

Silicoflagellaten aus dem oberösterreichischen Egerien (Oberoligozän)

VON ALFRED BACHMANN *)

Mit 3 Abbildungen und 7 Tafeln

Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie werden Silicoflagellaten aus dem Egerien von Oberösterreich beschrieben, abgebildet und ihre stratigraphische Verwertbarkeit demonstriert. Es werden vier Arten und vier Variationen, welche fünf Genera zugehören, beschrieben. Eine Art wurde neu beschrieben, eine Variation wurde emendiert, weil das Basionym ungültig publiziert worden war.

Summary

The present study shows Silicoflagellates from Upper-Austrian Egerien deposits. The stratigraphic value of some species and variations is shown. Altogether four species and four variations, belonging to five genera, are described and drawn. One new species is described, one variation had to be emended, because its basionym had been published invalidely.

Die Möglichkeiten der stratigraphischen Einstufung mariner Ablagerungen sind mit der Verwendung der kalkigen Mikro- und Nannofossilien, Mollusken usw. noch nicht erschöpft. Vielmehr können auch kieselige Mikrofossilien zur Zonengliederung herangezogen werden. Wohl am besten geeignet erscheinen hierzu die Silicoflagellaten, die wegen ihrer weltweiten Verbreitung, leichten Bestimmbarkeit und deutlichen Evolution unter den Kieselfossilien eine Vorrangstellung einnehmen.

Daß sie im Bereich unserer engeren Heimat bisher noch nicht viel als Leitfossilien benützt wurden, liegt in der Hauptsache darin, daß sie hier häufig in solchen Ablagerungen vorkommen, welche auch andere Fossilien beinhalten, denen dann die größere Beachtung zukommt. Auch werden die immer unter 100 μ großen Silicoflagellaten bei der Probenaufbereitung routinemäßig abgesiebt und gehen so der weiteren Verwendung verloren. Nicht zuletzt bedingt die Arbeit mit diesen Organismen eine relativ aufwendige Präparation, die von den üblichen, in der Praxis gebräuchlichen Methoden abweicht, welche wesentlich rationeller als die umständliche Reinigung kieselhaltiger Proben sind.

Um die Möglichkeit offenzuhalten, bei Abwesenheit anderer Fossilien auch Kieselorganismen als Leitfossilien verwenden zu können, erscheint es jedenfalls

*) Adresse: Putzendorfgasse 22/51/6, A-1232 Wien.

empfehlenswert, sie bei jeder Probenbewertung zu registrieren, was bisher nur bei wenigen Nannoplankton-Untersuchungen der Fall war.

In Fortsetzung bereits veröffentlichter Studien (BACHMANN, PAPP und STRADNER, 1963, STRADNER, 1961, BACHMANN und PAPP, 1968) soll auch diese Arbeit den Zweck verfolgen, Silicoflagellaten aus altersmäßig gut datierten Straten zu dokumentieren und ihre stratigraphische Verwertbarkeit aufzuzeigen. Die praktische Nutzenanwendung wird vor allem dort einsetzen, wo andere Fossilien nicht vorhanden bzw. als Leitfossilien nur bedingt oder gar nicht tauglich sind.

Arbeitsmaterial

Kieselfossilien enthaltende Proben aus Oberösterreich wurden bei den geologischen Untersuchungen zum Bau der Autobahn Salzburg—Linz durch SCHADLER im Jahre 1939 aufgenommen und zwar E Wallern bei Schallerbach. SIEBER, 1953, und GRILL, 1954, stellten dann weitere Untersuchungen an und erkannten die diatomitische Natur dieser Proben. Während von GRILL die geologische Kartierung dieses Gebietes vorgenommen wurde, verwertete STRADNER, 1956 und 1961, diese Kartierungsproben in seiner Dissertation und in einer später erschienenen Publikation. Die letzte Erwähnung von Kieselfossilien aus Oberösterreich geschah 1968 durch BACHMANN und PAPP.

Eine weitere Begehung auf Grund der geologischen Kartierung durch GRILL wurde 1966 durch BACHMANN und KECK vorgenommen. Unter zahlreichen Proben, die einen mehr oder weniger großen Gehalt an Kieselorganismen aufwiesen, wurde die Probe 10 als Typmaterial ausgewählt. Sie ist am reichhaltigsten und enthält neben Silicoflagellaten auch zahlreiche Diatomeen, Radiolarien und Ebrüiden, der Gehalt an Archaeomonadaceen ist relativ gering. Die Probe wurde am rechten Trattnach-Ufer, E Wallern, rechts neben dem neuerbauten Haus Parzham Nr. 21, entnommen. Die Entnahmestelle ist 20 m vom Ufer entfernt und befindet sich am Fuß des Steilhanges, der sich vom flachen Ufergebiet erhebt. Es handelt sich um hellgraue, in trockenem Zustand fast weiße, geschichtete Diatomite mit geringem Kalkgehalt. Weitere Proben können durch eine seichte Grabung seitlich der zum oben angegebenen Haus gehörigen Garage gewonnen werden.

Die in dieser Arbeit weiterhin erwähnten Proben stammen aus der Begehung von GRILL und wurden von STRADNER, 1956 und 1961, auf Silicoflagellaten ausgewertet:

- | | |
|-------------|---|
| W Breitenau | GRILL 4652/I/13, Silobau hinter dem Gehöft „Mayr im Aicht“,
licht ockerfarbener, geschichteter Diatomit. |
| Weghof | GRILL 4752/I/7, weißer feinblättriger Diatomit. |
| S Oberndorf | GRILL 4752/I/69, gelblicher, schwach geschichteter toniger
Diatomit. |

Es wurde hauptsächlich die Probe „Wallern 10“ verwendet, die Proben von GRILL dienten zur Ergänzung und zum Vergleich. Sie wurden von Dr. Herbert STRADNER, Geologische Bundesanstalt Wien, in dankenswerter Weise aus der Belegsammlung zu seiner Dissertation 1956 zur Verfügung gestellt.

Alle Arbeitspräparate, ausgenommen jene, die mit den Vorzeichen „SIL“ oder einer römischen Zahl versehen sind, befinden sich nebst gereinigtem und rohem Material in der Geologischen Bundesanstalt in Wien in der „Sammlung BACHMANN“. Die Arbeitspräparate tragen die Kurzbezeichnung „WA“ mit einer fortlaufenden Nummer.

Arbeitsmethoden

Für eine rationelle und zeitsparende Arbeit ist es notwendig, das Material gründlich zu reinigen und alle fremden Bestandteile zu entfernen. Zur Gewinnung der angereicherten Kieselproben wurde folgende Methode angewendet:

1. Aufbereitung der Probe durch Aufkochen des zerdrückten Materials in Wasser, auswaschen,
2. entkalken in konzentrierter Salzsäure, auswaschen,
3. vorkochen in 5%iger Natronlauge — 1 Minute — auswaschen,
4. verkohlen der organischen Komponenten in konzentrierter Schwefelsäure — 5 Minuten — Oxidation des Kohlenstoffs durch Beigabe von kristallisiertem Chilesalpeter, bis die anfänglich dunkel gefärbte Probe klar ist, auswaschen,
5. auflösen der verbliebenen Menilitkonkretionen durch kurzes Aufkochen in Natronlauge — etwa 10% — Beigabe von etwas Salzsäure zur Lösung der entstandenen Flocken, auswaschen,
6. sieben über 0,03 mm Stahlsieb. Es wurde nur etwa die Hälfte der Probe gesiebt, die andere Hälfte verblieb in der ursprünglichen Zusammensetzung.

In einem 40 cm hohen Glaszylinder wurden beide Proben für 7 Min. abgestellt. Das nach dieser Zeit noch schwebende Material wurde beiseitegestellt, der Rückstand bestand nur aus Quarzkörnern, besonders schweren Schwammnadeln und ungelösten Menilitkonkretionen. Während die Siebfraction nochmals über dem Sieb durchgewaschen wurde, mußte die ungesiebte Fraction mehrmals nachgewaschen werden. Dabei wurde ebenfalls ein Glaszylinder verwendet, die Sedimentationszeit betrug für jeden einzelnen Waschvorgang 2 Stunden. Diese Feinfraktion fand auch bei der statistischen Ermittlung der Artenzahl Verwendung.

Die Foraminiferen wurden nach Sprengen des Diatomites mit Glaubersalz einfach durch Auswaschen in einem 0,1-mm-Sieb gewonnen. Da aber noch beträchtliche Mengen schwerer Fremdbestandteile vorhanden waren, wurde die getrocknete Probe in Tetrachlorkohlenstoff geschüttet und nach kurzer Sedimentationszeit — wenige Sekunden — in das Sieb gegossen.

Neben Einzelpräparaten wurde auch eine Anzahl von schütterten Streupräparaten angefertigt. In diesen sind die Einzelobjekte mit einem Tuschering markiert, der leicht mit Hilfe des Lichtpunktes der Köhler'schen Beleuchtung um das Objekt gezogen werden konnte.

Als Einbettungsmedium fand ein Kunstharz der Fa. MERCK/Darmstadt, „CADAX“ mit nd-1'55 Verwendung.

Die Foraminiferentypen wurden teils in Frankezellen gelegt, teils als Reihenpräparate in Plummerzellen geklebt.

Für die Arbeit wurden ein Labormikroskop „Biozet“ mit Achromaten, ein Stereomikroskop „MAK“ und eine Abbe'sche Zeicheneinrichtung, alle von der Fa. C. REICHERT/Wien, verwendet. Den Herren der Fa. Reichert wird für die bereitwillige Hilfe in allen optischen und technischen Belangen herzlichst gedankt.

Systematik

Die Silicoflagellatenflora der oberoligozänen Diatomite in Oberösterreich ist weder besonders artenreich, noch finden sich auffällige Variationen. Dies läßt auf ein kühles Biotop mit relativ hoher Salinität schließen. Letzteres ist aufgrund der Herausbildung mehrerer Apikalfenster bei *Dictyocha speculum* EHR. schließen, die hier in ihrer Unterart *cannopiloides* häufig auftritt. Nach den Untersuchungen von GEMEINHARDT, 1931 und 1934, sind Lebensmedien von höherer Salinität der Grund für eine Vermehrung der Apikalfenster.

Insgesamt wurden folgende Genera, Arten und Unterarten festgestellt:

- Corbisema* HANNA emend. FRENGUELLI
1928 Journ. Pal., 1, no. 4, S. 261 (*C. triacantha* var. *flexuosa* STRADNER)
- Mesocena* EHRENBERG
1843 Abh. K. Akad. Wiss. Berlin, S. 401 (*M. apiculata* [SCHULZ] DEFLANDRE)
- Dictyocha* EHRENBERG
1837 Ber. Verh. K. Akad. Wiss. Berlin, S. 61 (*D. crux* EHR.)
D. crux var. *longispina* SCHULZ, *D. speculum* var. *cannopiloides* emend und
D. crux var. *pseudodictyocha* (SCHULZ)
- Cannopilus* HAECKEL emend. BACHMANN
1887 Rept. Chall. Exp., 18, S. 1567 (*C. schulzi* DEFL.)
- Naviculopsis* FRENGUELLI
1940 Rev. Mus. La Plata, 7, S. 69 (*N. lata* [DEFL.] FRENG.)

Genus *Naviculopsis* FRENGUELLI

Naviculopsis lata (DEFL.) FRENGUELLI

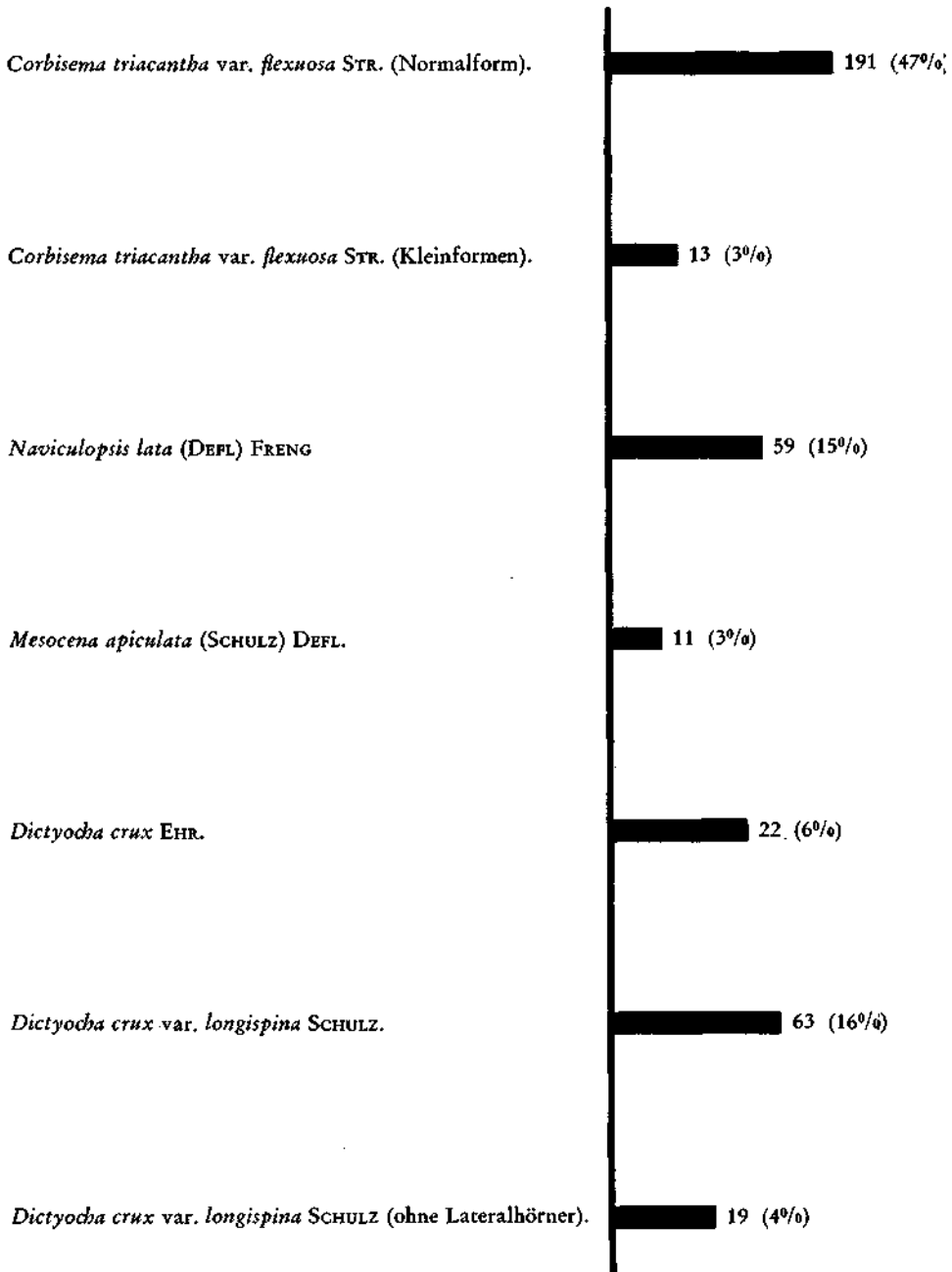
(Taf. 2, Fig. 1—20, Taf. 3, Fig. 1—15)

- 1932 *Dictyocha biapiculata* (LEMM.) DEFL. var. *lata* n. var. — DEFLANDRE, Sur la systématique . . . , S. 500, Fig. 30, 31.
- 1940 *Naviculopsis lata* (DEFL.) — FRENGUELLI, Consideraciones . . . , Fig. 11 h.
- 1956 *Naviculopsis robusta* DEFLANDRE — STRADNER, Über fossile Silicoflagelliden . . . , S. 90, Taf. 2, Fig. 4—8, Taf. 3, Fig. 4—8, Fig. 39—45.
- 1968 *Naviculopsis robusta* DEFLANDRE — BACHMANN und PAPP, Vorkommen und Verbreitung . . . , S. 119, Taf. 3, Fig. 1.
- 1968 *N. lata* (DEFLANDRE) FRENGUELLI — LOEBLICH et al., Annotated index . . . , S. 58.

Bilateral-symmetrischer Basalring mit zwei gut ausgebildeten axialen Radialhörnern und einem in der Mitte des Basalringes angelegten transversalen, leicht

Tab. 1.

Zahlenverhältnis der Silicoflagellaten in der Probe Wallern 10, nach dem Numerus 400 ausgezählt. Der Rest entfällt auf die stratigraphisch wenig bedeutungsvollen Arten *Cannopilus schulzi* und *Dictyocha speculum* var. *cannopiloides* (22 Exempl. = 6%).



nach oben gewölbten Apikalbogen. Dieser ist im Querschnitt rund bis leicht oval und mit dem Skelettlumen verbunden. Die Einmündungen des Lateralbogens in den Basalring sind mehr oder weniger erweitert, sie sind teils abgeflacht, teils tragen sie ein kleines Fenster oder sind ohne wesentliche Abflachung mit dem Basalring verbunden, meist sind an einem Skelett verschiedene Formen der Einmündung vorhanden. Stütz- oder Zusatzstacheln sind nur als seltene Atavismen vorhanden. Der Basalring ist rundlich bis leicht längsgestreckt, nur selten sind Reste lateraler Hörner angedeutet.

N. lata ist morphologisch *N. robusta* sehr ähnlich, aber von letzterer durch die genetische Abstammung verschieden. *N. robusta* stammt (GLESER, 1966) von einer trigonalen *Corbisema* ab, während *N. lata* aus einer quadrangulären *Dictyocha* kommt. *N. robusta* wird im Untereozän gebildet, die Anfänge von *N. lata* dürften im mittleren Oligozän zu suchen sein. Die weitere Entwicklung führt teils zu *N. rectangularis* (Egerien von Pausram, Eggenburgien von Ernstbrunn), teils über *N. iberica* (Egerien von Pausram) zu *N. navicula* (Eggenburgien von Ernstbrunn).

N. lata ist in Österreich nur aus dem Egerien von Wallern, Weghof und anderen gleichaltrigen Fundpunkten in Oberösterreich bekanntgeworden. Sie darf aufgrund ihrer einwandfrei erkennbaren Evolution und ihrer Häufigkeit als gutes Leitfossil für das Egerien in unserem Bereich betrachtet werden. Die Evolutionstendenz ist auf die Reduktion der lateralen Skelettelemente, Knickung der polaren Basalringseiten einerseits und die Ausbildung polarer Endflächen mit kleinen Endhörnern andererseits gerichtet.

Genus *Mesocena* EHRENBERG

Mesocena apiculata (SCHULZ) DEFLANDRE

(Taf. 5, Fig. 10—16, Taf. 6, Fig. 1—5)

- 1928 *Mesocena oamaruensis* SCHULZ, var. *apiculata* SCHULZ — SCHULZ, Beiträge ... , S. 240, Fig. 11.
 1930 *Mesocena polymorpha* LEMM. var. *triangula* (EHR.) LEMM. — GEMEINHARDT, Silicoflagellatae, S. 28, Fig. 12 a, b.
 1931 *Mesocena apiculata* SCHULZ — HANNA, Diatoms and Silicoflagellates, Taf. D, Fig. 3.
 1932 *Mesocena apiculata* (SCHULZ) DEFLANDRE — DEFL. Sur la Systématique ... , S. 499, Fig. 34, 35.

Abb. 1.

Fig. a: *Naviculopsis lata* n. sp., aus Wallern, Probe 10, collectio Bachmann, Präp. WA 1, mit Lateralfenstern.

Fig. b: *Naviculopsis lata* n. sp., aus Wallern, Probe 10, collectio Bachmann, Präp. WA 17, die Lateralfenster sind weitgehend reduziert.

Fig. c: *Naviculopsis iberica* aus Ernstbrunn, Ziegelei, collectio Bachmann, Präp. SIL 386, Lateralflächen sind nicht mehr vorhanden.

Fig. d: *Naviculopsis iberica* aus Ernstbrunn, Ziegelei, collectio Bachmann, Präp. SIL 382, eine an *N. navicula* sich annähernde Form mit verkürzten Radialhörnern.

Fig. e: *Naviculopsis iberica* aus Moron, Spanien; nach DEFLANDRE 1950, Fig. 231, umgezeichnet.

Fig. f: *Naviculopsis iberica* aus Ernstbrunn, Ziegelei, collectio Bachmann, Präp. SIL 362.

(1000 ×)

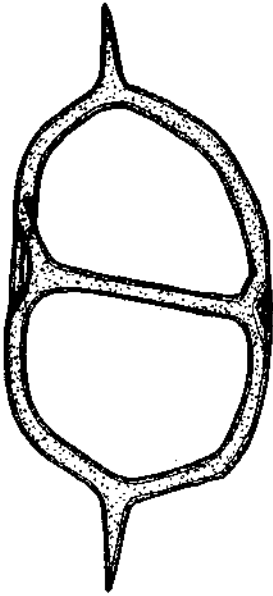


Fig. a

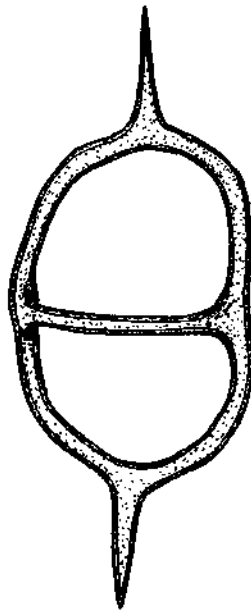


Fig. b

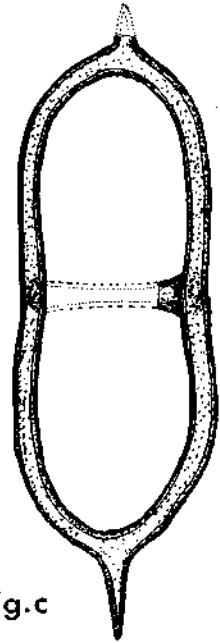


Fig. c

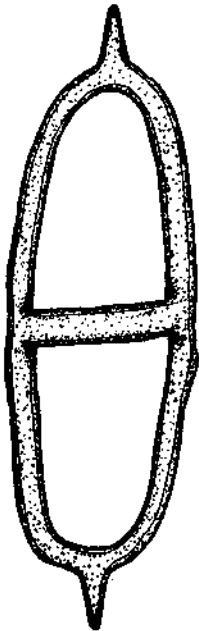


Fig. d

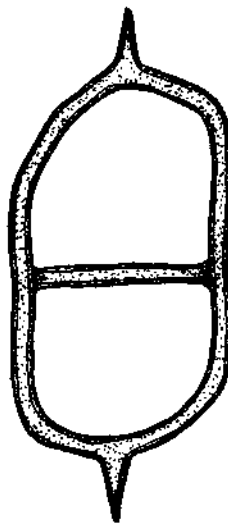


Fig. e

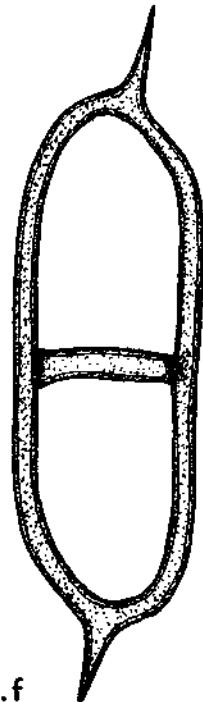


Fig. f

Abb. 1

- 1957 *Mesocena apiculata* (SCHULZ) DEFLANDRE — TYNAN, Miocene Silicoflagellates ..., S. 134, Taf. 1, Fig. 10.
 1961 *Mesocena apiculata* (SCHULZ) DEFLANDRE — STRADNER, Über fossile Silicoflagelliden ..., S. 89, Fig. 28, 29, 32.
 1962 *Mesocena apiculata* (SCHULZ) DEFLANDRE — BACHMANN, Eine neue Mesocena-Art ..., S. 379, Fig. 11, 12.
 1963 *Mesocena apiculata* (SCHULZ) DEFLANDRE — BACHMANN, PAPP und STRADNER, Mikropal. Studien ..., S. 152, Taf. 19, Fig. 60—62.
 1964 *Mesocena apiculata* (SCHULZ) DEFLANDRE — BACHMANN, FUJI und ICHIKAWA, Fossil Diatoms ..., S. 197, Taf. 4, Fig. 9.
 1966 *Mesocena* aff. *apiculata* (SCHULZ) DEFLANDRE — GLESER, Silicoflagellatophyceae, S. 282, Taf. 28, Fig. 5, Taf. 29, Fig. 9.
 1968 *Mesocena apiculata* (SCHULZ) DEFLANDRE — HAJÓS, Mátraalja ..., S. 67, Taf. 4, Fig. 3.

Trigonaler Basalring ohne innere Skelettelemente, mit drei stummelartigen Radialhörnern versehen. Das Skelettlumen ist an den Knickstellen des Basalringes durch eine Scheidewand unterbrochen. Die Radialhörner stehen, von der Basalringebene aus betrachtet, deutlich schräg nach unten. Dies beweist, neben dem Vorhandensein der Scheidewände, die Abstammung aus dem Genus *Corbisema*. Manchmal fehlen die Scheidewände an einer oder an zwei Ecken, manchmal sind sie nur undeutlich ausgebildet. Eine Basalringseite ist oftmals verkürzt, besonders bei kleinwüchsigen Formen, bei den großwüchsigen Formen herrscht eine Gleichseitigkeit der Basalringseiten vor. Verkürzte Basalringseiten sind vielfach nach innen gekrümmt. Während in Oberösterreich beide Formen in annähernd gleicher Zahl vorkommen, sind solche Formen, welche eine verkürzte und nach innen gebuchtete Basalringseite aufweisen, in jüngeren Ablagerungen die Regel. Im unteren Badenien von Frättingsdorf, Ameis und Ernsdorf gibt es nur noch solche Formen. Ältere Formen aus dem Eozän und Oligozän von Oamaru sind in der Regel rundlich. Somit ist auch eine gewisse Unterscheidbarkeit zwischen Schichten verschiedenen Alters aufgrund der durchschnittlichen Gestalt von *Mesocena apiculata* erkennbar. *Mesocena apiculata* entstand, etwa im Eozän, aus einer trigonalen *Corbisema*, (*C. apiculata*) durch Reduktion des Apikalapparates unter Beibehaltung der Scheidewände und der kurzen Radialhörner. Eine andere Richtung nahm *Corbisema inermis* ein, welche ebenfalls den Apikalapparat abbaute, aber im Oligozän als *Mesocena oamaruensis* ausstarb.

Taf. 6, Fig. 4 zeigt ein Unikat, bei welchem die Radialhörner z. T. doppelt ausgebildet sind. Solche Formen wurden von BACHMANN, 1962, als vollkommen verschieden von *M. apiculata* erkannt und als *Mesocena pappi* beschrieben. Ihr

Abb. 2.

Fig. a: *Naviculopsis navicula* aus Zante, Griechenland; nach DEFLANDRE 1950, Fig. 242 umgezeichnet.

Fig. b: *Naviculopsis navicula* aus Ernstbrunn, Ziegelei, nach STRADNER 1956 umgezeichnet, eine zwischen *N. iberica* und *N. navicula* intermittierende Form.

Fig. c: *Naviculopsis navicula* aus Ernstbrunn, Ziegelei, collectio Bachmann, Präp. SIL 377.

Fig. d: *Naviculopsis navicula* aus Ernstbrunn, Trafostation, collectio Bachmann, Präp. SIL 883.

Fig. e: *Naviculopsis navicula* aus Ernstbrunn, Ziegelei, collectio Bachmann, Präp. SIL 384.

Fig. f: *Naviculopsis navicula* aus Ernstbrunn, Trafostation, collectio Bachmann, Präp. SIL 883.

(1000 ×)

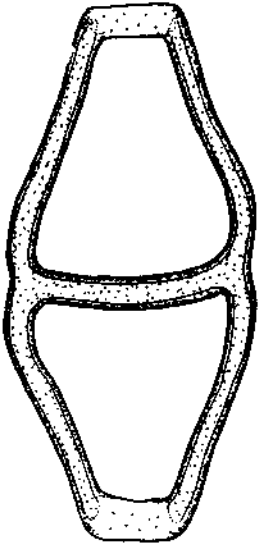


Fig.a



Fig.b

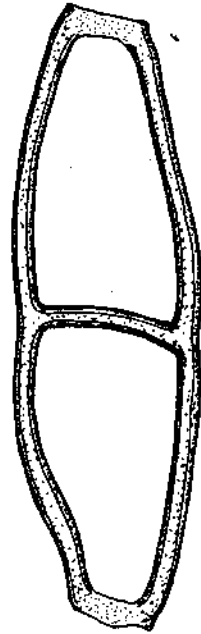


Fig.c

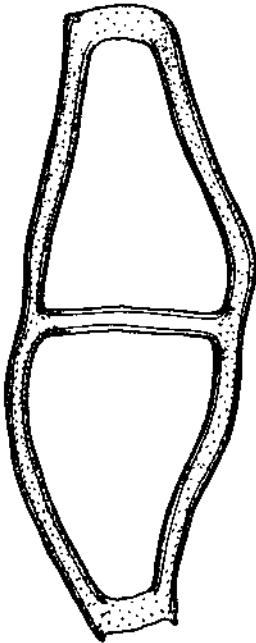


Fig.d

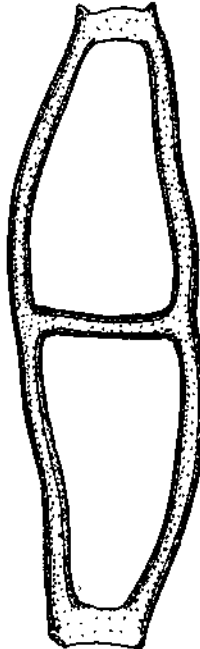


Fig. e

Abb. 2

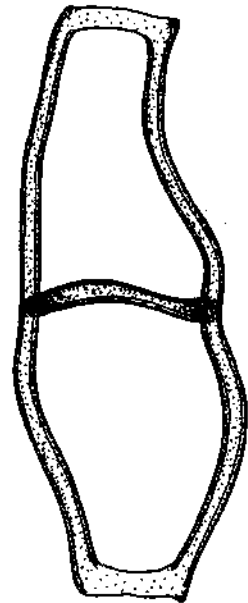


Fig. f

Vorkommen ist bisher nur aus dem Obereozän der Kreyenhagen Shale (Ober-eozän) von Antioch, Kalifornien, und aus dem Eozän von Oamaru bekanntgeworden. Hier haben wir es mit einem Atavismus zu tun.

Mesocena apiculata ist in Wallern nicht sehr häufig, im Gegensatz zu den Vorkommen des Karpatien und Badenien. Es ist also sowohl aus der Häufigkeit, als auch aus dem evolutionsbedingten Gestaltwandel eine stratigraphische Aussage vorhanden.

GEMEINHARDT, 1930, lehnt die von SCHULZ, 1928, eingeführte Benennung *Mesocena oamaruensis* var. *apiculata* ab und gliedert sie zu *Mesocena polymorpha* var. *triangula* ein, wo er sie mit Scheidewänden abbildet. Seine Abbildung zeigt jedoch nicht dieselbe Form wie LEMMERMANN's *Mesocena polymorpha*, dessen Formen zweifelsohne dem Kreis von *Mesocena elliptica*, bzw. *Paradictyocha* zuzuordnen sind.

Genus *Corbisema* HANNA

Corbisema triacantha var. *flexuosa* STRADNER

(Taf. 1, Fig. 1—16)

1961 *Corbisema triacantha* (EHR.) var. *flexuosa* STRADNER — STRADNER, Über fossile Silicoflagelliden . . . , S. 89, Fig. 1—8.

1966 *Dictyocha triacantha* var. *flexuosa* (STRADNER) GLESER — GLESER, Silicoflagellatophyceae, S. 228, Taf. 5, Fig. 5, 6, 8, 10.

Dreistrahliger Basalring mit langen robusten Radialhörnern, der Apikalapparat ist nur wenig über die Basalringebene erhaben und trägt eine gut ausgebildete Apikalfläche. Stützstacheln sind nur in vereinzelt Fällen und auch da nur andeutungsweise vorhanden. Keine Scheidewände, die Radialhornspitzen sind meist stark granuliert. Das Skelettlumen erstreckt sich in der Regel aus dem Basalring heraus über eine deutliche Abplattung (Lateralfläche) über den ganzen Apikalapparat, in vielen Fällen jedoch ist die Abplattung der Apikalfläche soweit ausgebildet, daß das Skelettlumen am Beginn der Fläche endet. Gelegentlich ist die Apikalfläche perforiert. Typisch ist die Verdrehung der Radialhörner nach Art einer Schiffsschraube. Die Basalringseiten sind an der Einmündung der Lateralbogen in den Basalring deutlich nach innen gebogen und in Richtung der Basalringebene geknickt.

Abb. 3.

Fig. a: *Naviculopsis rectangularis* (= *Dictyocha rectangularis* SCHULZ); nach SCHULZ 1928, Fig. 17 a umgezeichnet.

Fig. b: *Naviculopsis rectangularis* aus Poplein, USA, collectio Grunow, Nat. Hist. Mus. Wien.

Fig. c: *Naviculopsis rectangularis* aus Ernstbrunn, Ziegelei; nach STRADNER 1961, Fig. 48, umgezeichnet.

Fig. d: *Naviculopsis rectangularis* aus Lyons Creek, Maryland, USA, collectio Bachmann, Präp. II/21.

Fig. e: *Naviculopsis rectangularis* aus Dunkirk, Maryland, USA, collectio Bachmann, Präp. SIL 75.

Fig. f: *Naviculopsis rectangularis* aus Pausram, collectio Bachmann, Präp. SIL 875.

(1000 ×)

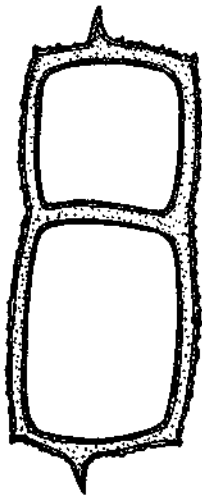


Fig.a

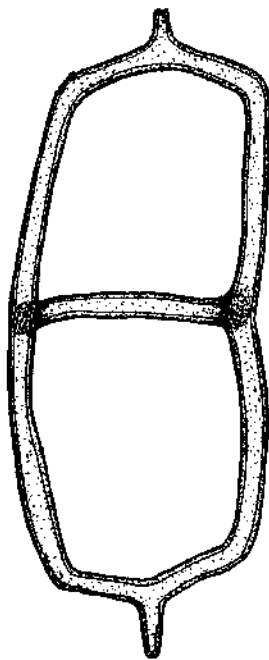


Fig.b

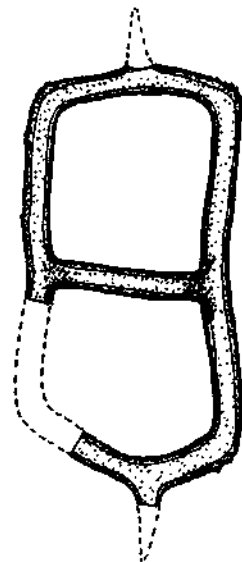


Fig.c

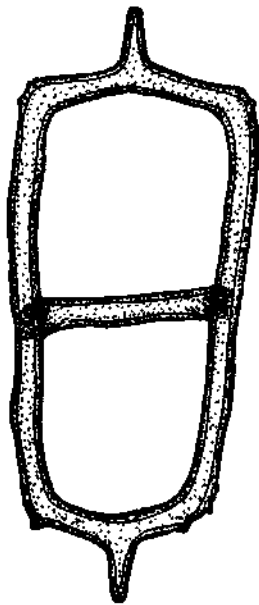


Fig.d

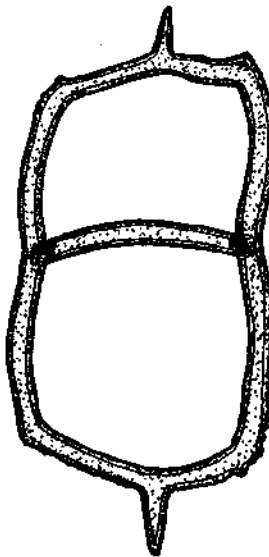


Fig.e

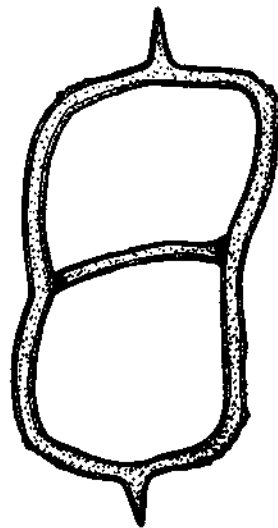


Fig.f

Abb. 3

Formen mit kurzen Radialhörnern und sonstige Aberrationen sind nur selten anzutreffen (Taf. 1, Fig. 14—16). Diese Unterart ist sehr häufig und in der oben beschriebenen Form für das oberösterreichische Egerien typisch.

In einer von STRADNER und TYNAN, 1968, aufgenommenen Probe aus Ernstbrunn (Grabung für eine Trafostation gegenüber dem Bahnhof) wurden ähnliche Formen gefunden, die in der nahegelegenen Ziegelei Ernstbrunn nicht mehr vorkommen. Es handelt sich um Formen mit stark verkürzten Radialhörnern, weniger gut ausgeprägter Apikalfläche und allgemein kleineren Dimensionen. Diese Formen können zwar noch zu *C. triacantha* var. *flexuosa* gestellt werden, weil die allgemeinen Merkmale noch überwiegen, sie sind aber als das Ergebnis einer verkleinernden Evolutionstendenz zu werten und lassen vermuten, daß das Vorkommen bei der Trafostation älter als jenes der Ziegelei und jünger als jenes von Wallern ist. Wir haben also mit Hilfe von *C. triacantha* var. *flexuosa* eine Möglichkeit, zwischen dem Egerien und dem Eggenburgien (Ernstbrunn) zu unterscheiden. Eine entsprechende Publikation ist in Vorbereitung.

Genus *Dictyocha* EHRENBERG

Dictyocha crux EHRENBERG

(Taf. 4, Fig. 1—14)

- 1840 *Dictyocha crux* EHR. — EHR., Polygastrica . . . , S. 207.
1854 *Dictyocha crux* EHR. — EHR., Mikrogeologie, Taf. 17, Fig. 56, Taf. 20, Fig. 46, Taf. 33, Fig. 15/9.
1887 *Distephanus crux* (EHR.) HAECKEL — HAECK., Report Chall. Exped., S. 1563.
1901 *Distephanus crux* (EHR.) HAECKEL — LEMMERMANN, Silicoflagellatae, S. 262, Taf. 11, Fig. 6.
1928 *Distephanus crux* (EHR.) HAECKEL — SCHULZ, Beiträge . . . , S. 255, Fig. 45.
1930 *Distephanus crux* (EHR.) HAECKEL — GEMEINHARDT, Silicoflagellatae, S. 58, Fig. 49.
1932 *Distephanus crux* EHR. — DEFLANDRE, Sur la systématique . . . , Fig. 2, 36, 38.
1936 *Dictyocha crux* EHR. — DEFLANDRE, Les Flagellés fossiles . . . , Fig. 32, 54, 55.
1957 *Dictyocha crux* EHR. — TYNAN, Silicoflagellates . . . , S. 131, Taf. 1, Fig. 6—8.
1959 *Distephanus crux* (EHR.) HAECKEL — TSUMURA, Silicoflageluloj . . . , S. 67, Taf. 4, Fig. 51.
1961 *Dictyocha crux* EHR. — STRADNER, Über fossile Silicoflagelliden . . . , S. 92, Fig. 54.
1963 *Dictyocha crux* EHR. — BACHMANN, PAPP und STRADNER, Mikropal. Studien . . . , S. 147, Taf. 16, Fig. 3, 6, Taf. 21, Fig. 1.
1964 *Dictyocha crux* EHR. — BACHMANN, FUJI und ICHIKAWA, Fossil Diatoms . . . , S. 102, Taf. 2, Fig. 18.
1966 *Distephanus crux* (EHR.) HAECKEL, var. *crux* — GLESER, Silicoflagellatophyceae, S. 261, Taf. 18, Fig. 3, 5.

Annähernd quadratischer, etwas verrundeter Basalring mit vier sehr gut ausgebildeten Radialhörnern. Vier Lateralbögen ragen steil nach oben und tragen einen relativ großen, ebenfalls quadratischen Apikalring, der, von oben betrachtet, leicht nach links verdreht ist. Stützstacheln sind immer vorhanden, sie sind mehr oder minder gut ausgebildet und stehen, von oben betrachtet, rechts neben den Lateralbögen, sie ragen vom Basalring schräg nach innen-unten.

Im Egerien von Wallern zeigt diese Art eine deutliche Tendenz zur Reduktion der lateralen Elemente. Dadurch tritt auch eine Längserstreckung ein, was zur Bildung der Unterart *longispina* führt.

Dictyocha crux ist eine Durchläuferform, stratigraphisch ist ihr keine Aussagekraft zuzumessen. Bestenfalls wäre noch die Streckungstendenz brauchbar für eine beschränkte stratigraphische Verwendung, diese Tendenz wurde in Österreich bisher noch nicht in diesem Ausmaß beobachtet.

Gelegentlich werden Skelette gefunden, bei denen der Apikalring durch einen einfachen Bogen, wie bei *Dictyocha fibula*, ersetzt wird. Solche Formen kommen im Rahmen einer mit Fenstern versehenen Population auch bei anderen Arten vor (siehe bei Unterart *pseudodictyocha*).

Dictyocha crux var. *longispina* SCHULZ

(Taf. 4, Fig. 15—17, Taf. 5, Fig. 1—9)

- 1928 *Distephanus crux* (EHR.) HAECKEL, fa. *longispina* SCHULZ — SCHULZ, Beiträge . . . , S. 256, Fig. 44.
1961 *Dictyocha crux* EHR. var. *longispina* SCHULZ — STRADNER, Über fossile Silicoflagelliden . . . , S. 92, Fig. 56.
1962 *Dictyocha crux* EHR. fa. *longispina* SCHULZ — BACHMANN und ICHIKAWA, The Silicoflagellides . . . , S. 169, Taf. 2, Fig. 17.
1963 *Dictyocha crux* EHR. fa. *longispina* SCHULZ — BACHMANN, PAPP und STRADNER, Mikropal. Studien . . . , S. 148, Taf. 16, Fig. 16.
1968 *Dictyocha crux* EHR. — HAJÓS, Mátraalja . . . , S. 65, Taf. 3, Fig. 8, 9.

Rhombischer bis elliptischer Basalring mit zwei langen axialen und zwei sehr kurzen lateralen Radialhörnern, welche letztere auch vollständig fehlen können. Es sind alle möglichen Zwischenstufen vorhanden. Der Apikalapparat ist relativ groß und, von oben betrachtet, nach links verdreht, er wird von fast senkrecht aufragenden Lateralbögen getragen. Stützstacheln sind in der Regel vorhanden, sie sind weniger gut ausgebildet, stehen, von oben betrachtet, rechts neben den Lateralbögen und sind schräg nach innen-unten gerichtet. Da gleichzeitig mit der lateralen Reduzierung auch eine Verschmälerung des Basalringes einhergeht, erscheint der Apikalring wegen seiner gleichbleibenden Größe unmaßstäblich größer als bei der Stammform. Auch wirkt das ganze Skelett aus demselben Grund länger.

Im Egerien von Wallern ist diese Unterart sehr häufig. Sie darf daher für diesen Bereich als Leitform betrachtet werden. In den geologisch jüngeren Ablagerungen des Badenien von Frättingdorf ist sie wesentlich seltener vorhanden.

Dictyocha crux var. *pseudodictyocha* DEFLANDRE

(Taf. 4, Fig. 11, 14)

- 1932 *Distephanus crux* (EHR.) fa. *pseudodictyocha* DEFLANDRE — DEFLANDRE, Sur la systématique . . . , S. 504, Fig. 1.
1959 *Dictyocha crux* EHR. fa. *pseudodictyocha* DEFLANDRE — STRADNER, Über fossile Silicoflagelliden . . . , S. 50, Taf. 10, Fig. 1—3, Taf. 1, Fig. 4 (nicht veröffentlichte Dissertation).

Quadratischer, leicht verrundeter Basalring mit zwei langen axialen und zwei kürzeren, lateralen Radialhörnern und einem aus lediglich einem Apikalbogen bestehenden Apikalapparat. Alle anderen Skelettmerkmale entsprechen ganz denen von *Dictyocha crux*.

Hier handelt es sich um eine Form, welche im Rahmen einer Population vorkommen kann. Ähnliche Formen beschreibt HANNA, 1931, aus dem kalifornischen Obereozän. Von STRADNER werden dieselben Formen 1959 als Anomalien aus dem Helvet von Limberg beschrieben. Möglicherweise ist *D. crux* var. *pseudodictyocha* mit der Art HANNAS, *Dictyocha variabilis*, identisch, welche im Obereozän der Kreyenhagen Shale in Kalifornien genetisch fixiert und in großer Zahl vorkommt. In Oberösterreich ist sie nur als Abwandlung von *Dictyocha crux* und nicht sehr häufig vorhanden.

Dictyocha speculum var. *cannopiloides* emend

(Taf. 7, Fig. 8—15)

Derivatio nominis: *Cannopiloides* = *Cannopilus*-ähnlich.

Locus typicus: E Wallern bei Schallerbach, Oberösterreich, Trattnachufer nächst dem Haus Parzham Nr. 21.

Stratum typicum: Hellgraue geschichtete Diatomite des Egerien (Oberoligozän).

Holotypus: Präparat Wa 6, collectio Bachmann, Geologische Bundesanstalt Wien; Taf. 7, Fig. 15.

- 1844 *Dictyocha Haliomma* EHR. — EHR., Eine Mitteilung . . . , S. 80.
 1844 *Dictyocha Binoculus* EHR. — ibidem, S. 79.
 1845 *Dictyocha Diommata* EHR. — EHR., Neue Untersuchungen . . . , S. 79.
 1854 *Dictyocha Binoculus* EHR. — EHR., Mikrogeologie, Taf. 19, Fig. 42.
 1854 *Dictyocha Haliomma* EHR., — ibidem, Taf. 21, Fig. 46.
 1901 *Cannopilus binoculus* LEMM. — LEMMERMANN, Silicoflagellatae, S. 266, Taf. 11, Fig. 22.
 1901 *Cannopilus binoculus* var. *diommata* — ibidem, S. 267.
 1901 *Cannowilus triommata* LEMM. — ibidem, S. 267, Taf. 11, Fig. 25.
 1928 *Cannopilus binoculus* LEMM. — SCHULZ, Beiträge . . . , S. 265, Fig. 60.
 1930 *Cannopilus binoculus* LEMM. — GEMEINHARDT, Silicoflagellatae, S. 73, Fig. 61.
 1930 *Cannopilus binoculus* var. *diommata* LEMM. — ibidem, S. 74.
 1930 *Cannopilus triommata* LEMM. — ibidem, S. 74.
 1931 *Cannopilus binoculus* LEMM. — GEMEINHARDT, Deutsche Südpolar-Exped., S. 241, Taf. 43, Fig. 35.
 1931 *Distephanus variabilis* HANNA — HANNA, Diatoms and Silicoflagellates . . . , Taf. E, Fig. 5—7.
 1932 *Distephanus speculum* sens. lat., DEFLANDRE — DEFL., Sur la systématique, S. 503, Fig. 13, 15—19.
 1934 *Cannopilus binoculus* var. *diommata* — GEMEINHARDT, Die Silicoflagellaten . . . , S. 281, Taf. 8, Fig. 23.
 1936 *Dictyocha speculum* EHR. fa. *cannopiloides* — DEFLANDRE, Les Flagellés . . . , S. 37, Fig. 58, 59.
 1940 *Dictyocha* sp., fa. *cannopilea* — FRENGUELLI, Consideraciones . . . , Fig. 6 d.
 1956 *Cannopilus hemisphaericus* (EHR.) HAECKEL — STRADNER, Über fossile Silicoflagelliden, S. 97, Taf. 4, Fig. 3, 9, 13, Taf. 10, Fig. 7 (nicht veröffentlichte Dissertation).
 1957 *Dictyocha speculum*, formae — TYNAN, Silicoflagellates . . . , S. 132, Taf. 1, Fig. 11—15, 15—17, 19, 21.
 1959 *Distephanus speculum* fa. *cannopiloides* PROSCHKINA-LAVRENKO — PR.-LAVR., Silicoflagellatae . . . , S. 155.
 1961 *Cannopilus hemisphaericus* (EHR.) HAECKEL — STRADNER, Über fossile Silicoflagelliden . . . , S. 92, Fig. 82, 83.
 1962 *Dictyocha speculum* EHR. — BACHMANN und ICHIKAWA, The Silicoflagellides . . . , S. 170, Taf. 3, Fig. 40—44.

- 1963 *Cannopilus hemisphaericus* (EHR.) HAECKEL — BACHMANN, PAPP und STRADNER, Mikropal. Studien . . . , S. 152, Taf. 20, Fig. 63, 68.
- 1963 *Cannopilus binoculus* (EHR.) LEMM. — TSUMURA, A System. Study . . . , S. 66, Taf. 13, Fig. 1.
- 1963 *Cannopilus hemisphaericus* (EHR.) HAECKEL — ibidem, S. 67, Taf. 13, Fig. 2, 3.
- 1963 *Cannopilus triommata* (EHR.) LEMM. — ibidem, S. 67, Taf. 13, Fig. 6, Taf. 25, Fig. 6.
- 1964 *Distephanus speculum* EHR. — BACHMANN, FUJI und ICHIKAWA, Fossil Diatoms . . . , S. 99, Taf. 3, Fig. 11—15.
- 1966 *Distephanus speculum* var. *cannopiloides* (PR.-LAVR.) GLESER — GLESER, Silicoflagellatophyceae, S. 269, Taf. 22, Fig. 1—5, Taf. 23, Fig. 1—6, Taf. 24, Fig. 1—5.
- 1967 *Distephanus speculum* var. *cannopiloides* (PR.-LAVR.) GLESER — SCHESCHUKOVA-POREZKAJA, Neogene Meeresdiatomeen . . . , Taf. 1, Fig. 11, Taf. 49, Fig. 6 a, b.
- 1967 *Dictyocha speculum cannopiloides* GLESER — BACHMANN, SHIMIZU und ICHIKAWA, Fossil Silicoflagellates . . . , S. 159, Taf. 8, Fig. 1—9.

Sechsstrahliger Basalring mit sechs immer sehr gut ausgebildeten Radialhörnern. Der Apikalapparat besteht aus mehreren, in Anzahl, Form und Größe recht verschiedenen Apikalfenstern, sowie Lateralfenstern, welche die Apikalfenster an Größe weit übertreffen. Der Apikalapparat ist halbkugelig aufgewölbt und meist mit Zusatzstacheln versehen. Die immer vorhandenen Stützstacheln stehen etwa in der Mitte zwischen den Lateralbögen, von oben gesehen, rechts von diesen und sind schräg nach innen-unten gerichtet. Die Apikalfenster nehmen — ungefähr — denselben Raum ein, den ein einfacher Apikalring von einer entsprechenden *Dictyocha speculum* einnehmen würde.

Von der morphologisch sehr ähnlichen Art *Cannopilus hemisphaericus* unterscheidet sich diese Unterart durch das Größenverhältnis zwischen Lateral- und Apikalfenstern und durch die Größe des von den Apikalfenstern beanspruchten Raumes. Beide Formen sind eng verwandt und die immer vorhandenen Zwischenformen machen die Unterscheidung sehr schwierig. *Dictyocha speculum* var. *cannopiloides* ist das Ergebnis einer Evolutionstendenz, die auf die Vermehrung der Apikalfenster gerichtet ist, die Tendenz zur Vermehrung der Radialhörner führte *Cannopilus schulzi*. Die Untersuchungen von GEMEINHARDT haben ergeben, daß diese Tendenz zur Vermehrung der Apikalfenster auf erhöhte Salinität des Lebensmediums zurückzuführen ist. Rezente Populationen weisen regelmäßig solche Formen auf. Dieser ökologische Einfluß führte zur Bildung von *Cannopilus hemisphaericus*, von diesem zu *Cannopilus sphaericus* und zuletzt zu *Cannopilus picassoii*, soweit in unserem Bereich festgestellt werden konnte.

In Oberösterreich kommt diese Form nicht sehr häufig vor, sie ist durch alle Übergänge mit *Cannopilus hemisphaericus* und *Cannopilus schulzi* verbunden. Dazu muß auch bemerkt werden, daß die Stammart *Dictyocha speculum* im Egerien von Wallern vollkommen fehlt, im Ottnangien von Ottnang und im Eggenburgien von Ernstbrunn ist sie jedoch vorhanden, ebenso in den Limberger Diatomen, die nach neueren Erkenntnissen dem Ottnangien gleichzustellen sind. Eine diesbezügliche Veröffentlichung ist in Vorbereitung.

Ein besonderer Leitwert kommt *D. speculum* var. *cannopiloides* nicht zu, sie muß als ökologische Bildung angesehen werden.

Diese Unterart wurde von PROSCHKINA-LAVRENKO, 1959, publiziert. Sie ist jedoch gem. ICBN, Art. 63, par. 1 invalid, ebenso die Kombination von GLESER,

1966: *Distephanus speculum* var. *cannopiloides* (PR.-LAV.) GLESER. Mit dieser Emendation soll die nomenklatorische Sicherstellung dieser Unterart vorgenommen werden (siehe LOEBLICH et al., 1968, S. 43).

Genus *Cannopilus* GEMEINHARDT

Cannopilus schulzi DEFLANDRE

(Taf. 6, Fig. 6—13, Taf. 7, Fig. 1—7)

- 1928 *Cannopilus cyrtoides* HAECKEL — SCHULZ, Beiträge . . . , S. 268, Fig. 65.
1930 *Cannopilus cyrtoides* HAECKEL — GEMEINHARDT, Silicoflagellatae, S. 77, Fig. 64.
1940 *Cannopilus sphaericus* GEM. — FRENGUELLI, Consideraciones . . . , Fig. 5 b.
1949 *Cannopilus schulzi* DEFL. (= *Cannopilus cyrtoides* SCHULZ non HAECKEL) — DEFLANDRE, in mscr.
1961 *Cannopilus hemisphaericus* (EHR.) HAECKEL — STRADNER, Über fossile Silicoflagelliden . . . , S. 92, Fig. 93—98.
1962 *Cannopilus schulzi* DEFL. fa. *longispina* BACHUANN — BACHMANN und ICHIKAWA, The Silicoflagellides . . . , S. 171, Taf. 4, Fig. 57—70, Taf. 8, Fig. 3—6.
1966 *Cannopilus hemisphaericus* (EHR.) HAECKEL — GLESER, Silicoflagellatophyceae, S. 280, Taf. 26, Fig. 5, Taf. 27, Fig. 1—3.

Der Basalring ist achtstrahlig mit einer leichten Tendenz zur Längserstreckung und mit acht gut ausgebildeten Radialhörnern, deren axial gerichtete etwas länger als die übrigen sind. Der Apikalapparat ist halbkugelig aufgewölbt, besteht aus mehreren Fenstern und trägt in der Regel Zusatzstacheln. Die Lateralfenster sind in der Größe von den Apikalfenstern nicht auffällig verschieden. Die Stützstacheln sind regelmäßig vorhanden, gut ausgebildet und sitzen, von oben betrachtet, rechts neben den Lateralbogen am Basalring, schräg nach innen-unten gerichtet. Gelegentlich gibt es auch siebenstrahlige Formen, welche auf eine direkte Abstammung von *Cannopilus hemisphaericus* bzw. von der ähnlichen Form *Dictyocha speculum* var. *cannopiloides* hinweisen. Diese in der Regel sechsstrahligen Formen bilden gelegentlich auch ein siebentes Radialhorn aus. Überhaupt kommt *Cannopilus schulzi* stets in Gesellschaft der beiden oben angegebenen Formen vor.

Im Egerien von Wallern ist diese Art nicht sehr häufig. Als Leitfossil ist sie nicht gut zu verwenden, weil sie auch in anderen, altersverschiedenen Straten vorkommt und dort die gleichen morphologischen Verhältnisse zeigt.

Literatur

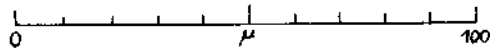
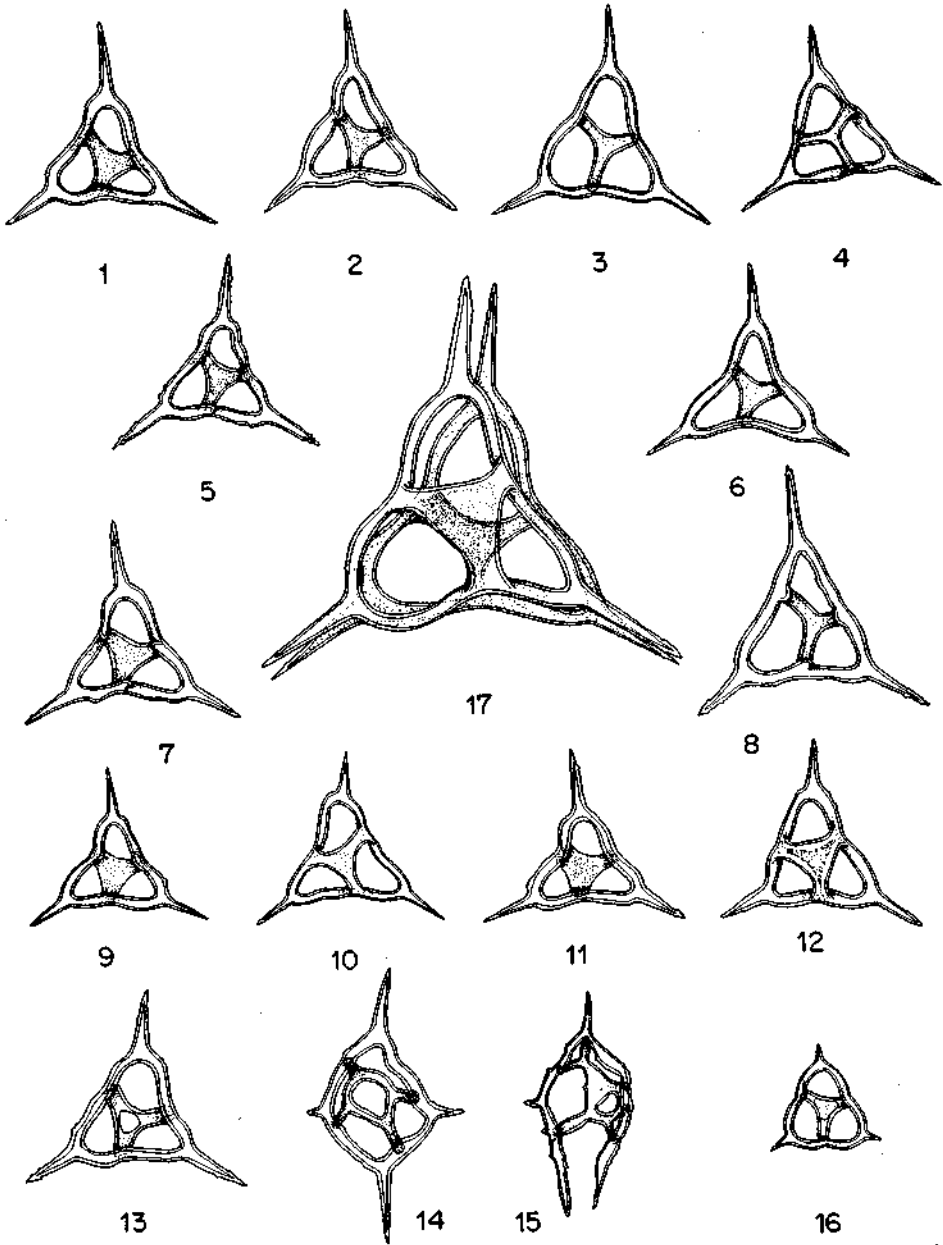
- BACHMANN, A.: Eine neue Mesocena-Art (Silicoflagellidae) aus dem kalifornischen Eozän. — Verh. Geol. B.-A., Heft 2, S. 378—383, 1 Taf., Wien 1963.
- BACHMANN, A. und ICHIKAWA, W.: The Silicoflagellides in the Wakura Beds, Nanao City, Prefecture Ishikawa, Japan. — Sc. Repts. Kanazawa Univ., 8, no. 1, S. 161—176, 10 Taf., Kanazawa 1962.
- BACHMANN, A., PAPP, A. und STRADNER, H.: Mikropaläontologische Studien im „Badener Tegel“ von Frättingsdorf, N.-Ö. — Mittl. Geol. Ges. Wien, Heft 1, S. 117—210, 24 Taf., 3 Abb., Wien 1963.
- BACHMANN et al. 1964 und 1967: siehe ICHIKAWA, W.
- BACHMANN, A. und PAPP, A.: Vorkommen und Verbreitung der Silicoflagellaten im Neogen Österreichs. — Giornale di Geologia (2) 35, fasc. II, S. 117—126, 1 Taf., 1 Tab., Bologna 1968.
- CARNEVALE, P.: Radiolarie e Silicoflagellati di Bergonzano (Reggio Emilia). — Mem. Ist. Veneto Sci. Ac., 28, no. 3, S. 1—46, Venedig 1908.
- COLOM, G.: Arqueomonadineas, Silicoflagelados y Discoasteridos fosiles de España. — Las Ciencias, 2, S. 343—356, Madrid 1940.
- COLOM, G. und GAMUNDI, J.: Sobre la extensión e importancia de las „Moronitas“ a lo largo de las formaciones aquitanoburdigalenses del estrecho north-betico. — Estudios Geol. Inst. „Lucas Mallada“, no. 14, Madrid 1951.
- DEFLANDRE, G.: Sur la systématique des Silicoflagellés. — Bull. Soc. Bot. Fr., 79, S. 494—506, Paris 1932.
- DEFLANDRE, G.: Les Flagellés fossiles. — Act. Sc., no. 335, Hermann, Paris 1936.
- DEFLANDRE, G.: Contribution a l'étude des Silicoflagellidés actuels et fossiles. — Microscopie, 2, S. 2—72, Paris 1950.
- EHRENBERG, CH. G.: Ber. und Abh. K. Akad. Wiss. Berlin (non vidi), Mikrogeologie, 40 Taf., Verlag Voss, Leipzig 1854.
- FRENGUELLI, J.: Consideraciones sobre los Silicoflagelados fosiles. — Rev. Mus. La Plata, nuev. Ser., 2, no. 7, S. 37—112, La Plata 1940.
- GEMEINHARDT, K.: Organismenformen auf der Grenze zwischen Radiolarien und Flagellaten. — Ber. D. Bot. Ges., 49, Heft 2, S. 103—110, 1 Taf., Berlin 1931.
- GEMEINHARDT, K.: Silicoflagellatae. — In: Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 10, Aut. 2, S. 1—85, Leipzig 1930.
- GEMEINHARDT, K.: Die Silicoflagellaten der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. — Deutsche Südpolar-Expedition, 20, S. 221—258, Berlin und Leipzig 1931.
- GEMEINHARDT, K.: Die Silicoflagellaten des Südatlantischen Ozeans. Ergebnisse der deutschen Atlantik-Expedition „Meteor“ 1925—1927, 12, Teil 1, Lief. 3, S. 274—312, Berlin und Leipzig 1934.
- GLESER, S. I.: Zur Frage der Stammesentwicklung der Silicoflagellaten. — Akad. Wiss. UdSSR, Pal. Journal, Nr. 1, S. 146—156, Leningrad 1962 (russisch).
- GLESER, S. I.: Silicoflagellatophyceae. — Akad. Wiss. UdSSR, Flora plantarum cryptogamarum, Inst. Bot. V. L. Komarovii, 7, S. 1—331, Leningrad 1966 (russisch).
- GRILL, R.: Aufnahmen auf Blatt Wels. — Verh. Geol. B.-A. Wien, H. 1, p. 42—43, 1954.
- HAECKEL, E.: Report on the Radiolaria collected by HMS „Challenger“. — Zoology, 18, 2. Teil, S. 1554—1569, London 1887.
- HAJÓS, M.: Mátraalja miocén üledékeinek Diatomái. — Geologica Hungarica, ser. pal., 37, S. 1—402, 63 Taf., Budapest 1968.
- HANNA, G. D.: Silicoflagellata from the Cretaceous of California. — Journ. Pal., 1, no. 4, S. 259—264, 1 Taf., Chicago 1928.
- HANNA, G. D.: Diatoms and Silicoflagellates of the Kreyenhagen Shale. — Mining in California, 27, S. 197—201, San Francisco, 1931.
- ICHIKAWA, W., FUJI, N., und BACHMANN, A.: Fossil Diatoms, Pollen Grains and Spores, Silicoflagellates and Archaeomonads in the Hojuji Mudstone, Noto Peninsula, Central Japan. — Sc. Repts. Kanazawa Univ., 9, no. 1, Kanazawa 1964.
- ICHIKAWA, W., SHIMIZU, I., und BACHMANN, A.: Fossil Silicoflagellates and Their Associated

- Uncertain Forms in Iida Diatomite, Noto Peninsula, Central Japan. — *Ibidem*, 12, no. 1, S. 143—172, 9 Taf., Kanazawa 1967.
- LEMMERMANN, E.: Silicoflagellatae. Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. — *Ber. D. Bot. Ges.*, 19, Heft 1, S. 247—271, 2 Taf., Berlin 1901.
- LOEBLICH et al.: Annotated Index of Fossil and Recent Silicoflagellates and Ebridians with Descriptions and Illustrations of Vaidly Proposed Taxa. — *Geol. Soc. Amer., Mem* 106, S. 1—319, 53 Taf., Boulder 1968.
- PROSCHKINA-LAVRENKA, A. I.: Silicoflagellatae nec non Ebridae nostrorum temporum et fossile Ponti Euxini. — *Akad. Wiss. UdSSR, Inst. Bot. V. L. Komarovij, ser. 2 plantae cryptogamae*, 12, Leningrad 1959 (Russisch).
- SCHESCHUKOVA-POREZKAJA: Neogene Meeresdiatomeen aus Sachalin und Kamtschatka. — *Univ. Leningrad*, S. 1—432, 50 Taf., Leningrad 1967 (russisch).
- SIEBER, R.: Die Fossilführung der Molasse in Oberösterreich und Salzburg. — *Erdölzeitschrift*, 5, S. 61—64. Hamburg-Wien, 1953.
- STRADNER, H.: Über fossile Silicoflagelliden aus dem Tertiär Österreichs. — *Diss. Univ. Wien, Pal. Inst., Wien* 1956 (nicht veröffentlicht).
- STRADNER, H.: Über fossile Silicoflagelliden und die Möglichkeit ihrer Verwendung in der Erdölstratigraphie. — *Erdöl und Kohle*, 14. Jahrg. Nr. 2, S. 87—92, Hamburg 1961.
- SCHULZ, P.: Beiträge zur Kenntnis fossiler und rezenter Silicoflagellaten. — *Bot. Archiv*, 21, Heft 2, S. 225—292, Leipzig 1928.
- TSUMURA, K.: Komentariita figuraroj de Silicoflageluloj. — *Bull. Yokohama Mun. Univ. Soc.*, 11, Nat. Sc., no. 1, Yokohama 1959 (japanisch).
- TSUMURA, K.: A Systematic Study of Silicoflagellatae. — *Journ. 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. — *Micropal.*, 3, no. 2, S. 127—137, 1 Taf., New York 1957.

TAFEL 1

Corbisema triacantha var. *flexuosa* STRADNER

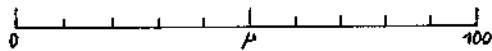
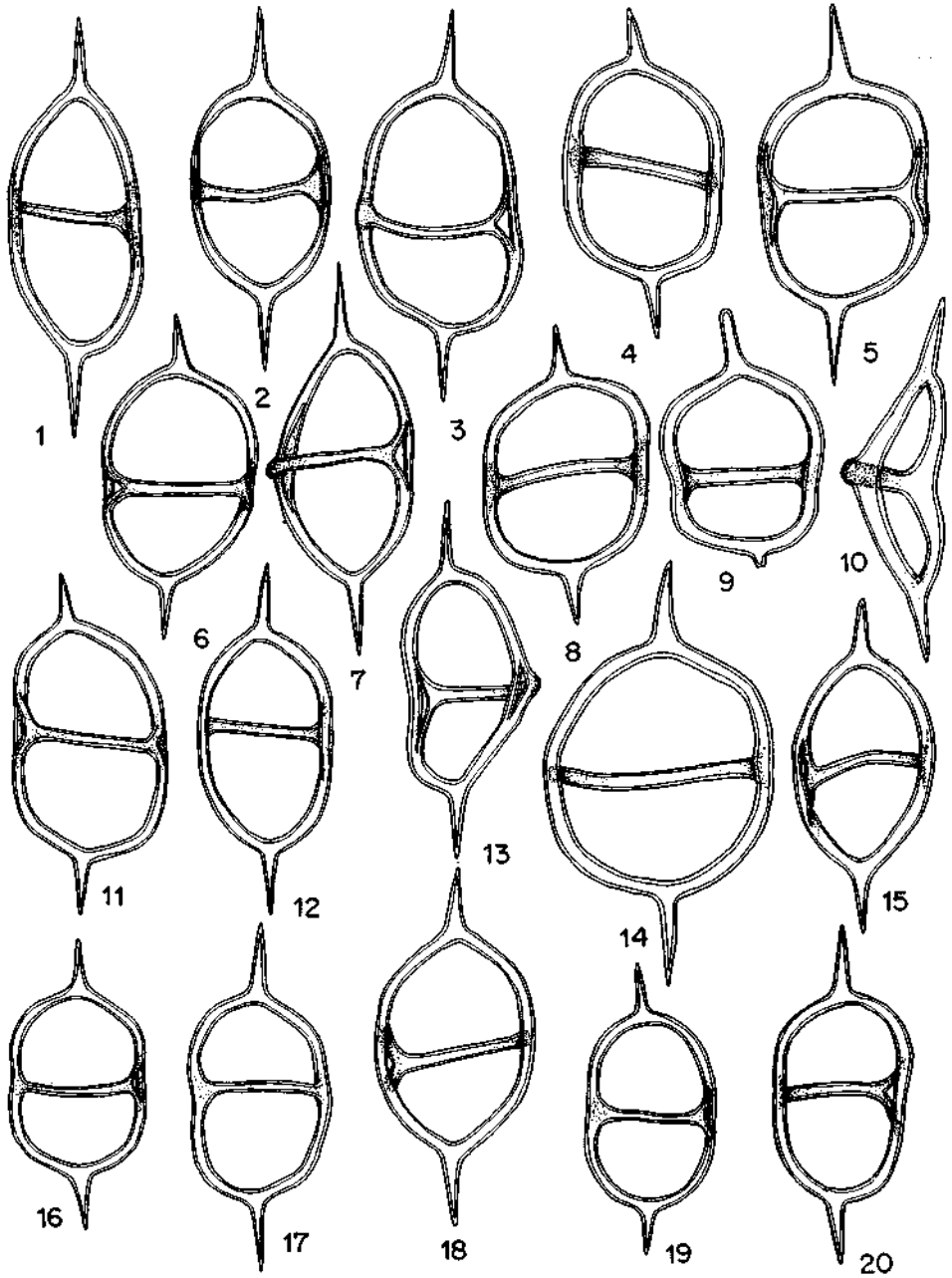
- Fig. 1: Präparat Wa 11.
 Fig. 2: Präparat Wa 9.
 Fig. 3 u. 13: Präparat Wa 3.
 Fig. 4, 10 u. 12: Präparat Wa 1.
 Fig. 5: Präparat Wa 10.
 Fig. 6 u. 8: Präparat Wa 6.
 Fig. 7 u. 11: Präparat Wa 7.
 Fig. 14: Präparat 4/49/B von Breitenaid, coll. Stradner.
 Fig. 15: Präparat 4/8/A von Breitenaid, coll. Stradner.
 Fig. 16: Präparat Wa 37.
 Fig. 17: Präparat Wa 2 (doppelter Maßstab).



TAFEL 2

Naviculopsis lata (DEFL.) FRENG.

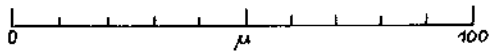
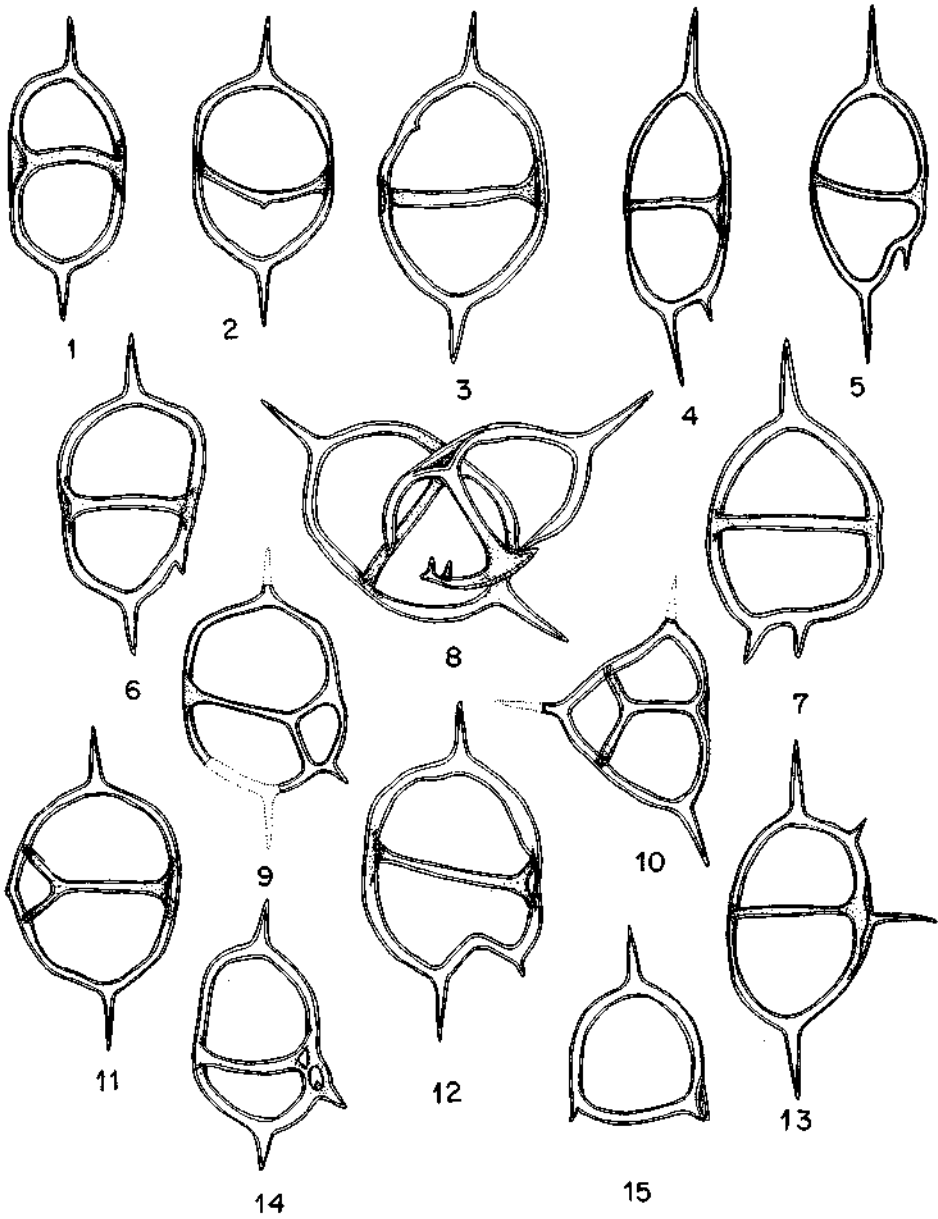
- Fig. 1: Präparat Wa 11.
- Fig. 2: Präparat Wa 13.
- Fig. 3: Präparat Wa 5.
- Fig. 4, 8, 13, 15 u. 20: Präparat Wa 6.
- Fig. 5: Präparat Wa 9.
- Fig. 6, 11 u. 16: Präparat Wa 1.
- Fig. 7: Präparat Wa 10.
- Fig. 9: Präparat Wa 16.
- Fig. 10: Präparat Wa 3/12/L von Weghof, coll. Stradner.
- Fig. 12: Präparat Wa 4.
- Fig. 14: Präparat SIL 504 von Wallern.
- Fig. 17: Präparat Wa 17.
- Fig. 18: Präparat Wa 3.
- Fig. 19: Präparat Wa 8.



TAFEL 3

Naviculopsis lata (DEFL.) FRENG.

- Fig. 1: Präparat Wa 9.
- Fig. 2: Präparat Wa 1.
- Fig. 3: Präparat 3/29/N von Weghof, coll. Stradner.
- Fig. 4: Präparat 2/100/B von Oberndorf, coll. Stradner.
- Fig. 5: Präparat 4/65/E von Breitenaidh, coll. Stradner.
- Fig. 6: Präparat 3/32/E von Weghof, coll. Stradner.
- Fig. 7: Präparat 3/22/E von Weghof, coll. Stradner.
- Fig. 8: Präparat 3/16 von Weghof, coll. Stradner.
- Fig. 9: Präparat 3/34/D von Weghof, coll. Stradner.
- Fig. 10: Präparat 2/100/C von Oberndorf, coll. Stradner.
- Fig. 11: Präparat Wa 15.
- Fig. 13: Präparat II/105 von Oberndorf.
- Fig. 14: Präparat 3/3/J von Weghof, coll. Stradner.
- Fig. 15: Präparat Wa 36.



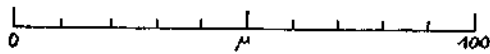
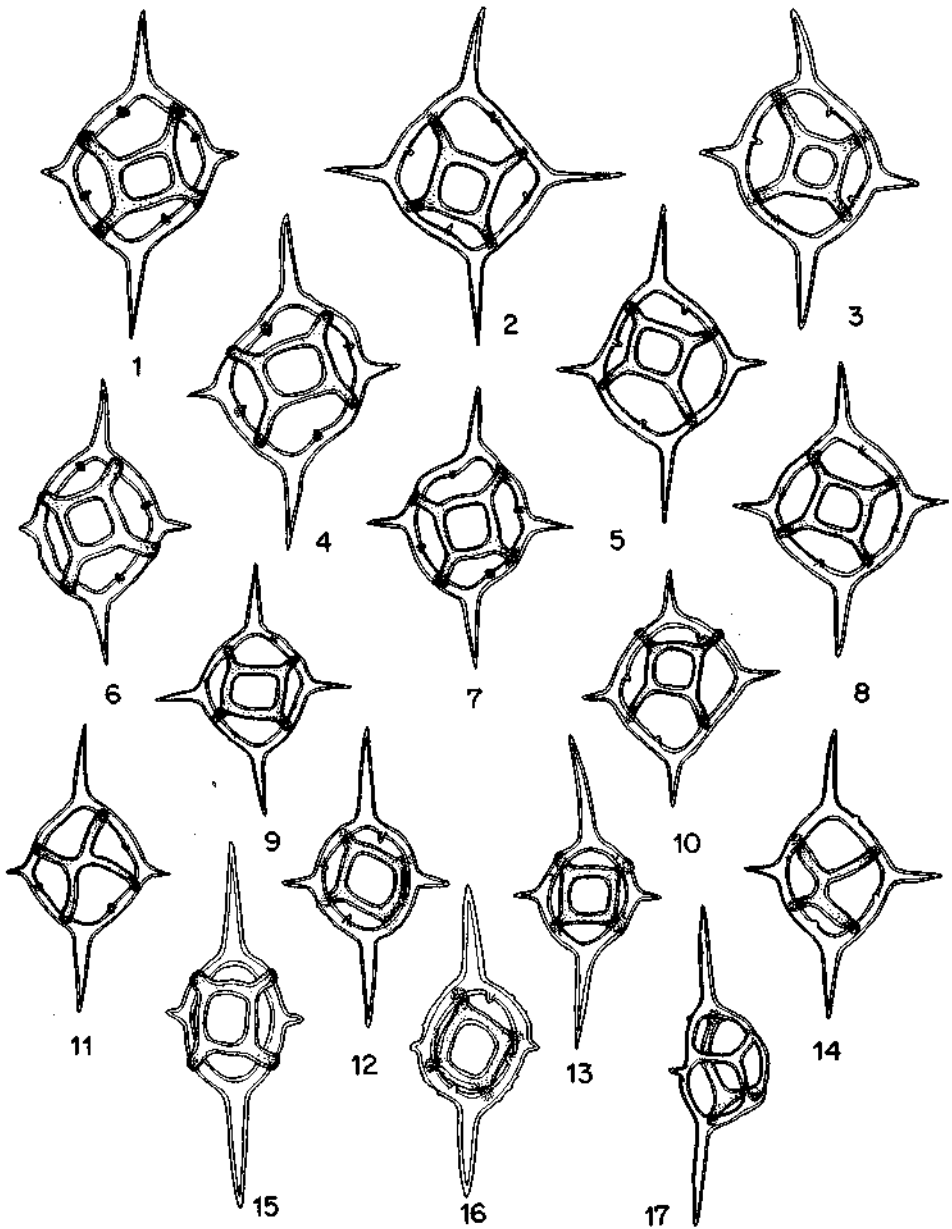
TAFEL 4

Fig. 1—10: *Dictyocha crux* EHRENBURG

Fig. 11 u. 14: *Dictyocha crux* var. *pseudodictyocha* DEFLANDRE

Fig. 12—17: *Dictyocha crux* var. *longispina* SCHULZ

- Fig. 1: Präparat Wa 8.
Fig. 2: Präparat SIL 503 von Wallern.
Fig. 3, 6, 12 u. 15: Präparat Wa 1.
Fig. 4, 8 u. 9: Präparat Wa 11.
Fig. 5: Präparat Wa 6.
Fig. 7: Präparat Wa 13.
Fig. 10: Präparat Wa 9.
Fig. 11: Präparat 4/41/H von Breitenauich, coll. Stradner.
Fig. 13: Präparat Wa 7.
Fig. 14: Präparat 3/22/H von Weghof, coll. Stradner.
Fig. 16: Präparat Wa 5.
Fig. 17: Präparat Wa 10.



TAFEL 5

Fig. 1—9: *Dictyocha crux* var. *longispina* SCHULZ

Fig. 10—16: *Mesocena apiculata* (SCHULZ) DEFLANDRE

Fig. 1 u. 3: Präparat Wa 11.

Fig. 2, 4 u. 9: Präparat Wa 3.

Fig. 5, 8, 11 u. 15: Präparat Wa 1.

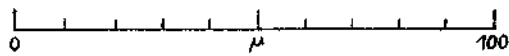
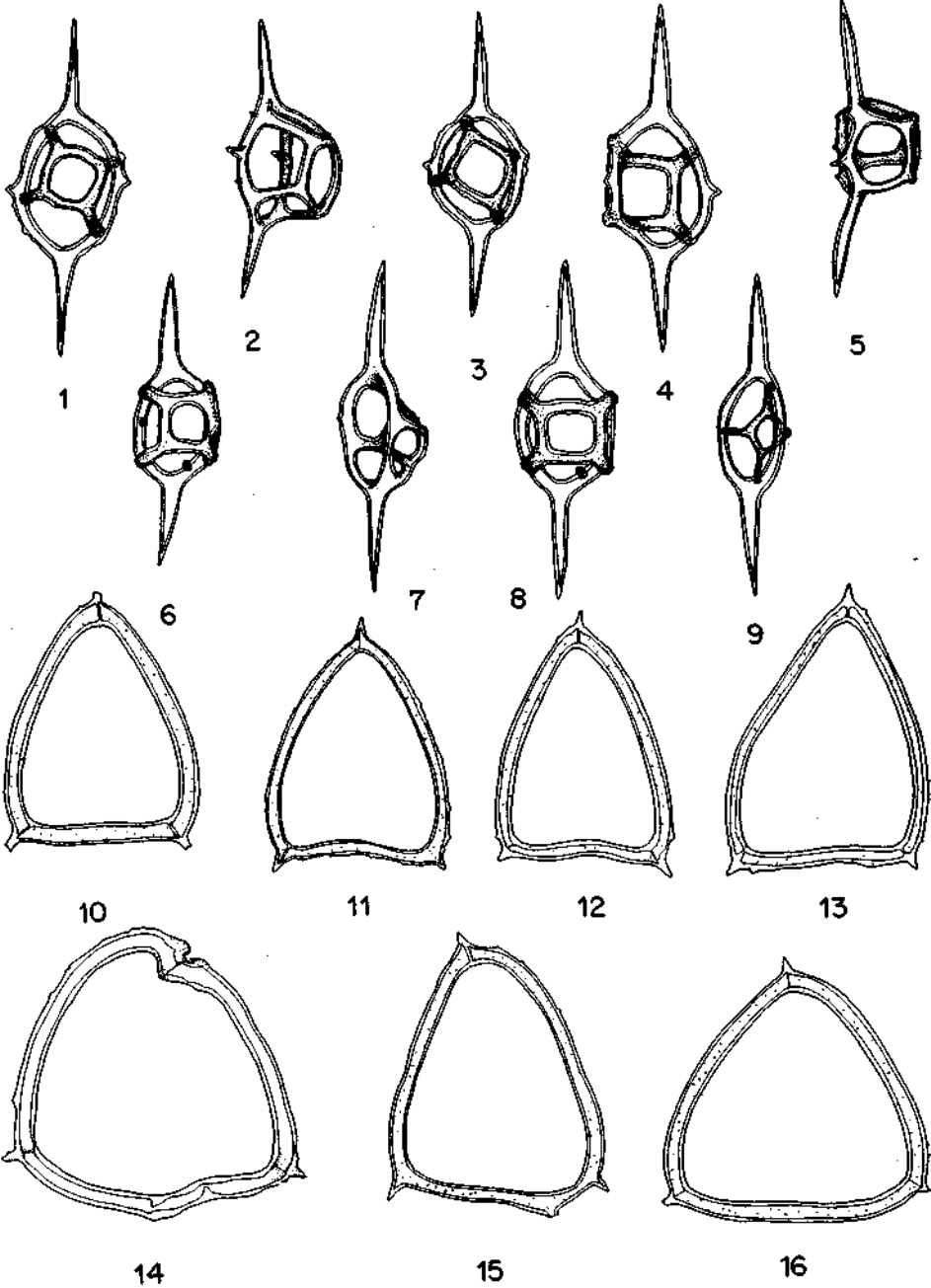
Fig. 6 u. 10: Präparat Wa 5.

Fig. 7: Präparat Wa 14.

Fig. 12 u. 13: Präparat Wa 6.

Fig. 14: Präparat 3/18/K von Weghof, coll. Stradner.

Fig. 16: Präparat Wa 9.



TAFEL 6

Fig. 1—5: *Mesocena apiculata* (SCHULZ) DEFLANDRE

Fig. 6—13: *Cannopilus schulzi* DEFLANDRE

Fig. 1 u. 3: Präparat Wa 32.

Fig. 2: Präparat Wa 35.

Fig. 4: Präparat Wa 34 cf. *Mesocena pappi* BACHMANN.

Fig. 5: Präparat Wa 33.

Fig. 6 u. 9: Präparat I/52 von Breitenauich.

Fig. 7: Präparat I/50 von Breitenauich.

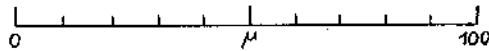
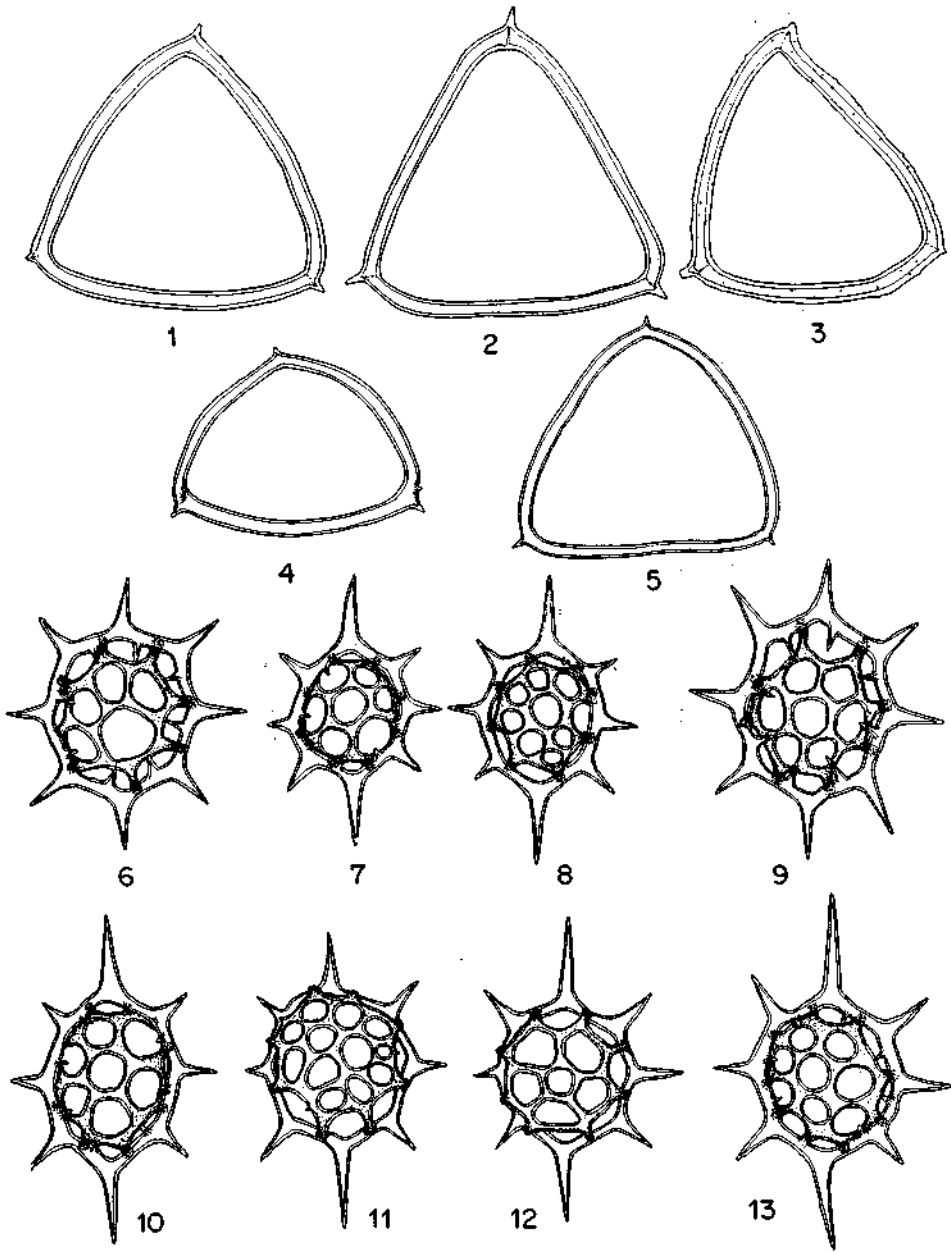
Fig. 8: Präparat 4/36/B von Breitenauich, coll. Stradner.

Fig. 10: Präparat Wa 4/40/D von Breitenauich, coll. Stradner.

Fig. 11: Präparat 4/47/J von Breitenauich, coll. Stradner.

Fig. 12: Präparat 4/13/D von Breitenauich, coll. Stradner.

Fig. 13: Präparat 4/21/H von Breitenauich, coll. Stradner.



TAFEL 7

Fig. 1—7: *Cannopilus schulzi* DEFLANDRE

Fig. 8—15: *Dictyochoa speculum* var. *cannopiloides* emend

Fig. 1: Präparat 4/32/G von Breitenaidh, coll. Stradner.

Fig. 2: Präparat 4/7/C von Breitenaidh, coll. Stradner.

Fig. 3: Präparat SIL 494 von Wallern.

Fig. 4: Präparat 4/27/G von Breitenaidh, coll. Stradner.

Fig. 5: Präparat 4/38/K von Breitenaidh, coll. Stradner.

Fig. 6: Präparat 3/18/B von Weghof, coll. Stradner.

Fig. 7: Präparat SIL 872 von Wallern.

Fig. 8: Präparat Wa 13.

Fig. 9: Präparat SIL 495 von Wallern.

Fig. 10: Präparat SIL 501 von Wallern.

Fig. 11: Präparat Wa 8.

Fig. 12: Präparat SIL 502 von Wallern.

Fig. 13: Präparat Wa 3.

Fig. 14: Präparat Wa 1.

Fig. 15: Präparat Wa 6 Holotypus von Wallern.

