona*

Abb. 3, Fig. B, C; Taf. 10; Fig. 5, 7, 8

Die Beschreibung der Stammart trifft im großen und ganzen auch hier zu: die aberranten Formen sind etwas größer als fa. *hexagona* und auch wesentlich seltener. Von den abweichenden Formen von *Distephanus schauinslandi* var. *schauinslandi* unterscheiden sich diese Formen durch die kürzeren Radialhörner. Heptagonale Formen sind bei G überhaupt nicht, bei C hingegen schon mit 2,3% vertreten. Hier zeichnet sich eine Tendenz ab, die in weiterer Folge zur genetischen Fixierung unter gleichzeitigem Verlust des Apikalapparates, nicht jedoch der Stützstacheln führen kann. Hier ist vielleicht der genetische Ursprung von *Paradictyochoa polymorpha* (*Mesocena polymorpha* LEMM.) zu suchen, einer Art, welche das obere Miozän vieler Fundorte auszeichnet.



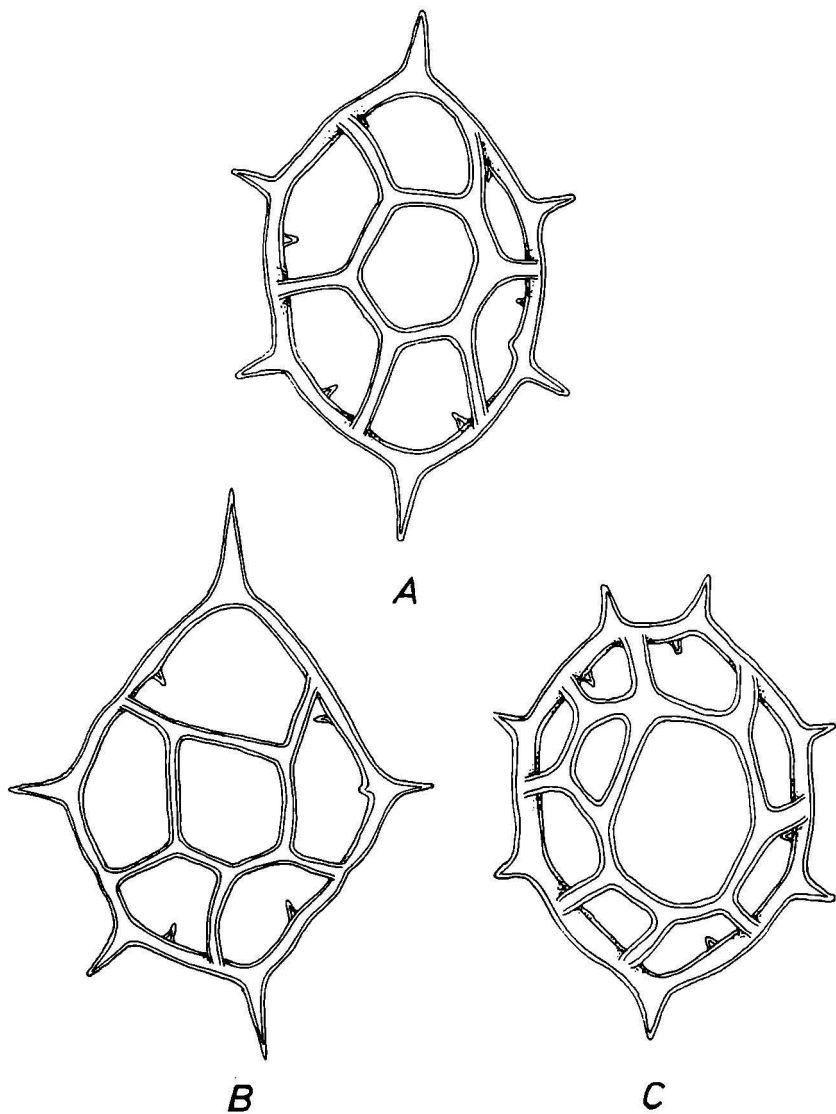


Abb. 3 A *Distephanus pauliani* n. sp. fa. *hexagona* (Holotypus)  
B fa. *pentagona*  
C fa. *heptagona*

*Distephanus staurodon* (EHR.) comb. nov.  
fa. *quadrangula*

Taf. 5, Fig. 10, 11; Taf. 6, Fig. 1—7

- 1844 *Dictyocha staurodon* EHR., EHRENBERG, Mittheilung über zwei neue Lager . . ., S. 70, 80.  
 1854 *Dictyocha staurodon* EHR., EHRENBERG, Mikrogeologie, Taf. 18, Fig. 58.  
 1887 *Dictyocha staurodon* EHR., HAECKEL, Report . . ., S. 1560.  
 1901 *Dictyocha staurodon* EHR., LEMMERMANN, Silicoflagellatae, S. 259, Taf. 10, Fig. 22, 23.  
 1934 *Dictyocha staurodon* EHR., ZANON, Silicoflagellate . . ., S. 29, Fig. 20.  
 1928 *Dictyocha staurodon* EHR., SCHULZ, Beiträge . . ., S. 251, Fig. 34a—e.  
 1930 *Dictyocha staurodon* EHR., GEMEINHARDT, Silicoflagellatae, S. 46, Fig. 38a—c.  
 1963 *Dictyocha staurodon* EHR., TSUMURA, A Systematic Study . . ., S. 50, Taf. 9, Fig. 15.  
 1968 *Dictyocha staurodon* EHR., MANDRA, Silicoflagellates . . ., S. 253, Fig. 65.  
 1968 *Dictyocha staurodon* EHR., BACHMANN & PAPP, Vorkommen und Verbreitung . . ., S. 123, Taf. 3, Fig. 18.

Typus: EHR. 1844 u. 1854 lit. cit.

Quadratischer bis leicht rhombischer Basalring mit vier langen Radialhörnern. In der Mitte zwischen zwei Radialhörnern streben vier Lateralbogen steil nach oben und vereinigen sich im geometrischen Mittelpunkt des Basalringes unter Bildung eines senkrecht stehenden langen Stachels. Der Apikalstachel ist in den allermeisten Fällen blasig aufgetrieben, seltener kommen auch sekundäre Stachelbildungen vor. Die Stützstacheln befinden sich rechts neben den Ansatzstellen der Lateralbogen am Basalring und sind schräg nach innen-unten gerichtet, gelegentlich sind sie auch nur teilweise vorhanden oder fehlen ganz. Die Oberflächenstruktur ist sehr gut ausgebildet.

*Distephanus staurodon* ist eine Fortentwicklung von *Distephanus schauinslandi* var. *stradneri* und ist am Fundpunkt C sehr häufig. Im Fundpunkt G ist sie noch nicht vorhanden, doch zeichnet sich die Entwicklung der var. *stradneri* insofern schon deutlich ab, als Formen vorhanden sind, deren Apikalfenster sehr klein, nahezu schon geschlossen ist. *D. staurodon* ist im oberen Badenien und im unteren Sarmat (Dolje, Jugosl.) weit verbreitet und eine sichere Leitform.

fa. *pentagona*

Taf. 5, Fig. 9; Taf. 6, Fig. 8, 9

Der Basalring ist, wie der Name besagt, fünfstrahlig. Bei den wenigen Exemplaren, die gefunden werden konnten, war fest-

zustellen, daß sie durchschnittlich etwas größer als die Stammform sind.

*Distephanus crux* (EHR.) HAECKEL var. *longispina* SCHULZ

Taf. 4, Fig. 4—12; Taf. 10, Fig. 10

- 1928 *Distephanus crux* (E.) HKL., fa. *longispina* n. fa., Schulz, Beiträge . . ., S. 256, Fig. 44.  
 1961 *Dictyocha crux* EHR. var. *longispina* SCHULZ, STRADNER, Über fossile Silicoflagelliden . . ., S. 92, Fig. 56.  
 1963 *Dictyocha crux* EHR. fa. *longispina* SCHULZ, BACHMANN, PAPP & STRADNER, Mikropal. Studien . . ., S. 148, Taf. 16, Fig. 16.  
 1963 *Dictyocha crux* EHR. fa. *longispina* SCHULZ, BACHMANN & ICHIKAWA, The Silicoflagellides . . ., S. 169, Taf. 2, Fig. 17.

Der Basalring ist rhombisch-verrundet bis oval und trägt in der Längsachse zwei sehr lange, in der Querachse nur sehr kurze Radialhörner. Der Apikalring ist relativ groß und wird von steil emporragenden Lateralbogen getragen, er ist, von oben gesehen, etwas verdreht. Die Stützstacheln sind kurz und schräg nach innen-unten angeordnet.

Dieser Unterart kommt keine wesentliche Bedeutung zu, weil solche Bildungen ökologische Ursachen haben dürften. Außerdem ist *Distephanus crux* eine Durchläuferform, die bereits im Eozän auftritt und seitdem keinen wesentlichen Gestaltwandel erfahren hat. Var. *longispina* ist an beiden Fundpunkten sehr häufig, weil sie aber sehr klein ist und durch die Siebmaschen ging, mußte auf eine statistische Auszählung verzichtet werden; wie bereits vorhin erwähnt, sind die übrigen Arten wesentlich größer und verblieben im Sieb, sie wurden für die Auszählung verwendet.

*Distephanus schauinslandi* LEMM. var. *schauinslandi*  
 fa. *quadrangula*

Taf. 8, Fig. 1—9; Taf. 9, Fig. 1—7

- 1901 *Distephanus Schauinslandii* nov. spec., LEMMERMANN, Silicoflagellatae, S. 262, Taf. 11, Fig. 4, 5.  
 1928 *Distephanus crux* (E.) HKL., var. *Schauinslandii* (L.) nob., SCHULZ, Beiträge . . ., S. 259, Fig. 47.  
 1940 *Dictyocha schauinslandii* (LEMM.), FRENGUELLI, Consideraciones . . ., Fig. 2c, d, e.  
 1950 *Dictyocha schauinslandii* LEMM., DEFLANDRE, Contribution . . ., S. 72, Fig. 217.  
 1961 *Dictyocha schauinslandii* LEMMERMANN, STRADNER, Über fossile Silicoflagelliden . . ., S. 92, Fig. 60, 63, 64.

Rhombischer Basalring mit gut ausgebildeten, aber nicht sehr langen Radialhörnern, die in der Längsrichtung des Basalringes gelegenen Radialhörner sind nicht viel länger als die beiden anderen. Der Apikalapparat wird von flach emporragenden Lateralbogen getragen und besteht aus einem Quadrat oder Rechteck. Die Stützstacheln sind mäßig stark ausgebildet und ragen schräg nach innen-unten. Zusatzstacheln sind in der Regel vorhanden, eine bestimmte Lage weisen sie nicht auf. Die Oberflächenstruktur ist sehr gut ausgebildet. Diese Art tendiert sehr zur Bildung zusätzlicher Skelettelemente, wie doppelter Apikalfenster, mehrstrahliger Radialhörner und zeigt auffällig viele Anomalien, wie z. B. auf Taf. 9, Fig. 7, ersichtlich ist.

fa. *pentagona*

Taf. 9, Fig. 8, 9; Taf. 10, Fig. 1, 2

Die Beschreibung entspricht ganz der fa. *quadrangula* mit der Ausnahme, daß der Basalring fünfstrahlig orientiert ist. Variationen und Anomalien sind hier ebenso häufig.

*Distephanus schauinslandi* LEMM. var. *stradneri* JERK.

fa. *quadrangula*

Taf. 2, Fig. 1—6; Taf. 3, Fig. 1

1961 *Dictyocha schauinslandii* LEMMERMANN, STRADNER, Über fossile Silicoflagelliden . . ., S. 90, Fig. 60.

1965 *Dictyocha schauinslandii* ssp. *stradneri* n. ssp., JERKNVIC, Sur quelques Silicoflagellidés . . ., S. 3, Taf. 2, Fig. 2.

1968 *Dictyocha schauinslandii* *stradneri* JERK., BACHMANN & PAPP, Vorkommen und Verbreitung . . ., S. 122, 123, Taf. 3, Fig. 10, 11, 17.

Der Basalring ist stets quadratisch und hat vier lange spitze Radialhörner. Die Lateralbogen ragen flach empor und tragen einen kleinen Apikalring. Die Stützstacheln sind sehr zart und schräg nach innen-unten gerichtet. Die Oberflächenstruktur ist deutlich ausgebildet. An den Einmündungsstellen der Lateralbogen in den Basalring ist dieser flach nach innen gebuchtet.

Diese Unterart ist in den (mittelhelvetischen) Diatomiten von Limberg und in den als Untersarmat beschriebenen Diatomiten von Dolje in Kroatien sehr häufig anzutreffen. In Walbersdorf, Fundpunkt G, bildet sie den Hauptanteil, während sie im Fundpunkt C überhaupt nicht mehr auftritt, sie hat dort ihrer weiterentwickelten Form, *Distephanus staurodon*, Platz gemacht. Es sind auch intermediierende Formen vorhanden, welche den Artwandel von *D. schauinslandii* var. *stradneri* zu *D. staurodon* sehr anschaulich

machen. Abwandlungen und Anomalien kommen, wie bei anderen Arten, auch hier, wenn auch nicht so häufig, vor.

fa. *fibularis*

Taf. 1, Fig. 1—6

In diesen Fällen ist der Apikalring durch einen einfachen Bogen, manchmal mit angedeutetem Apikalfenster, aber bei sonst gleichartigen morphologischen Verhältnissen, ersetzt. Eine Verwechslung mit *Dictyocha fibula* kann hier sehr leicht stattfinden, wenn man keine statistische Auszählung macht. Fibuläre Formen sind Möglichkeiten, die im Rahmen einer Population immer wieder und bei sehr vielen Arten vorkommen. Sie beruhen wahrscheinlich auf geringfügigen Störungen während der Tochtterskelettbildung.

fa. *pentagona*

Taf. 3, Fig. 2—6

Der Basalring ist bei sonst gleichartigen Details fünfstrahlig angelegt. Das Auftreten dieser Form tritt zahlenmäßig in den Hintergrund.

*Distephanus speculum* (EHR.) HAECKEL var. *speculum*

Taf. 5, Fig. 4, 5, 7; Taf. 7, Fig. 1—9

- 1839 *Dictyocha speculum* EHR., EHRENBERG, Über die Bildung der Kreidefelsen . . ., S. 129, Taf. 4, Fig. 10n.  
 1854 *Dictyocha Speculum* EHR., EHRENBERG, Mikrogeologie, Taf. 18, Fig. 57, Taf. 19, Fig. 40, 41, Taf. 21, Fig. 44ab, Taf. 22, Fig. 47.  
 1887 *Distephanus speculum* (EHR.), HAECKEL, Report . . ., S. 1565.  
 1901 *Distephanus speculum* (EHR.), HCKL., LEMMERMANN, Silicoflagellatae, S. 263, Taf. 11, Fig. 11, 14, 20, 22.  
 1928 *Distephanus speculum* (E.) HCKL. formae, SCHULZ, Beiträge . . ., S. 262, Fig. 54.  
 1930 *Distephanus speculum* (EHR.) HCKL., GEMEINHARDT, Silicoflagellatae, S. 61, Fig. 53.  
 1940 *Dictyocha speculum* EHR., FRENGUELLI, Consideraciones . . ., Fig. 1a.  
 1950 *Dictyocha speculum* EHR., DEFLANDRE, Contribution . . ., Fig. 121.  
 1961 *Dictyocha speculum* EHR., STRADNER, Über fossile Silicoflagelliden . . ., S. 92, Fig. 70, 71.  
 1964 *Dictyocha speculum* EHRENBERG, ICHIKAWA, FUJI & BACHMANN, Fossil Diatoms . . ., S. 99, Taf. 2, Fig. 9—11.  
 1966 *Distephanus speculum* (EHR.) HCKL. var. *speculum*, GLESER, Silicoflagellatophyceae, S. 263, Taf. 19, Fig. 8, 9; Taf. 20, Fig. 1—3, 9.

Sechsstrahliger Basalring mit sechs sehr gut ausgebildeten Radialhörnern, der Basalring ist leicht längsgestreckt, hexagonal, nur undeutlich verrundet, der hexagonale bis gut verrundete Apikalring wird von steil emporragenden Lateralbogen getragen und ist mit langen Zusatzstacheln versehen. Stützstacheln sehr gut ausgebildet und schräg nach innen-unten ragend.

*Distephanus speculum* ist eine ausgesprochene Kaltwasserform und deutet an, daß innerhalb des Zeitraumes, in welchem die Walbersdorfer Diatomite abgelagert wurden, auch kühlere Zeiten geherrscht haben können bzw. aus kälteren Bereichen diese Skelette eingeschwemmt wurden. Stratigraphisch bedeutungslos sowie auch als Durchläuferform seit dem Eozän ist var. *speculum* ohne Aussagekraft. Es wäre nur noch zu vermerken, daß im Fundpunkt G, also dem stratigraphisch tieferliegenden Bereich, diese Variation nur selten, im Fundpunkt C jedoch häufiger auftritt.

*Distephanus speculum* (EHR.) HAECKEL var. *cannopiloides* em.  
BACHM.

Taf. 5, Fig. 1—3, 6, 8

- 1936 *Dictyocha speculum* EHR. fa. *cannopiloides*, DEFLANDRE, Les Flagellés . . . , S. 37, Fig. 58, 59.  
 1940 *Dictyocha* sp., fa. *cannopileä*, FRENGUELLI, Consideraciones . . . , Fig. 6d.  
 1957 *Dictyocha speculum*, formae, TYNAN, Silicoflagellates . . . , S. 132, Taf. 1, Fig. 11—19.  
 1959 *Dictyocha speculum* f. *cannopiloides* PROSCHKINA-LAVRENKO, Silicoflagellatae . . . , S. 155.  
 1966 *Distephanus speculum* var. *cannopiloides* (PR.-LAVR.) GLESER, Silicoflagellatophyceae, S. 269, Taf. 22, Fig. 1—5, Taf. 23, Fig. 1—6, Taf. 24, Fig. 1—5.  
 1967 *Dictyocha speculum cannopiloides* GLESER, ICHIKAWA, SHIMIZU & BACHMANN, S. 159, Taf. 8, Fig. 1—9.  
 1970 *Dictyocha speculum* var. *cannopiloides* emend., BACHMANN, Silicoflagellaten . . . , S. 288, Taf. 7, Fig. 8—15.

Sechsstrahliger Basalring mit sechs immer sehr gut ausgebildeten Radialhörnern. Der Basalring weist eine leichte Tendenz zur Längsstreckung auf, und die in der Längsachse liegenden Radialhörner sind ein wenig länger als die vier anderen, der Basalring ist deutlich hexagonal und fast nicht verrundet. Die Lateralbogen ragen ziemlich steil empor und tragen einen großen, aus mehreren Fenstern ungleicher Form und Größe bestehenden Apikalapparat. Die Fenster nehmen gemeinsam nicht viel mehr Platz ein, als es ein einfacher Apikalring — wie bei *Distephanus speculum* var. *speculum*

— tun würde. Die Stützstacheln sind sehr gut ausgebildet und ragen schräg nach innen-unten. Zusatzstacheln sind in der Regel vorhanden.

Var. *cannopiloides* kommt immer in Gesellschaft von *D. speculum* var. *speculum* vor, sie ist eine durch erhöhte Salinität gebildete Abart, ein besonderer Leitwert kommt ihr — stratigraphisch gesehen — nicht zu. Im tieferliegenden Fundpunkt G ist var. *cannopiloides* nur selten vertreten, wesentlich häufiger kommt sie im Fundpunkt C vor.

### Genus *Paradictyocha* FRENGUELLI

#### *Paradictyocha apiculata* (LEMM.) FRENGUELLI

Taf. 7, Fig. 10—13; Taf. 10, Fig. 9

- 1901 *Mesocena circulus* EHRENB. var. *apiculata* nov. var., LEMMERMANN, Silicoflagellatae, S. 257, Taf. 10, Fig. 9, 10.  
 1928 *Mesocena circulus* E., var. *apiculata* L., SCHULZ, Beiträge . . ., S. 242, Fig. 15a, c.  
 1940 *Paradictyocha apiculata* (SCHULZ, no LEMM.), FRENGUELLI, Consideraciones . . ., Taf. 7, Fig. h.

Der Basalring ist rund bis leicht oval und besitzt keine inneren Skelettelemente. Am Umfang sind 15 bis 30 Radialhörner vorhanden, welche in einigermaßen regelmäßigen Abständen alternierend angeordnet sind. Der Winkel zwischen den beiden Serien von Radialhörnern beträgt ungefähr 60°. Die Hörner sind kurz und an den Enden abgestumpft, oftmals sind die beiden Serien von unterschiedlicher Größe, was darauf hinweist, daß eine Serie ursprünglich als Radialhörner vorhanden war, die andere Serie jedoch Reste von reduzierten Lateralbogen darstellen. Die Zuordnung dieser Formen zu *P. apiculata* bzw. zu der morphologisch fast gleichen Art *P. polyactis* ist äußerst schwierig, entsprechende Untersuchungen zur Klärung dieser systematischen Frage sind a. a. O. im Gange.

Diese Art ist für Österreich vollkommen neu. Ihr Auftreten beweist, daß der Fundpunkt C bereits dem obersten Miozän, soweit in Österreich bekannt, zuzuordnen ist. In zahlreichen Vorkommen des Messiniano in Italien, im rumänischen Obertorton der subkarpathischen Region, in Spanien, Kalifornien und Japan ist *Paradictyocha apiculata* durchaus gemein. Da sie in der Probe G noch nicht und in der Probe C aber schon spärlich vertreten ist, darf mit Sicherheit angenommen werden, daß hier der Übergang zum Messiniano sich schon deutlich abzeichnet.

## Literatur

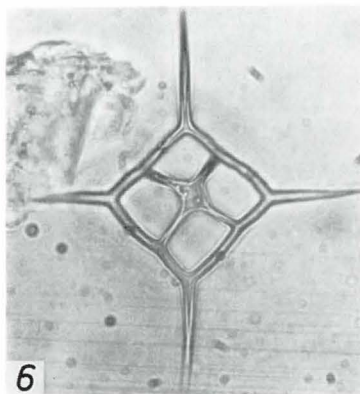
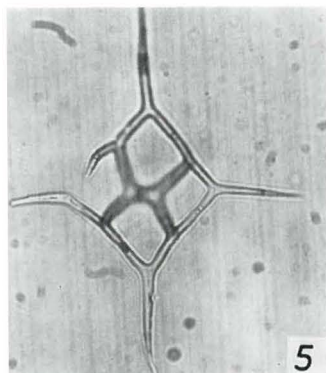
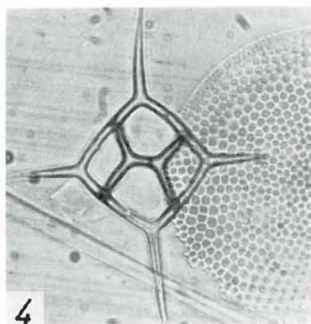
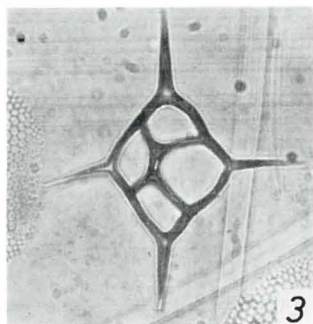
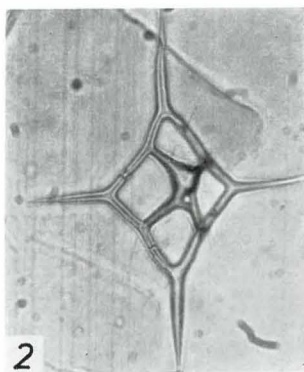
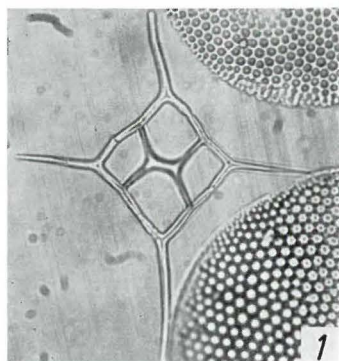
- BACHMANN, A.: Silicoflagellaten aus dem oberösterreichischen Egerien (Oberoligozän). — Verh. Geol. B.-A., Heft 2, S. 275—305, 1 Tab., 3 Abb., 7 Taf., Wien 1970.
- BACHMANN, A.: Flagellata (Silicoflagellata)., Catal. Fossil. Austr., Heft Ib, S. 1—28 Öst. Akad. Wiss., Wien 1970
- BACHMANN, A., A. PAPP & H. STRADNER: Mikropaläontologische Studien im „Badener Tegel“ von Frättingsdorf, NÖ. — Mitt. Geol. Ges. Wien, Heft 1, S. 117—210, 3 Abb., 24 Taf., Wien 1963.
- BACHMANN, A. & W. ICHIKAWA: The Silicoflagellides in the Wakura Beds, Nanao City, Prefecture Ishikawa, Japan. — Sc. Repts. Kanazawa Univ., 8, no. 1, S. 161—176, 10 Taf., Kanazawa 1962.
- BACHMANN, A., N. FUJI & W. ICHIKAWA: siehe ICHIKAWA.
- BACHMANN, A., I. SHIMIZU & W. ICHIKAWA: siehe ICHIKAWA.
- BACHMANN, A. & A. PAPP: Vorkommen und Verbreitung der Silicoflagellaten im Neogen Österreichs. — Giorn. Geol. (2) fasc. II, S. 117—126, 1 Taf., 1 Tab., Bologna 1968.
- BORGERT, A.: Über Dictyochiden, insbesondere über *Distephanus speculum*, sowie Studien an Phacodarien. — Z. Wiss. Zool., 51, S. 626—676, 1 Taf., Leipzig 1891.
- DEFLANDRE, G.: Contribution a l'étude des Silicoflagellidées actuels et fossiles. — Microscopie, 2, S. 1—72, 243 Fig., Paris 1950.
- EHRENBERG, Ch. G.: Über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen. — Abh. K. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, S. 59—148, 4 Taf., 2 Tab. (1840, separate 1839), Berlin 1839.
- Eine Mittheilung über 2 neue Lager von Gebirgsmassen aus Infusorien als Meeresabsatz in Nord-Amerika und eine Vergleichung derselben mit den organischen Kreide-Gebilden in Europa und Afrika. — Ber. Verh. K. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, S. 57—97, Berlin 1844.
- Mikrogeologie. Das Erden und Felsen schaffende Wirken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde. — Verl. Leop. Voss, S. 1—374, 40 Taf., Leipzig 1854.
- FRENGUELLI, J.: Variaciones de *Dictyocha fibula* en el golfo de San Matias (Patagonia septentrional). — An. Mus. Argentino, Cient. Nat., 38, S. 263—381, 14 Taf., Buenos Aires 1935.
- Silicoflagelados del Rio de La Plata. — Not. Mus. La Plata, 3, secc. Zool., no. 14, S. 231—245, 5 Fig., Buenos Aires 1938.
- Consideraciones sobre los Silicoflagelados fosiles. — Rev. Mus. La Plata, Nueva Ser., 2, secc. Pal., no. 7, S. 37—112, Buenos Aires 1940.
- GEMEINHARDT, K.: Silicoflagellatae. — in: Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 10, Abt. 2, S. 1—85, 1 Taf., 69 Fig., Leipzig 1930.
- GLESER, S. I.: Silicoflagellatophyceae. — Flora Plant. Crypt., 7, Akad. Nauk USSR, Bot. Inst. V. L. Komar., S. 1—331, 33 Taf., 28 Fig., Moskau-Leningrad 1966 (russ.).



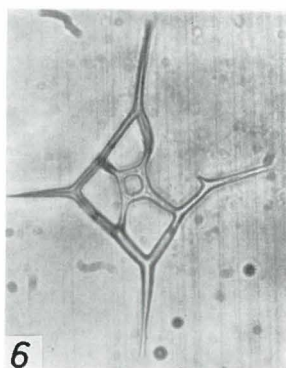
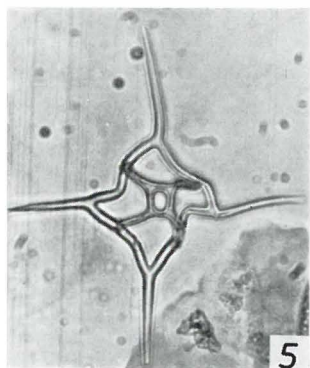
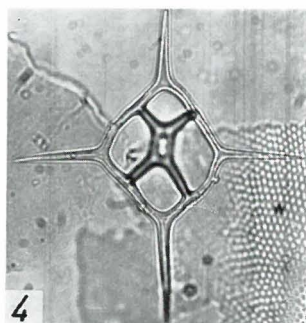
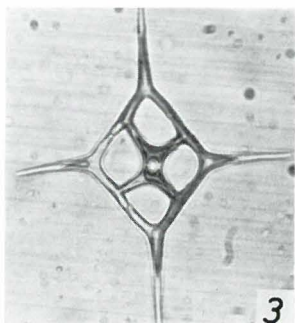
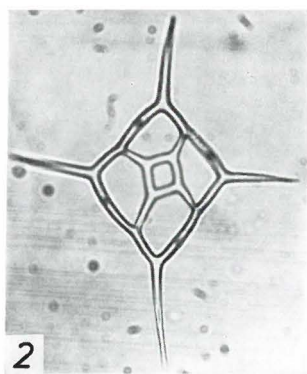
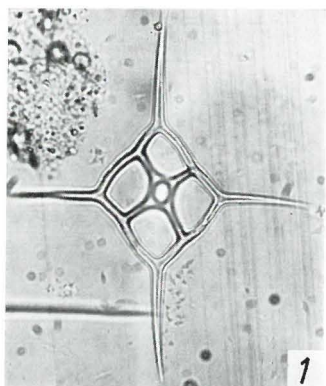
- HAECKEL, E.: Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. — Rept. Sci. Res. H. M. S. Challenger, in: Zoology, 18, S. 1—1803, 140 Taf., 1 Karte, London 1887.
- ICHIKAWA, W., N. FUJI & A. BACHMANN: Fossil Diatoms, Pollen Grains and Spores, Silicoflagellates and Archaeomonads in the Hojuji Mudstone, Noto Peninsula, Central Japan. — Sc. Repts. Kanazawa Univ., 9, no. 1, S. 25—118, 7 Taf., Kanazawa 1940.
- ICHIKAWA, W., I. SHIMIZU & A. BACHMANN: Fossil Silicoflagellates and Their Associated Uncertain Forms in Iida Diatomite, Noto Peninsula, Central Japan. — Sc. Repts. Kanazawa Univ., 12, no. 1, S. 143—172, 9 Tag., Kanazawa 1967.
- JERKOVIC, L.: Sur quelques Silicoflagellidés de Yougoslavie. — Rev. micro-pal., no. 3, S. 121—130, 1965.
- KÜPPER, H.: Erläuterungen zur geologischen Karte Mattersburg-Deutsch-kreutz. — Geol. B.-A., S. 1—67, Wien 1957.
- LEMMERMANN, E.: Silicoflagellatae. Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. — H. SCHAUINSLAND 1896/97. — Ber. D. Bot. Ges., 19, Heft 1, S. 247 bis 271, 2 Taf., Berlin 1901.
- LOEBLICH, A. R. III., L. A. LOEBLICH, H. TAPPAN & A. R. LOEBLICH jun.: Annotated Index of Fossil and Recent Silicoflagellates and Ebridians with Descriptions and Illustrations of Validly Proposed Taxa. — Geol. Soc. Amer., Mem. 106, S. 1—319, 20 Fig., 53 Taf., Boulder, Colorado, 1968.
- MANDRA, Y. T.: Silicoflagellates from the Cretaceous, Eocene, and Miocene of California, U.S.A. — Proc. Cal. Acad. Sc., 4th ser., 36, no. 9, S. 231 bis 277, 83 Fig., 7 Taf., San Francisco 1968.
- SCHULZ, P.: Beiträge zur Kenntnis fossiler und rezenter Silicoflagellaten. — Bot. Arch., 21, Heft 2, S. 225—292, 83 Fig., Leipzig 1928.
- STÖHR, E.: Die Radiolarien Fauna der Tripoli von Grotte, Provinz Girgenti in Sizilien. — Palaeontographica, 26, Lief. 4, S. 71—124, 7 Taf., Stuttgart 1880.
- STRADNER, H.: Über fossile Silicoflagelliden und die Möglichkeit ihrer Verwendung in der Erdölstratigraphie. — Erdöl und Kohle, 14. Jg., no. 2, S. 87—92, 106 Fig., Hamburg 1961.
- TSUMURA, K.: A Systematic Study of Silicoflagellatae. — J. Yokohama Mun. Univ., Ser. C 45, no. 146, S. 1—84, 28 Taf., Yokohama 1963.
- TYNAN, E. J.: Silicoflagellates of the Calvert Formation (Miocene) of Maryland. — Micropaleontology, 3, no. 2, S. 127—136, 1 Taf., 3 Fig., New York 1967.
- ZANON, D. V.: Silicoflagellate fossili Italiane. — Acta Pont. Acad. Sci. Nov. Lyncei Roma, 87, S. 3—44, 1 Taf., Rom 1934.

## Tafelerklärungen

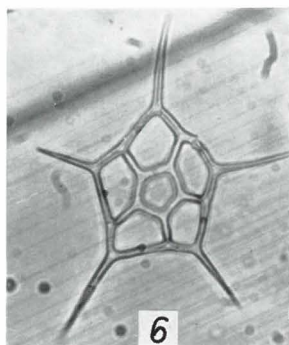
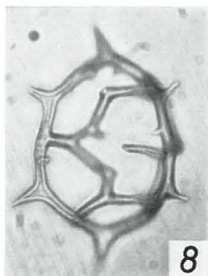
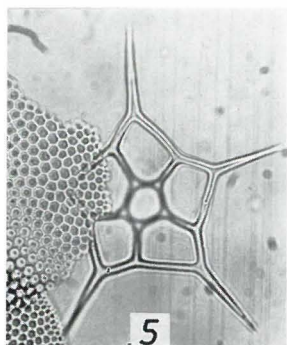
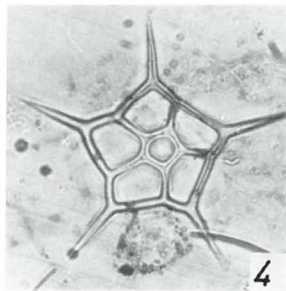
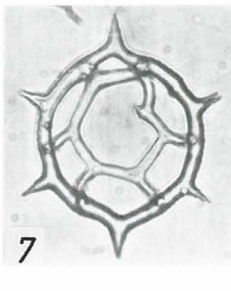
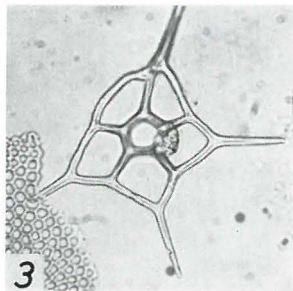
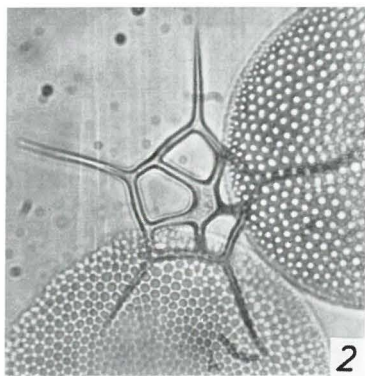
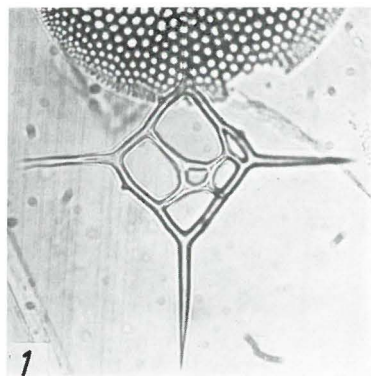
- Taf. 1 Walbersdorf, Pr. G  
 Fig. 1—6 *Distephanus schauinslandi* var. *stradneri* fa. *fibularis*  
 Fig. 2 und 6 zeigen noch Reste von Apikalfenstern
- Taf. 2 Walbersdorf, Pr. G  
 Fig. 1—6 *Distephanus schauinslandi* var. *stradneri* fa. *quadrangula*
- Taf. 3 Walbersdorf, Pr. G  
 Fig. 1 *Distephanus schauinslandi* var. *stradneri* fa. *quadrangula*  
 Fig. 2—6 *Distephanus schauinslandi* var. *stradneri* fa. *pentagona*  
 Fig. 7—8 *Distephanus pauliani* n. sp. fa. *hexagona*
- Taf. 4 Walbersdorf, Pr. G  
 Fig. 1—3 *Distephanus pauliani* n. sp. fa. *hexagona*  
 Fig. 4—12 *Distephanus cruz* var. *longispina*
- Taf. 5 Walbersdorf, Pr. C  
 Fig. 1—3, 6, 8 *Distephanus speculum* var. *cannopiloides*  
 Fig. 4, 5, 7 *Distephanus speculum* var. *speculum*  
 Fig. 9 *Distephanus staurodon* fa. *pentagona*  
 Fig. 10—11 *Distephanus staurodon* fa. *quadrangula*  
 Fig. 9—11 Anomalien, bei denen ein Apikalapparat nur durch Lateralbogen angedeutet ist; bei Fig. 7 ist der Apikalapparat durch eine blasige Auftreibung ersetzt.
- Taf. 6 Walbersdorf, Pr. C  
 Fig. 1—7 *Distephanus staurodon* fa. *quadrangula*  
 Fig. 8—9 *Distephanus staurodon* fa. *pentagona*  
 Fig. 4—5 Bildung von sekundären Apikalstacheln; Fig. 2 zeigt deutlich die blasige Erweiterung des Apikalstachels; Fig. 7 zeigt eine Form mit unvollständigem Apikalapparat.
- Taf. 7 Walbersdorf, Pr. C  
 Fig. 1—9 *Distephanus speculum* var. *speculum*  
 Fig. 10—13 *Paradictyocha apiculata*
- Taf. 8 Walbersdorf, Pr. C  
 Fig. 1—9 *Distephanus schauinslandi* var. *schauinslandi* fa. *quadrangula*
- Taf. 9 Walbersdorf, Pr. C  
 Fig. 1—7 *Distephanus schauinslandi* var. *schauinslandi* fa. *quadrangula*  
 Fig. 8—9 *Distephanus schauinslandi* var. *schauinslandi* fa. *pentagona*  
 Anomalien: Der Basalring bei Fig. 1 ist noch quadrangulär und weist oben ein gespaltenes Radialhorn auf, während der Apikalring bereits pentagonal ausgebildet ist. Fig. 7 zeigt eine aperte Form, deren Zuordnung zu einer bestimmten Form nicht mehr sicher vorgenommen werden kann
- Taf. 10 Walbersdorf, Pr. C  
 Fig. 1—2 *Distephanus schauinslandi* var. *schauinslandi* fa. *pentagona*  
 Fig. 5, 7, 8 *Distephanus pauliani* n. sp. fa. *heptagona*  
 Fig. 3, 4, 6 *Distephanus pauliani* n. sp. fa. *hexagona*  
 Fig. 9 *Paradictyocha apiculata*  
 Fig. 10 *Distephanus cruz* var. *longispina*



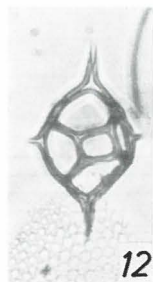
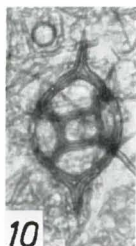
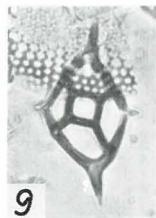
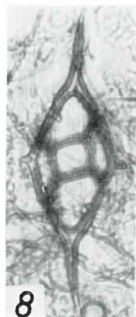
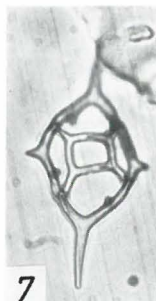
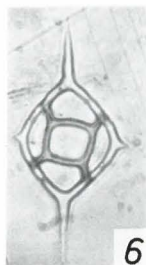
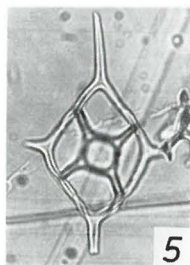
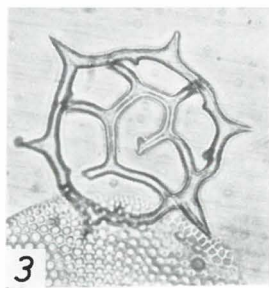
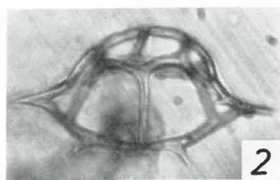
100  $\mu$



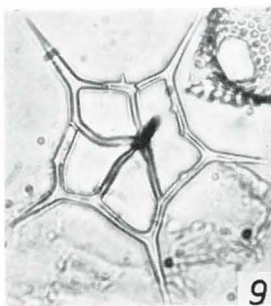
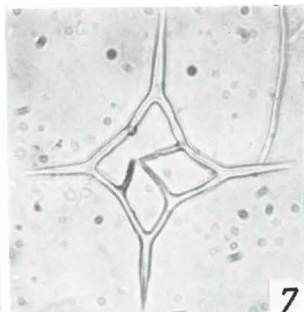
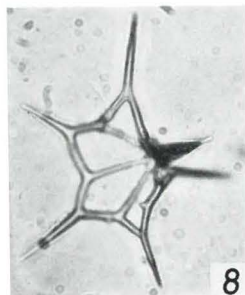
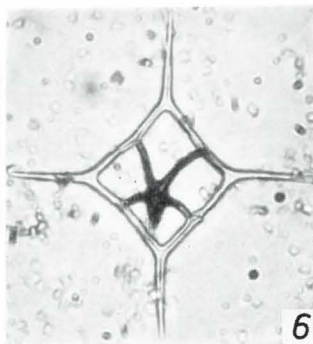
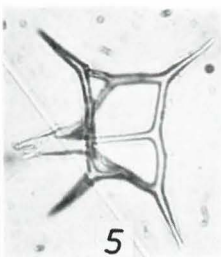
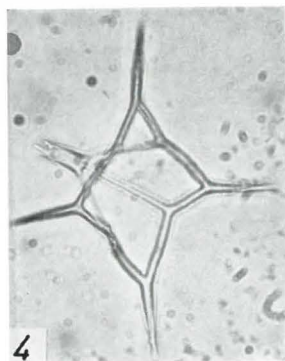
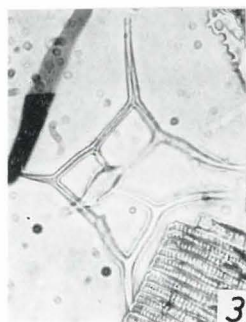
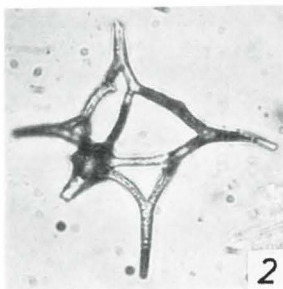
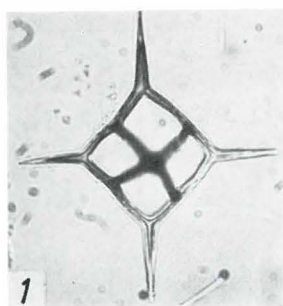
100  $\mu$



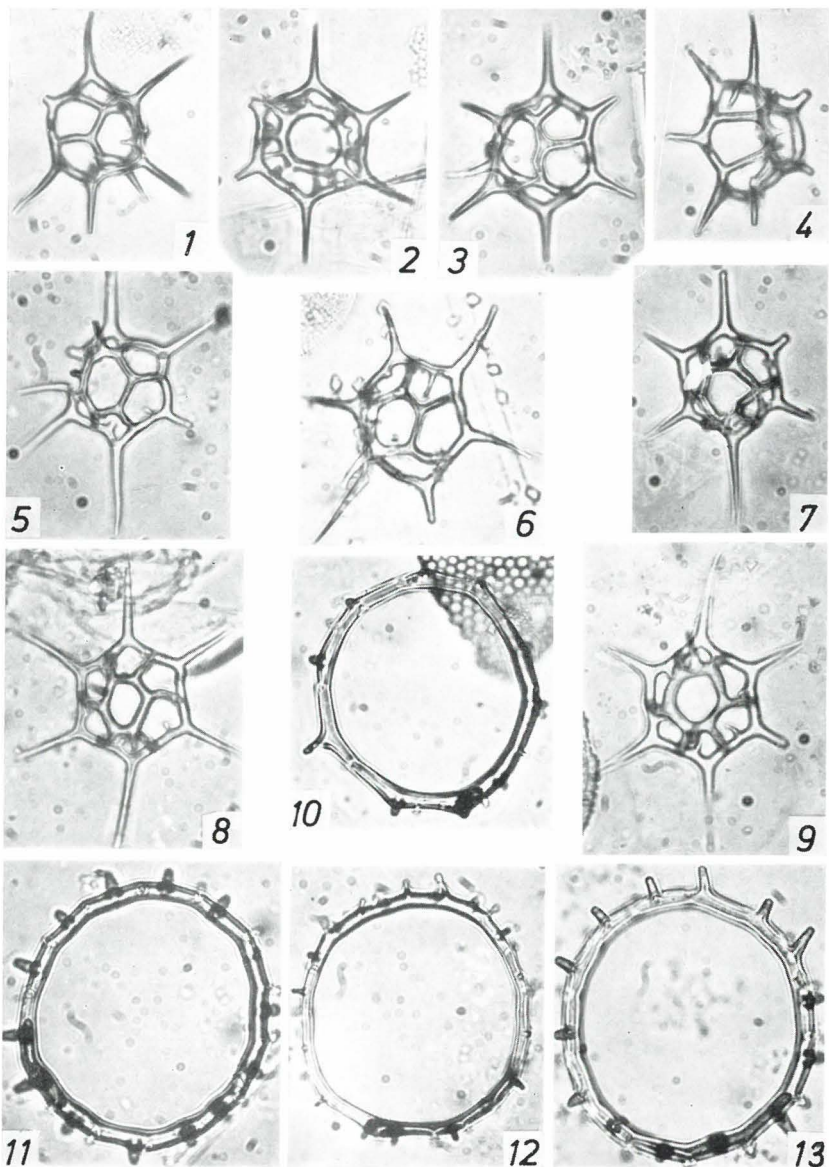
100  $\mu$



100 $\mu$

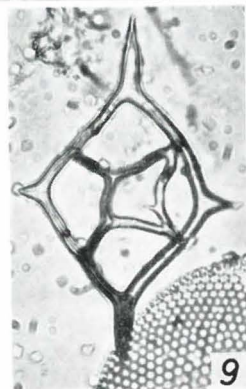
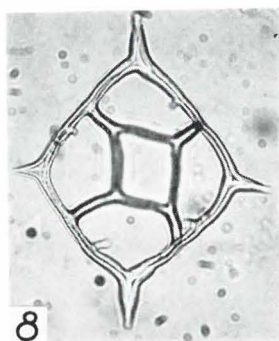
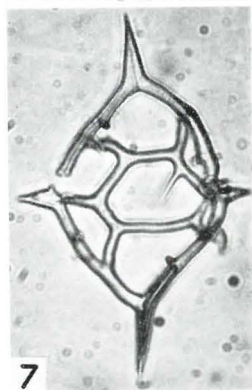
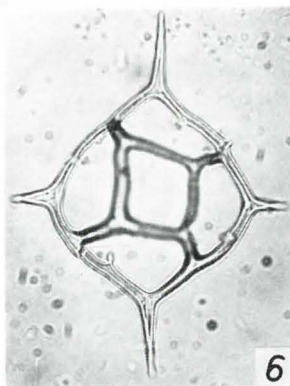
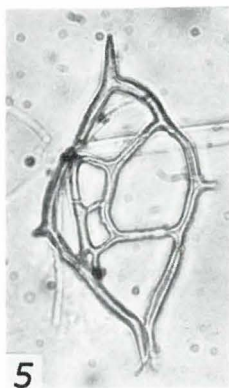
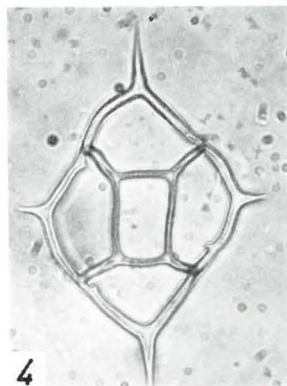
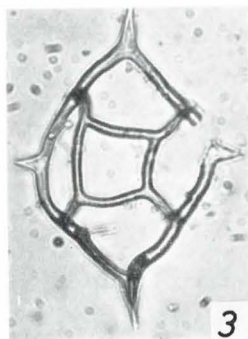
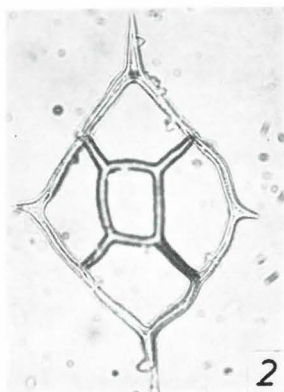
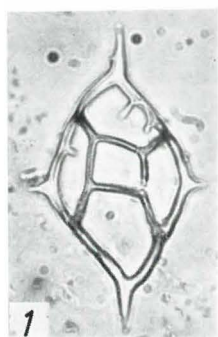


100 $\mu$

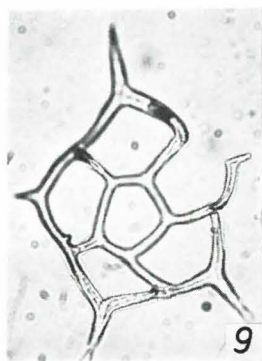
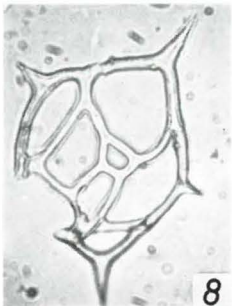
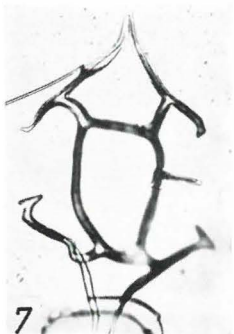
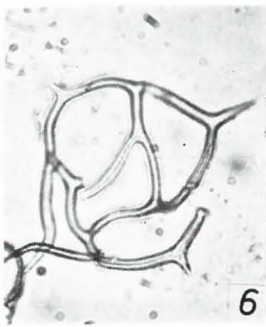
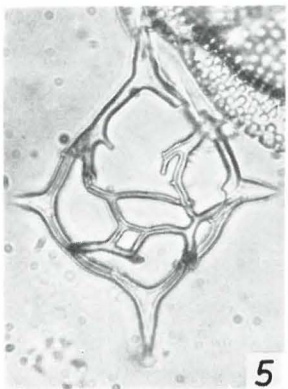
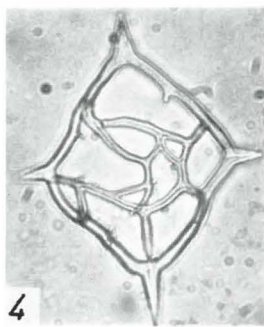
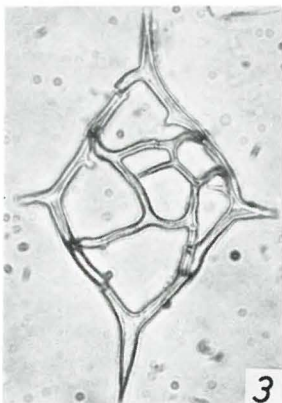
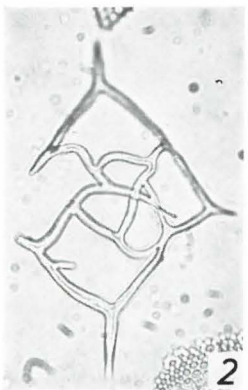
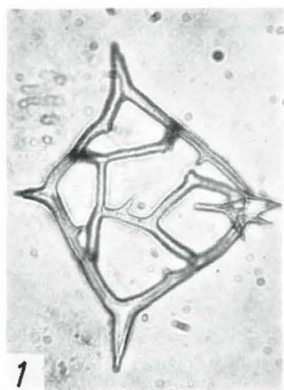


100 $\mu$

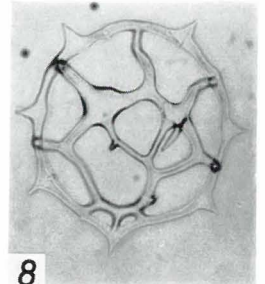
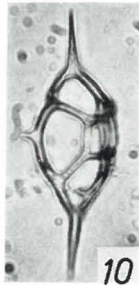
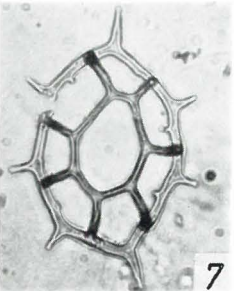
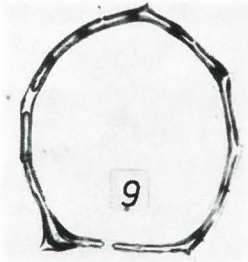
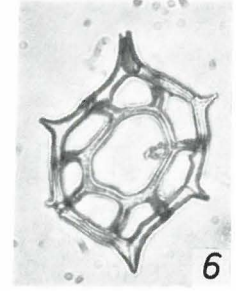
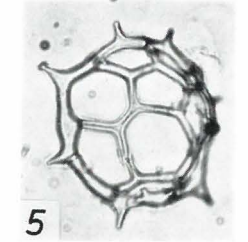
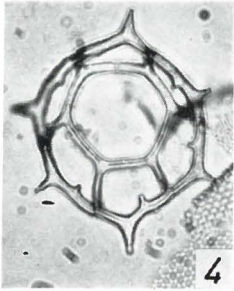
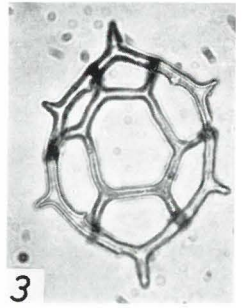
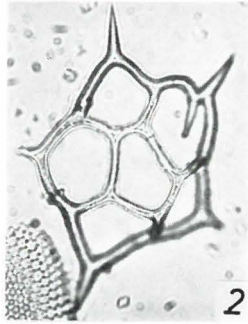
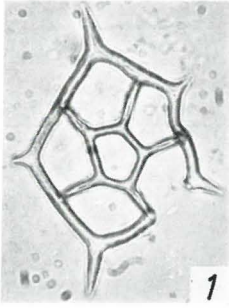




100  $\mu$



100  $\mu$



100  $\mu$