DR. L. RABENHORST'S

Kryptogamen-Flora

VON DEUTSCHLAND, ÖSTERREICH UND DER SCHWEIZ

ZWEITE, VOLLSTÄNDIG NEU BEARBEITETE AUFLAGE

ZEHNTER BAND

Flagellatae

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. R. KOLKWITZ, BERLIN

DRITTE ABTEILUNG

Dinoflagellatae

(Peridineae)

2. TEIL

VON PROF. DR. JOS. SCHILLER

LEIPZIG 1937

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT M. B. H.

1061

Dinoflagellatae

(Peridineae)

IN MONOGRAPHISCHER BEHANDLUNG

PROF. DR. JOS. SCHILLER

2. TEIL

MIT 612 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN ABBILDUNGEN

LEIPZIG 1937

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT M. B. H.

Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora
von Deutschland, Österreich und der Schweiz

X. Band, 3. Abteilung

Herausgegeben von Prof. Dr. Kolkwitz-Berlin

Dinoflagellatae

(Peridineae)

Zweiter Teil

Von

Prof. Dr. Jos. Schiller
Wien

Lieferung 1
Seite 1—160

Mit 157 in den Text gedruckten Abbildungen

1935

Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.
Leipzig

Copyright 1937 by Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig
Printed in Germany / Druck von Paul Dünnhaupt, Köthen (Anhalt)

Inhaltsübersicht

Dinoflagellatae

Seite

B. Dinophyceae 1

1. Ordnung: Gymnodiniales (Anhang) 1

6. Familie Gymnosclerotaceae 1
Gymnaster 2
Achradina 4
Monaster 6
Amphilothus 7

2. Ordnung: Blastodiniales 8

1. Familie Paradiniaceae 15
Dubosquella 15
Paradinium 16
Merodinium 19

2. Familie Blastodiniaceae 20
Parapodinium 20
Oodinium 21
Chytriodinium 25
Apodinium 28
Blastodinium 31
Haplozoon 41
(Paulsenella, Schizodinium) 52, 53

3. Familie Syndiniaceae 53
Trypanodinium 53
Atelodinium 55
Syndinium 57
Hematodinium 60

4. Familie Schwärmertypus Cochlodinium 61

5. Familie Endodiniaceae 61
Endodinium 61

6. Familie Ellobiopsidaceae 62
Nereisheimeria 62
Ellobiopsis 64

Seite
Ellobiocystis 66
Parallobiopsis 69
Staphylocystis 70
3. Ordnung: Peridiniales 71
1. Familie Ptychodiscaceae 74
Ptychodiscus 75
Kolkwitziella 77
Lophodinium 78
Berghiella 79
2. Familie Glenodiniopsidaceae 80
Glenodiniopsis 81
Sphaerodinium 84
Pyrophacus 87
Hemidinium 89
3. Familie Glenodiniaceae 92
Glenodinium 92
Bernardinium 122
4. Familie Peridiniaceae 123
Peridinium 123
5. Familie Goniaulacaceae 275
Goniaulax 275
Spiraulax 311
Pyrodinium 313
Amphidoma 315
Amphidiniopsis 318
Peridiniella 319
Melanodinium 320
6. Familie Congruentidiaceae 320
Congruentidium 321
7. Familie Protoceratiaceae 321
Protoceratium 322
Pachydinium 326
8. Familie Heterodiniaceae 327
Heterodinium 328
Dolichodinium 349
Ceratium 349
9. Familie Centrodinium 432
10. Familie Goniodomaceae 438
Goniodoma 438
Goniodinium 441
11. Familie Ceratocorys 443

Seite
12. Familie Oxytoxaceae 447
Murrayella 448
Oxytoxum 451
13. Familie Cladopyxiaceae 467
Cladopyxis 467
14. Familie Ostreopsiaceae 471
Ostreopsis 472
15. Familie Podolampaceae 473
Podolampas 473
Blepharocysta 476
16. Familie Lissodiniaceae 480
Lissodinium 480
17. Familie Amoebodiniaceae 481
Dinamoebidium 481
18. Familie Gloeodiniaceae 482
Gloeodinium 482
Pyrocystis 484
Cystodinium 493
Dinastridium 499
Tetradinium 500
Stylodinium 503
Hypnodinium 504
Phytodinium 506
Thaurilens 507
19. Familie Dinotrichaceae 508
Dinothrix 508
20. Familie Dinocloniaceae 510
Dinoclonium 510
Nachtrag zu Coccolithineae 510
Nachtrag zu Dinophyceae 512
Plectodinium 513
Nachtrag zu Thecatales 514
Nachtrag zu Dinophysiales 514
Nachtrag zu Peridiniales 517
Nachtrag zu Peridinium 517
Schriftenverzeichnis 523
Sachverzeichnis 571
Berichtigungen zum 2. Teil 590

Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H. / Leipzig

I. Band: Die Pilze

Bearbeitet von Dr. *G. Winter*, Dr. *H. Rehm*, Prof. Dr. *A. Fischer*, Prof. Dr. *Ed. Fischer*, *Andr. Allescher*, Prof. Dr. *G. Lindau*, Prof. Dr. *H. Schinz*.

Davon sind in geschlossenen Abteilungen erschienen:

1. Abt.: **Schizomyceten: Saccharomyceten und Basidiomyceten.** Von Dr. *G. Winter*. Lief. 1—13 und Registerheft. Preis M. 45,30
2. Abt.: **Ascomyceten: Gymnoascеen und Pyrenomyceten.** Von Dr. *G. Winter*. Lief. 14—27 und Registerheft. Preis M. 48,60
3. Abt.: **Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten.** Von Prof. Dr. *H. Rehm*. Lief. 28—44 u. 53—56 inkl. Register. Nicht einzeln.
4. Abt.: **Phycomyceten.** Von Prof. Dr. *Alfred Fischer*. Lief. 45—52 inkl. Register. Preis M. 25,90
5. Abt.: **Ascomyceten: Tuberaceen und Hemiasceen.** Von Prof. Dr. *Eduard Fischer*. Lief. 57—58 inkl. Register. Preis M. 6,45
6. Abt.: **Fungi imperfecti.** Von *Andreas Allescher*. Lief. 59—74. Preis M. 51,80
7. Abt.: **Fungi imperfecti.** Von *Andreas Allescher*. Lief. 75—91 inkl. Register. Nicht einzeln.
8. Abt.: **Fungi imperfecti (Hyphomycetes).** Von Prof. Dr. *G. Lindau*. Lief. 92—104/05.
9. Abt.: **Fungi imperfecti (Hyphomycetes).** Von Prof. Dr. *G. Lindau*. Lief. 105—120 inkl. Register. Nicht einzeln.
10. Abt.: **Myxomyceten.** Von Prof. Dr. *Hans Schinz*. Lief. 121—127. Nicht einzeln.

II. Band: Die Meeresalgen. Von Dr. *Ferdinand Hauck*.
XXIV, 576 S. Mit 583 Abb. u. 5 Lichtdrucktaf. / Preis M. 25,20, geb. M. 27,—

III. Band: Die Farnpflanzen. Von Prof. Dr. *Chr. Luerssen*.
XII, 906 S. Mit 225 Abb. Preis M. 45,35, geb. M. 47,90

IV. Band: Die Laubmoose. Von *K. Gustav Limpricht*.
1. Abt.: **Sphagnaceae, Andreaeaceae, Archidiaceae, Bryineae.**
2. Abt.: **Bryineae.** 3. Abt.: **Hypnaceae,** Nachträge u. Register. Nicht einzeln.

IV. Band: Ergänzungsband — Die Laubmoose Europas *Andreaeales — Bryales*
Von *Wilhelm Mönkemeyer*
Mit 226 Figuren in über 400 Einzelbildern. X, 960 Seiten. Preis M. 64,80 brosch.

V. Band: Die Characeen. Von Prof. Dr. *W. Migula*.
XVI, 765 S. Mit 149 Abb. Preis M. 38,85. geb. M. 44,25

1036

Abt. Dinophyceae Pascher.

Kl. Dinoflagellatae Pascher (sensu stricto).

1. Ordnung: Gymnodiniales (Anhang).

Zu den *Gymnodiniales* gehören auf Grund der Untersuchungen ZIMMERMANNS als

6. Familie Gymnosclerotaceae
Schiller nom. nov.[1])

Syn.: *Amphilothioidae* KOF. et SW., 1921, 107. — *Amphilothales* LINDEMANN, 1928, 68. — *Amphilothiidae* KOF., 1907. — *Amphilothaceae* LINDEMANN, 1928, 68. — *Gymnasteraceae* LINDEMANN, ebenda. — *Gymnasteracci* SCHÜTT 1891. — *Gymnasteridae* POCHE, 1913, 165.

Zellen nackt, Querfurche meist vorhanden, aber die Längsfurche fast stets rückgebildet. Der Protoplast besteht aus dem nackten Außenplasma und dem von einem charakteristischen Innenskelett umgebenen und behäuteten Innenplasma, der sogenannten Zentralkapsel. Das Innenskelett liegt der Zentralkapsel außen an und zeigt zwei gleiche oder ungleiche Hälften, oder stellt ein kompliziert gebautes, gegliedertes Gerüst dar. Bei zwei Gattungen erwies es sich als verkieselt. Kern streifig. Plasma farblos oder rötlich. Chromatophoren scheinen allen Arten zu fehlen. Die Seltenheit der hierher gehörenden Formen stand einer weiteren Aufklärung im Wege.

Die auffälligste und interessanteste Eigentümlichkeit dieser Familie ist die Mischung von Dinoflagellaten- und Radiolarieneigenschaften (ZIMMERMANN, 1930).

Es sind vier marine Gattungen bekannt, die im Gesamtcharakter einheitlich sind, aber von *Gymnaster* bis zu *Amphi-*

[1]) Auf S. 263 ist einzufügen vor B: c) Zellen freilebend, mit nacktem Außenplasma und innerem Skelett . . . . . 6. Gymnosclerotaceae.
Statt 6. Blastodiniaceae muß es nun heißen: . . . . . 2. Ordng.: Blastodiniales.

lothus eine stetig vorschreitende, höhere Differenzierung des Innenskelettes erkennen lassen. Eine Unterteilung dieser vier Gattungen erscheint daher unnötig.

A. Skelett in Essigsäure unlöslich, aus Kieselsäure bestehend.
   I. Kieselskelett aus zwei gleichartigen, sternförmigen, getrennten Teilen bestehend, neben denen bisweilen schon junge Tochtersterne liegen können . . . . . 1. Gymnaster (2).
   II. Skelett einheitlich, aus winzigen Kieselspangen aufgebaut, in mehrere miteinander zusammenhängende Teile gegliedert . . 2. Achradina (4).

B. Skelett in Essigsäure löslich:
   III. Die eine Hälfte des Skelettes ein kegelförmiges Netzgehäuse, die andere aus fünf, von einem Punkte ausstrahlenden, gebogenen Stäbchen bestehend. Außenplasma reichlich . . . . . 3. Monaster (6).
   IV. Innenskelett doppeltkegelförmig, zusammenhängend, von einheitlichem Bau oder aus zwei ungleichartigen Hälften bestehend. Außenplasmaschicht dünn . . . . . 4. Amphilothus (7).

Die von SCHÜTT (1895, 31ff.) erkannten nahen Beziehungen zu den *Gymnodiniales* wurden vor kurzem von W. ZIMMERMANN (1930, 439) bestätigt. Er konnte als erster die Zentralkapsel bei *Gymnaster* in lebenden Zellen nachweisen. Sie stellt mit dem Innenskelett ein sehr charakteristisches Merkmal dar, das in der Neubenennung der Familie zum Ausdruck gebracht wurde.

Das Skelett der Gymnosklerotaceen hat seine Vorläufer bei vielen *Gymnodinium*-Arten in der Form von unregelmäßig verteilten, ja oft regelmäßig oder sogar symmetrisch angeordneten, stäbchenförmigen Skeletteilchen, den *Trichocysten* oder *Trichiten*. Bei *Gymnodinium Dogieli* (Fig. 361*a*, *b*, 356, 1. Teil, dieses Werkes), kommen sogar zwei strahlig angeordnete Trichocystengruppen vor, je eine im Ober- und Unterkörper, die zueinander sogar *symmetrisch orientiert* sind. Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, daß das Skelett der Gymnosklerotaceen als durch Verwachsung von Trichiten entstanden zu denken ist.

Gattung Gymnaster Schütt.

SCHÜTT, 1895, 31ff. — LINDEMANN, 1928, 68.

Einzige Art:

Gymnaster pentasterias Schütt. Fig. 1*a–d*.

SCHÜTT, 1895, T. 27, Fig. 100. — W. ZIMMERMANN, 1930, 438, Fig. 10 und 11.

Zellen fast kugelig. Querfurche äquatorial, ihre Ränder ohne Leisten, um wenigstens eine Querfurchenbreite verschoben. Links windend. Längsfurche S-förmig, bis nahe an die beiden Zellenden verlaufend. Außenplasma ohne Membran, mit zahlreichen roten Fetttröpfchen, besonders apikal angereichert;

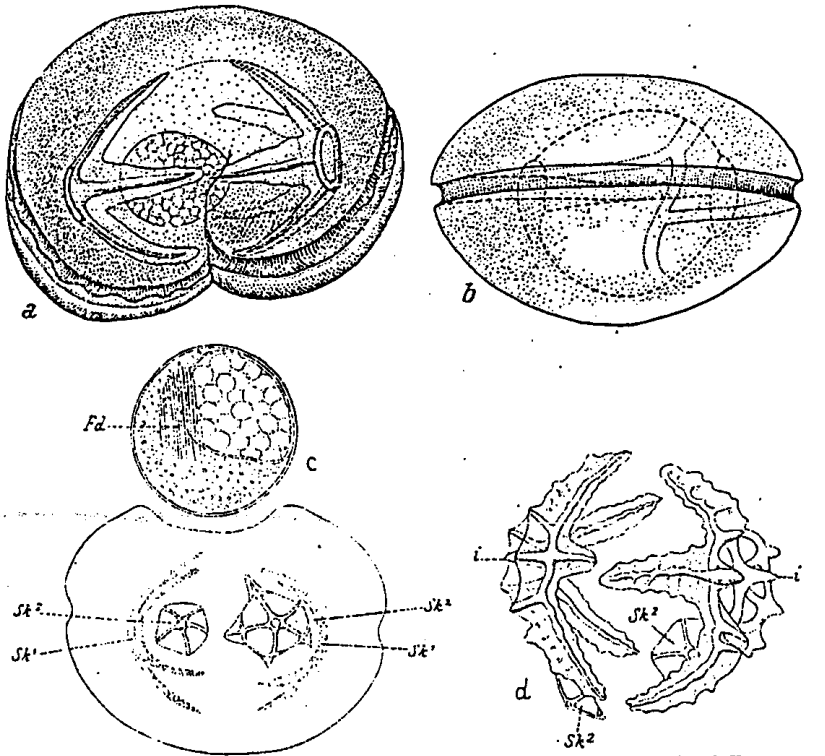


Fig. 1*a–d*. *Gymnaster pentasterias*. *a* Ansicht von unten; *b* vom Rücken (nach ZIMMERMANN, 530mal); *c* die ausgetretene Zentralkapsel, darunter eine Zelle mit zwei großen und zwei kleinen Sternen (sk_1, sk_2; *d* zwei alte, stark differenzierte Sterne mit zwei ganz jungen Tochtersternen sk_3. Nach SCHÜTT. 640mal.

Innenplasma von einer auch nach dem Absterben der Zelle gegen Druck ziemlich elastischen Membran umgeben, an die sich die beiden sternartigen Skeletteile außen anschmiegen. Diese Membran in verdünnter Essigsäure unlöslich, in Javellscher Lauge löslich. Im Innern der Zentralkapsel ein großer Zellkern, der das charakteristische streifige Aussehen besitzt. Das Innenskelett besteht stets aus zwei großen Sternen, neben denen SCHÜTT auch zwei kleine Tochtersterne sah, die wahr-

scheinlich vor der Teilung gebildet werden. Die großen Sterne besitzen eine kreisförmige Grundplatte, von der fünf Arme unter Winkeln von 72° abgehen. Bei zunehmendem Alter bilden sich an ihnen Flügel und mannigfache sonstige Auswüchse. Die beiden großen Skelettsterne liegen einander gegenüber, und ihre gekrümmten Arme breiten sie um die Zentralkapsel aus. Das Skelett besteht aus Kieselsäure; es löst sich in Salzsäure nicht. Plasma rötlich gefärbt, nach SCHÜTT mit, nach W. ZIMMERMANN ohne Chromatophoren. Vermehrung unbekannt. Bewegung langsam; in dieser wie in der Gestalt einem *Peridinium globulus* sehr ähnlich. Länge 32–50μ; Breite 50 bis 52μ.

Verbreitung: Golf von Neapel (Winter); atlantischer Ozean. Sehr selten.

EHRENBERG hat in seiner Mikrogeologie 1854, T. 18, Fig. 59 bis 62, zu drei vermutlichen Gymnaster-Arten gehörige Skelettteile unter dem Namen: *Actiniscus sirius*, *A. pentaster* (= *Dictyoche pentaster*), *A. tetrasterias* aus Tripelfels eines Gebirges in Virginia, U.S.A., beschrieben. Skeletteile wurden auch im Plankton des Meeres, z. B. von HAECKEL, gefunden.

Gattung Achradina Lohmann.

LOHMANN, 1903; 1920, 138.

Gestalt der Zellen länglich oval, mit Ektoplasma, das eine meist deutliche Querfurche besitzt. Längsfurche nicht angegeben. Plasma nackt oder in einem Falle mit einer derberen Hülle bekleidet, die keine Felderung zeigt. Das Innenskelett besteht aus einem mehrteiligen Gerüst, in welchem sich verschieden große Fenster befinden. Die das Gerüst zusammensetzenden, unregelmäßig geformten Stücke bestehen aus einer in Säure unlöslichen Substanz (Kieselsubstanz). Das Skelett kann apikal aus dem Außenplasma hervortreten. Ein zentralkapselartiges Gebilde nicht angegeben: Plasma farblos, gelb oder bräunlich. Kernstruktur undeutlich. Chromatophoren fehlen. Fortpflanzung unbekannt.

Vier Arten angegeben, davon die eine fraglich. Ausschließlich marine Formen.

Eine noch recht ungenau bekannte Gattung[1]), die wir LOHMANN verdanken. Die Längsfurche dürfte hier eine geringe Entwicklung aufweisen. Es scheint auch eine Membran um das Innenplasma (Zentralkapsel) zu fehlen. Andernfalls wäre sie LOHMANN wohl kaum entgangen.

Zweifellos liegt hier eine reicher entwickelte Gattung vor. Doch lassen sich diese Organismen infolge ihrer großen Empfindlichkeit nur bei der Untersuchung lebender Fänge verläßlich studieren.

Achradina pulchra Lohmann. Fig. 2*a*.

LOHMANN, 1903; 1920, 138, Fig. 42*a*.

Zellen länglich-elliptisch, Ober- und Unterkörper nur durch eine seichte, breite Furche getrennt, die die Querfurche darstellt. Innenskelett im Umriß spitz-oval mit zwei Querspangen und einer Längsspange im unteren Teil. Heterotroph. Länge 21–52 μ.

Verbreitung: Mittelmeer, atlantischer Ozean.

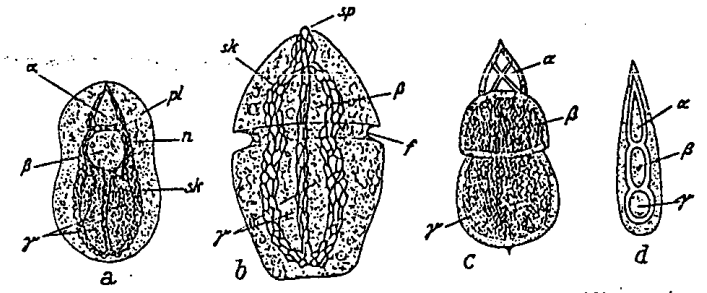


Fig. 2*a–d*. *a Achradina pulchra*; *b A. sulcata*; *c A. reticulata*; *d A.* (?) *angusta*. *α*, *β*, *γ* vom Skelett gebildete Hohlräume; *n* Kern; *sp* Apikalregion; *sk* Skelettspangen; *f* Querfurche. Nach LOHMANN.

Achradina sulcata Lohmann. Fig. 2*b*.

LOHMANN, ebenda.

Zelle Gymnodinium-artig, mit deutlicher Querfurche, anscheinend ohne Längsfurche. Oberkörper etwa kegelförmig, Unterkörper größer, an seinem unteren Ende breit abgestutzt.

[1] Für spätere Untersuchungen sei bemerkt, daß (nach brieflicher Mitteilung Professor LOHMANNS) die Fänge vor der mikroskopischen Untersuchung einige Stunden an Bord standen, wobei vermutlich Formänderungen eintraten.

Außenplasma mit derber Hülle[1]). Innenskelett fast die ganze Zellänge durchziehend, seine oberste Spitze apikal vorragend; von ihr bis zum unteren Ende erstreckt sich eine Längsspange. Heterotroph. Länge 54 μ.

Verbreitung: Atlantischer Ozean; im Brasilstrom.

Achradina reticulata Lohmann. Fig. 2*c*.

Lohmann, l. c.

Zelle breit und gedrungen, mit oder ohne hinteren Stachel. Skelett aus drei Partien bestehend; nicht von Außenplasma umgeben (?). Rätselhafte Art, da gegenüber den beiden vorigen Arten ein abweichender Skelett- wie Zellbau vorliegt. Länge 42 μ.

Verbreitung: Golftrift des Atlantischen Ozeans.

Zweifelhafte Art:

Achradina angusta Lohmann. Fig. 2*d*.

Lohmann, l. c.

Zelle spitzeiförmig, langgestreckt, ohne Andeutung einer Querfurche. Skelett einfach aus drei Spangen bestehend, die von Außenplasma umgeben sind. Länge 27 μ.

Verbreitung: Äquatoriale Gebiete des Atlantischen Ozeans. 75–100 m.

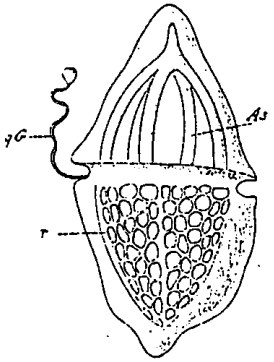


Fig. 3. *Monaster rete*. Ansicht der lebenden Zelle mit Quergeißel. 560 mal. Nach Schütt. *As* vorderer, *r* hinterer Teil.

Gattung Monaster Schütt.

Schütt, 1895, 33, T. 27, Fig. 101.

Nur eine bekannte Art:

Monaster rete Schütt. Fig. 3.

Schütt, l. c.

Zelle doppelt-kegelförmig. Querfurche äquatorial mit nacktem Außenplasma. Innenskelett der oberen Körperhälfte aus einem fünfstrahligen Stern gebildet, dessen fünf gebogene Arme auf der Querfurchenebene aufruhen. Skelett der unteren Körperhälfte einem kegelförmigen Korbe gleich, dessen Wand von groben Netzmaschen durchbrochen ist. Schütt konnte

[1]) Solche derbe Hüllen finden sich bei *Gymnodinium* nicht selten.

dieses Skelett durch konzentrierte Essigsäure in eine Anzahl Stücke zerlegen. In Verbindung mit Chlorzinkjod löste es sich in 12 Stunden auf. Es besteht daher nicht aus Kieselsäure. Chromatophoren fehlen. Länge 80 μ, Breite 42 μ.

Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Schütt hat keine Zentralkapsel gesehen. Doch darf aus der weitgehenden Ähnlichkeit mit *Gymnaster* ihr Vorhandensein angenommen werden.

Gattung Amphilothus (Schütt) Kofoid.

Kofoid, 1907, 206.

Syn.: *Amphilolus* Schütt, 1895. — non *Amphitholus* Haeckel, 1887, 663.

Zellen doppelt-kegelförmig bis langgestreckt eiförmig, mit äquatorial gelegener Quer- und ausgedehnter Längsfurche. Außenplasma wenig entwickelt. Das darunter gelegene Innenskelett in Ober- und Unterkörper getrennt und verschieden; in Essigsäure ohne Blasenbildung löslich. Das Innenplasma (der Zentralkapsel) tritt bei Behandlung mit geeigneten Reagentien (Essigsäure und Kalilauge) in dicker Schicht durch das Skelett hindurch. Kern im Unterkörper gelegen. Mit und ohne Chromatophoren. Vermehrung unbekannt.

Bisher zwei Arten bekannt.

Amphilothus elegans (Schütt) Kofoid. Fig. 4*a*, *b*.

Schütt, 1895, T. 27, Fig. 102.

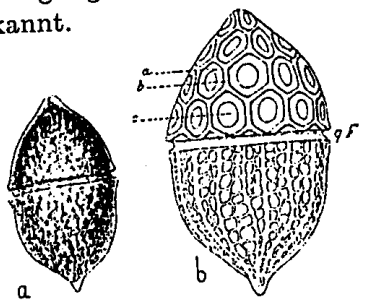


Fig. 4 *a*, *b*. *Amphilothus elegans*. *a* Ansicht der lebenden Zelle; *b* des Skelettes. *a* 400 mal, *b* 560 mal. Nach Schütt.

Zellen doppelt-kegelförmig, an den Enden etwas zugespitzt. Querfurche äquatorial; Längsfurche fehlt. Außenplasma zart und dünn. Obere Hälfte des Innenskelettes halb kegelförmig, seine Wand aus netzförmig verbundenen Leisten gebildet, die große, sechseckige Areolen umschließen, letztere teilweise durch eine feine Grundmembran geschlossen. In dieser bleibt eine große kreisförmige Lücke (Porus). Das vom oberen Skelett getrennte Skelett des Unterkörpers zeigt in Längsreihen ge-

ordnete Netzmaschen mit runder Öffnung. Kern groß und streifig, im Unterkörper gelegen. Zahlreiche braune, runde Chromatophoren färben die Zellen braun. Vermehrung unbekannt. Länge: 66 μ, Breite: 35 μ.

Verbreitung: Atlantischer Ozean. Bisher nur einmal von SCHÜTT beobachtet.

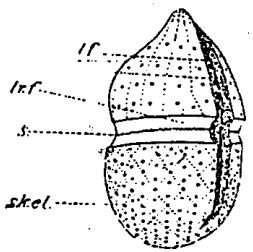


Fig. 5. *Amphilothus quincuncialis*. *lf* Längsfurche; *lrf* Querfurche; *s* Naht; *skel* Skelett. 895mal. Nach KOFOID.

Amphilothus quincuncialis Kofoid. Fig. 5.

KOFOID, 1907b, 206, T. 1, Fig. 10.

Zellform elliptisch; Querfurche in der Mitte; Längsfurche gerade, tief, gegen die beiden Enden reichend. Innenskelett mit größeren und kleineren Wärzchen und Poren, die reihenweise gestellt sind. Chromatophoren? KOFOID gibt weder Außen- noch Innenplasma an. Länge 33 μ, Breite 20 μ.

Vorkommen: Hafen von Panama; im Oberflächenwasser.

Diese Art weniger bekannt als die vorige.

2. Ordnung: Blastodiniales.

Syn.: *Peridiniens parasites*, sous-ordre des *Gymnodinida* CHATTON, 1920[1]); *Blastodiniidae* KOFOID et SWEZY, 1921; *Blastodiniaceae* LINDEMANN, 1928; *Parasitische Peridinea* REICHENOW, 1930.

Die hierher gehörigen Formen treten in zwei Stadien auf, einem *unbeweglichen*, morphologisch sehr verschiedenartig ausgebildeten, dem Wachstum und der Produktion von Fortpflanzungszellen dienenden vegetativen, und dem, die Verbreitung besorgenden, *beweglichen Stadium*, den *Schwärmern* (*Dinosporen*).

Das vegetative Stadium lebt ektoparasitisch (*Oodinium, Apodinium, Parapodinium, Chytriodinium, Paulsenella* u. a.) in meist birnförmiger oder kugeliger Gestalt; oder endoparasitisch im Darm (*Blastodinium, Schizodinium, Haplozoon*); oder in der Leibeshöhle (*Syndinium, Paradinium, Atelodinium*); oder intrazellulär in Eiern (*Trypanodinium*), in der Zelle von Protisten (*Duboscquella*), im Gewebe (*Endodinium*), schließlich im Blute (*Hematodinium*). Die repräsentativste morphologische Ausbildung haben die Darm- und Cölomparasiten erreicht. Die vegetativen Stadien lassen ihren gymnodinialen Ursprung kaum irgendwo ohne weiteres deutlich erkennen. Doch verraten bei manchen Blastodinien die Längsfurche sowie allgemein ihr Kernbau ihre Zugehörigkeit zu den Dinoflagellaten. Histologisch ist ein bemerkenswerter Unterschied zwischen den beiden Stadien ausgeprägt, da das gymnodiniale Stadium einen, das vegetative aber fast stets zwei Kerne führt.

[1]) Diese große Monographie liegt der Bearbeitung der Ordnung zugrunde.

Schon beim Übergang zum parasitischen Stadium tritt die Zweikernigkeit auf. Das zuerst einzellige Schmarotzerstadium liefert bei der ersten Teilung zwei Zellen: den *Trophocyten* und *Gonocyten*. Ersterer hat oft ein charakteristisches Aussehen und dient der Befestigung am Wirt und selbst der Nahrungsaufnahme aus den Geweben des Wirtes, in welchem Falle oft tief eindringende *Pseudopodien* (*Protoplasmafäden*) ausgebildet werden. Aus der anderen Zelle geht durch rasch aufeinanderfolgende Teilungen eine bestimmte Zahl von Zellen, die *Sporocyten*, hervor, die aus dem Wirttier gewöhnlich ins Wasser ausgestoßen werden und nun die *begeißelten Schwärmer*, *Dinosporen*, produzieren. Unterdessen wuchs der Trophocyt heran und bildet durch eine neue Teilung wieder einen Gonocyten, der seinerseits wiederum eine Serie von Sporocyten ergibt. Dieser Vorgang wiederholt sich in gleicher Weise oft innerhalb 24 Stunden, so daß stoßweise Schwärme von Sporocyten bzw. Schwärmsporen in bestimmten Intervallen folgen. Dieser von CHATTON entdeckte Vorgang wurde von ihm *Palisporogenese* genannt[1]). Die schwierigen Untersuchungsverhältnisse bringen es begreiflicherweise mit sich, daß er noch nicht bei allen Arten in seinen Einzelheiten genau bekannt ist. Auch durch einfache Zweiteilung und multiple Teilung findet Vermehrung bei einigen Gattungen statt.

[1]) Da bei diesen alle Teilungen ungefähr synchron erfolgen, stellte CHATTON ein Schema auf: I_1–1; I_2–1–2; I_3–1–2–4; I_4–1–2–4–8; I_5–1–2–4–8–16. I = Trophocyt, 1,2 = Gonocyte; die letzten Zahlen bedeuten die Sporocyten. Siehe Fig. 38 *B*—*G*. *G* zeigt alle Stadien.

Die Vermehrung und Infektion erfolgt durch frei bewegliche Schwärmer, von CHATTON „*Dinosporen*" genannt, die aus den Sporocyten oder Sporoblasten hervorgehen. In manchen Fällen runden sich die Schwärmer ab und umgeben sich mit einer Hülle. In ihr erfolgt durch eine zweimalige Teilung die Bildung von vier neuen Schwärmern, genau wie bei *Chlamydomonas*. Da offenbar auch direkte Zweiteilung der Schwärmer statthat, ist mit alldem eine Vermehrung der Schwärmer selbst gegeben.

Die Schwärmer lassen sich (bis auf die von *Parallobiopsis*, die nur eine einzige Geißel haben) ihrem Bau nach ansehen als *Pronoctilucaceen*, z. B. die von *Paradinium poucheti*, zumeist aber als Gymnodinien (*Haplozoon*, *Oodinium*, *Blastodinium* u. a.), bei sehr kleinem Vorderkörper in einem Falle auch als *Amphidinium*; in anderen Fällen (*Syndinium*) als *Gyrodinium*; bei *Syndinium* (?) sollen auch *Cochlodinium*-ähnliche Schwärmer vorkommen. Auch die spulenförmigen Schwärmer von *Trypanodinium* können unschwer als etwas veränderte Gymnodinien erkannt werden (Fig. 43 *b*).

Nur für *Parallobiopsis* sind Schwärmer mit nur einer nach vorn gerichteten Geißel von B. COLLIN angegeben. Jeder dieser Schwärmer hat ferner ein chromatisch färbbares Stäbchen an der Geißelbasis. Dadurch werden sie *Leptomonas*-ähnlich. Es ist daher heute sehr wahrscheinlich, daß die *Ellobiopsidaceae* nicht auf Dinoflagellaten zurückgehen. Auch die Mehrkernigkeit aller Stadien macht sie zweifelhaft.

Die Zellen zeigen die bei den *Gymnodiniales* vorkommenden Organellen, zum Teil allerdings in morphologisch sehr veränderter Gestalt; daneben auch solche spezifischer Art. Ekto- wie manche Endoparasiten sind von einer derben Cystenhülle umschlossen. Wo diese bei letzteren fehlt, neigen die Zellkörper (Plasmodien) zu zufälligen, durch die Hohlräume des Wirtes bedingten Gestalten. Bei den parasitischen Stadien ist die Querfurche der vegetativen Stadien nur bei einzelnen Arten von *Blastodinium* erhalten. Hier sind entsprechend den zwei Kerne enthaltenden Zellen auch zwei Querfurchen entwickelt, wovon die vordere etwa eineinhalb, die hintere nur eine Umdrehung macht. Ein schiefes Verbindungsstück vereinigt beide. Sie verlaufen an der Oberfläche des Plasmakörpers. An der

darüber gelegenen derberen Hülle, die die ganze Zelle umgibt, laufen parallel mit den beiden Furchen zwei Dörnchenreihen, die aber längs des genannten Verbindungsstückes unterbrochen sind. Die Kerne verraten sich durch die streifige Anordnung des Chromatins (Chromosomen p. p.) als Peridineenkerne. In den Schwärmern treten sie in Einzahl auf. Aber schon die aus ihnen hervorgehenden unbeweglichen und die parasitische Lebensweise eingehenden Stadien werden zweikernig. Die Sporocyten führen zwei bis vier Kerne. Die Chromosomen bleiben bei *Haplozoon* und *Syndinium* ständig ausgebildet. Unter den Zellbestandteilen sind die Trichocysten (Trichiten) sehr verbreitet. Entweder liegen sie in großer Menge unregelmäßig zerstreut oder regelmäßig, dann lokal begrenzt, in den Zellen. Wahrscheinlich sind die in Einzahl bei *Haplozoon* aus dem Trophocyten hervorragenden oder darin ± zahlreich liegenden *Stilette* und Reservestilette nichts anderes als umgewandelte Trichocysten. Die zur Nahrungsaufnahme aus den Geweben des Wirtes dienenden Pseudopodien, die besonders bei *Oodinium* und *Haplozoon* auftreten und bei letzterer Gattung ein- und ausstülpbar sind, sind physiologisch differenzierte Gebilde, als deren Vorläufer die bei einzelnen Gymnodinien beobachteten Plasmafortsätze oder Pseudopodien angesehen werden können. Dagegen scheinen die *Myofibrillen* der *Haplozoen* Gebilde sui generis zu sein, mit deren Hilfe der Rüssel des Trophocyten energische Bewegungen ausführen kann. Besondere Gebilde sind auch die in derselben Gattung vorkommenden Poren, die die Wände zweier Nachbarzellen miteinander verbinden. Sie werden eine raschere Stoffbewegung in diesen vielzelligen, großen Körpern vom Trophocyten her gegen die Sporocyten ermöglichen, die sich sehr rasch vermehren.

Chromatophoren sind nur bei drei Gattungen, *Oodinium*, *Blastodinium* und *Schizodinium*, sicher vorhanden. Sie zeigen gelbbraune Farbe und sind stellenweise bei *Blastodinium* strahlenförmig angeordnet. CHATTON gibt Pyrenoide an. Ihr Vorkommen ist zwar zu erwarten, doch hat CHATTON keine Reaktionen ausgeführt. Pusulen kommen wahrscheinlich in veränderter Form gleichfalls vor. Ob damit die von CHATTON als *lacune aqueuse* bezeichneten Gebilde identisch sind, bleibt offen.

Mögen auch bei wenigen Arten Chromatophoren vorhanden sein, welche dank der großen Durchsichtigkeit der Wirtstiere genügend Licht für die CO_2-Assimilation erhalten, so kann es doch keinem Zweifel unterliegen, daß diese nur einen Bruchteil der Stoffe liefern können, die für das fast beispiellos energische Wachstum und die beständige Ausbildung zahlreicher Schwärmer erforderlich sind. Nach den bisherigen Beobachtungen steht fest, daß lediglich gelöste Nahrung von den Parasiten aus den Wirten aufgenommen wird, da geformte Nahrungsteilchen nicht beobachtet wurden. Die Parasiten nehmen die Nährstoffe entweder gleichmäßig durch alle Oberflächenzellen osmotisch auf, oder es findet daneben noch eine streng lokalisierte Aufnahme durch die in das Gewebe des Wirtes eindringenden Rhizoiden oder mittels Spezialeinrichtungen des Trophocyten statt. Typisch hierfür ist *Haplozoon*, das zweifellos sowohl aus dem Darminhalt des Wirtes wie aus den Geweben Nährstoffe bezieht. Der Trophocyt besitzt hierzu einen Rüssel mit Stiletten, die mit Hilfe der zahlreichen Myofibrillen (Myoneme) im raschen Wechsel vorgestoßen und wieder zurückgezogen werden. Außerdem sendet der Trophocyt noch Pseudopodien (Protoplasmafäden) tief in das Gewebe des Wirtes hinein, die verkürzt und vorgestreckt werden können. Sie dienen zugleich auch als Hafteinrichtungen.

Auch die Ektoparasiten nehmen zweifellos in zweifacher Weise Nährstoffe auf: aus dem umgebenden Wasser und aus dem Leibe des Wirtes. Sie haben die erstere Art der Ernährung mit allen farblosen *Gymnodiniales* gemeinsam. Die Aufnahme aus dem Wirtskörper ist nur durch die vorgeschrittene, hohe Organisation möglich, die sich dabei in verschiedener Weise offenbart. *Oodinium*, *Apodinium* und *Parapodinium* sind nicht oberflächlich einfach festgeheftet; es sind vielmehr tief in das Wirtsgewebe eindringende Protoplasmafäden, *Rhizoide*, vorhanden, die als Organe der Nahrungsaufnahme auf Grund ihrer Ausbildung gar nicht zweifelhaft sein können. Trotzdem kann von einer schädigenden Wirkung dieser drei Parasiten nicht gesprochen werden. Das mag teilweise daraus zu erklären sein, daß die Stoffaufnahme aus dem Wasser jene aus dem Wirt übertrifft. Dagegen bringt das an Kopepoden-Eiern schma-

rotzende *Chytriodinium* und das in den gleichen Eiern intrazellulär lebende *Trypanodinium* die Eier zum Absterben. Im Gegensatz hierzu ist keine Schädigung der Tintinnen seitens der in ihnen lebenden *Duboscquella* beobachtet.

Die Darmparasiten der Kopepoden, *Blastodinium* und *Schizodinium*, entziehen dem Wirt so reichlich Stoffe, daß hochinteressante pathogene Wirkungen eintreten. Die verschiedenen Blastodinien, die ja vermöge ihrer Chromatophoren noch teilweise autotroph sind, aber doch auch beträchtliche Mengen vom Darminhalt absorbieren, zeigen Schädigung noch im beschränkten Maße. Die Geschlechtsdrüse des Wirtes wird nie reif und auch die Ausführungsgänge entwickeln sich nicht. Die befallenen Tiere bleiben meist kleiner und bei den Männchen scheint die letzte Häutung nicht zu erfolgen. Sehr bemerkenswert ist ferner die Beobachtung Chattons, daß ein mit einer Blastodiniumart infizierter Wirt von keiner anderen Art befallen wird, da man bisher noch niemals verschiedene Arten im selben Tier sah. Am schädlichsten sind die Coelomparasiten, *Syndinium* und *Atelodinium*, sowie der Blutparasit *Hematodinium*, die den Tod des Wirtes herbeiführen. Er tritt bei den zwei ersteren dann ein, wenn die Sporulation vor sich geht. Das gleichfalls im Coelom lebende *Paradinium* fügt dagegen seinem Wirte keinen solchen Schaden zu, da die Sporenentwicklung außerhalb seines Leibes erfolgt. Auch die Haplozoen schädigen ihre Wirte, die Polychaeten, nicht, wiewohl oft zahlreiche Individuen in einem Wurme leben.

Die parasitischen Peridineen gehören zu den interessantesten Protisten. Denn sie zeigen eine hohe Organisationsstufe und Mannigfaltigkeit in der Körperform und die Weiterentwicklung von Organen als direkte Wirkungen der parasitischen Lebensweise. Es sind diese Formen hauptsächlich deswegen entwicklungsgeschichtlich so bedeutsam, weil die Ausgangsformen fast schon überall bekannt sind und man daher den Effekt des Parasitismus in einer Deutlichkeit übersieht, wie kaum sonst unter den Protisten. Denn von den Algenpilzen weiß man zwar auch, daß sie als Folge der heterotrophen Lebensweise zu hoher morphologischer Ausbildung gelangten. Von welchen Algenarten aber die einzelne Pilzform stammt, ist heute kaum in einem Falle sicher bekannt.

Bei *Haplozoon* wird aus einem *Gymnodinium* ein an die parasitische Lebensweise angepaßter, kompliziert gebauter Zellkörper, dessen Entwicklungshöhe vergleichsweise der der *Ulotrichales* unter den Grünalgen entspricht. Auf dieser Höhe stehen wohl auch die Coelomparasiten *Syndinium*, *Paradinium* u. a.

Zu den *Blastodinieae* zählen wir hier nur jene Formen, deren Schwärmstadium mit denen der *Gymnodiniales* übereinstimmt. Daher bringen wir die *Ellobiopsidae Coutière* nur der Vollständigkeit halber anhangsweise, da deren Zugehörigkeit zu den Dinoflagellaten zweifelhaft ist, wie schon oben gesagt wurde.

Wenn auch die Entwicklungsgeschichte der *Blastodinieae* zeigt, von welchen Gattungen freilebender *Gymnodiniales* die einzelnen Arten stammen, so wäre es doch fehlerhaft, sie jenen Gattungen einfach einzureihen, wie dies ja heute noch bei anderen Dinoflagellaten, z. B. bei den Dinococcineen (*Cystodinium*, *Hypnodinium*, *Dissodinium* u. a.) oft geschieht. Man wird doch am besten tun, sie auf Grund ihres hohen morphologischen Standes in einer höheren systematischen Einheit zusammenzufassen. Daß nicht alle Formen auf gleicher Höhe stehen, einige bei fortschreitender Erkenntnis auch auszuscheiden sein werden, ist gewiß.

Dieser Auffassung entspricht ihre Zusammenfassung in einer Ordnung

Blastodiniales.

Chatton bildete für sie eine Unterordnung, Kofoid und Swezy sowie Lindemann eine Familie, Reichenow eine Unterfamilie. Chatton gliederte sie in 5 Familien auf Grund der Schwärmertypen, wie auch nach der Plasmodienentwicklung. Wir halten es für das Natürlichste, sie nach der Schwärmerform, also ihren genetischen Beziehungen entsprechend, in vier Familien zu gliedern, wobei für den Sporentypus *Cochlodinium* das vegetative Stadium noch unsicher ist. Die fünfte u. teilweise die sechste Familie sind durch das Fehlen von Schwärmern gekennzeichnet, statt deren endogene Sporen auftreten.

1. Familie: Paradiniaceae.
   Schwärmer vom *Pronoctilucaceen*-Typus.
   Duboscquella.
   Paradinium.

2. Familie: Blastodiniaceae.
   Schwärmertypus: *Gymnodinium.*
   Parapodinium.
   Oodinium.
   Chytriodinium.
   Apodinium.
   Blastodinium.
   Haplozoon.
   Gattung unsicherer Stellung:
   Paulsenella.
   Schizodinium.
3. Familie: Syndiniaceae.
   Schwärmer vom Typus *Gyrodinium.*
   Trypanodinium.
   Atelodinium.
   Syndinium.
   Unsichere Gattung: *Hematodinium.*
4. Familie: Schwärmertypus *Cochlodinium.*
   [Wird von Chatton für *Syndinium* (aber fraglich) angegeben.]
5. Familie: Endodiniaceae.
   Schwärmerbildung fehlt. Vermehrung durch unbewegliche Sporen.
   Endodinium.
6. Familie: Ellobiopsidaceae.
   Ohne bzw. mit Schwärmsporen.
   Neresheimeria.
   Ellobiopsis.
   Ellobiocystis.
   Parallobiopsis.
   Staphylocystis.

1. Familie Paradiniaceae.

Schwärmer vom *Pronoctilucaceen*-Typus. Zwei Gattungen sicher bekannt: *Duboscquella* und *Paradinium.*

Gattung Duboscquella Chatton.

Chatton, 1920, 322. — Lindemann, 1928, 65. — Reichenow, 1930, 97.

Syn.: *Embryonen* von *Tintinniden* Haeckel 1873. — *Sporocysten* von *Tintinniden* Laackmann 1906, 442. — *Gymnodinium* Lohmann, 1908. — Entz jun., 1909, 182. — Duboscq et Collin, 1910, 340.

Endoparasiten verschiedener Tintinniden, welche in Form eiförmiger, großer Körper im Plasma der Gehäuse liegen, mit großem Kern und kompaktem oder fädigem Karyosom, das zuerst sehr klein ist, dann immer stärker heranwächst. Durch

Teilung entstehen in größerer Zahl Sporocyten, aus welchen höchst eigentümliche Sporen außerhalb des Wirtes entstehen. Sie erinnern ein wenig an *Oxyrrhis marina*. Ihr vorderes Ende ist schmal kegelförmig; in Höhe des Geißelursprunges verbreitern sie sich schnell, so daß die untere Hälfte unregelmäßig halbkugelig bis halb elliptisch ist. Die eine Geißel ist nach vorn gerichtet, die andere schwingt um das zapfenähnliche Vorderende. Beide entspringen sie von derselben Stelle aus einer anscheinend wannenartigen Vertiefung lateral.

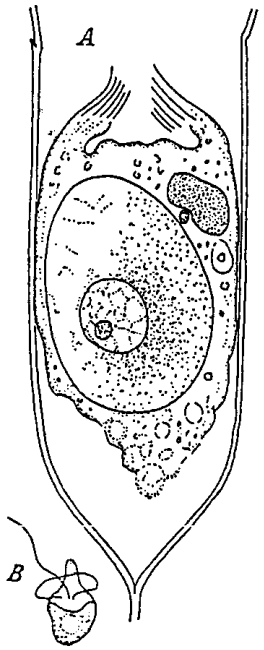


Fig. 6*A*, *B*. *Duboscquella tintinnicola* Chatton. *A* der eiförmige Parasit im Plasma von *Favella Ehrenbergi*; neben dem Parasiten Groß- und Kleinkern des Wirtes. 300mal. *B* Dinospore. Nach Dubosco & Collin aus Chatton.

Sie verhalten sich wie Gameten, kopulieren zu zweit ohne bestimmte Orientierung. Darauf folgt Verlust der Geißeln und Abrundung. Weitere Entwicklung unbekannt.

Nur eine Art bekannt.

Duboscquella tintinnicola (Lohmann) Chatton. Fig. 6*A*, *B*.

Die Gattung ist sowohl durch die Form ihrer Sporen wie besonders durch die Kopulation auffällig. Beschreibung wie Figur sprechen nicht sehr für das Vorhandensein eines typischen Peridineenkernes. Wir vermissen die fädige Struktur und halten daher diese Gattung in ihrer Stellung noch für unsicher.

Vorkommen: Endoparasitisch in *Tintinnopsis campanula, Tintinnus subulatus, Coxliella helix, Favella Ehrenbergi* u. a., in der Ostsee, Nordsee, Mittelmeer beobachtet. Die Kopulation bedarf aus theoretischen Gründen absoluter Sicherstellung. Auch die Frage, ob in den Tintinniden nur eine Art lebt, bedarf der Klärung.

Gattung Paradinium Chatton.

Chatton, 1910, 341; 1920, 338. — Lindemann, 1928, 65. — Reichenow, 1930, 94, 99.

Paradinium Pouchoti Chatton. Fig. 7*a–g*.

Chatton, l. c., 1920, 339ff., T. 4, Fig. 42; T. 15, Fig. 161 bis 170; T. 17, Fig. 184–186.

Syn.: Pouchet, Flagellè parasite visceral, 1890, p. 312, 313.

Der Parasit wird zunächst von amöboiden, netzförmig angeordneten Zellen gebildet, welche ein bis zwei Kerne haben und durch Pseudopodien miteinander verbunden sind; auch frei im Coelom endigende Pseudopodien sind vorhanden, die sogenannten „freien Pseudopodien". Dieses Anfangsplasmodium nennt Chatton das „initiale Filoplasmodium" (besser würde man hier von einem rhizopodialen, netzförmigen Stadium sprechen). Größe der Zellen 5–7 μ im Durchmesser. Das Cytoplasma teilt sich bald in einzelne kleine Plasmodien mit drei bis fünf Kernen. Aus ihnen geht ein zusammenhängendes Plasmodium hervor, das abgerundete Fortsätze hat. Dieses geht in das ruhende Stadium über, dessen Kerne mehr elliptisch und gegen 6 μ groß sind. Damit stellen alle jene Teile des Plasmodiums, welche diese Struktur zeigen, die weiteren Kernteilungen ein und das Plasmodium breitet sich hier nicht weiter aus. Aber da und dort, besonders an der Oberfläche, sieht man kleine Partien, wo die Kerne kugelig geblieben, dicht gelagert und etwas kleiner sind, in lebhafter Neubildung begriffen, die sog. „*Blastoden*", womit neue Teile dem alten, ruhenden Plasmodium zuwachsen. Nun beginnt die Ausstoßung losgelöster Teile des Plasmodiums aus dem Leibe des Wirtes, die in der Folge zur Schwärmerbildung führen. Diese kugeligen bis elliptischen Plasmodienfragmente, die *Gonosphären*, sind 30–70 μ, seltener 90 μ lang. Sie bilden eine doppelte Membran aus und umhüllen sich rasch mit einer dicken Gallerthülle. In der Gonosphäre beginnt schon nach einer Stunde ein lebhafter Prozeß; an der Oberfläche sieht man Furchen, die immer tiefer werden und schließlich den ganzen Inhalt in so viele kleine Plasmapartien teilen, als Kerne vorhanden sind. Sie werden nach etwa 2 Stunden amöboid; ihre pseudopodialen Fortsätze sind kurz und stumpf. An ihnen treten 2 derbe Geißeln auf. „Präsporales Plasmodium." Wenn die Verbindung der einzelnen Zellen durch Pseudopodien aufhört, geht zugleich die Trennung derselben und ihre Umbildung zu Schwärmern vor sich. Die begeißelten

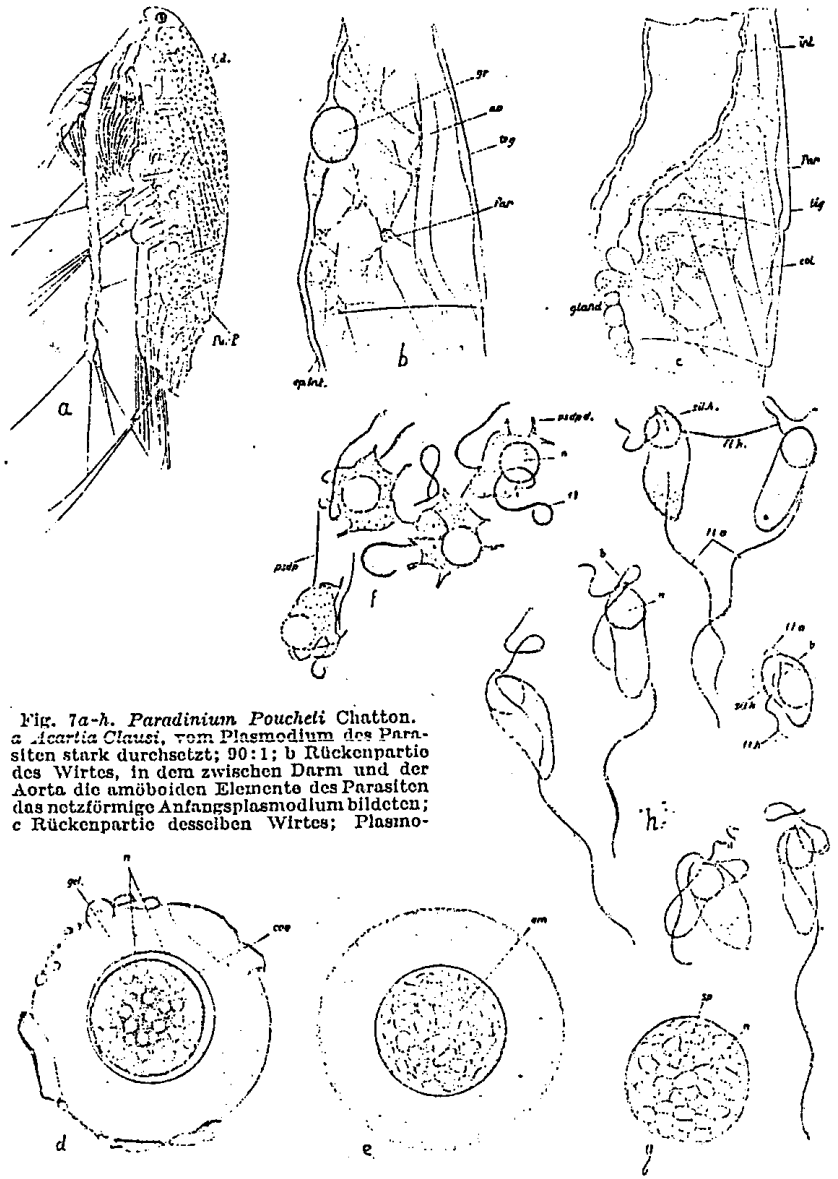


Fig. 7a–h. *Paradinium Poucheti* Chatton. *a Acartia Clausi*, vom Plasmodium des Parasiten stark durchsetzt; 90:1; b Rückenpartie des Wirtes, in dem zwischen Darm und der Aorta die amöboiden Elemente des Parasiten das netzförmige Anfangsplasmodium bildeten; c Rückenpartie desselben Wirtes; Plasmodium in Form von Balken und Lamellen völlig entwickelt; *d* noch junge Gonosphaere; *e* Gonosphaere kurz vor ihrer Entleerung; die Gallerthülle beginnt sich aufzulösen, das Plasmodium zerfällt in amöboide Portionen, die zukünftigen Sporen; *f* die amöboiden Portionen weiter ausgebildet und kettenförmig gereiht, das praesporale Filoplasmodium bildend; *g* reife Gonosphaere, die Sporen kurz vor dem Austritt; Gallerthülle aufgelöst; *h* Schwärmsporen mit einer mehr quer- und einer mehr längsgerichteten Geißel; die Sporen sind Pronoctiluca-ähnlich; *Par* Parasit; *ao* Aorta; *teg* Integument; *gr* kugeliger Körper; *int* Darm; *par* Wandpartie; *n* Kerne; *gel* Gallerthülle; *coq* Gonosphaerenhülle; *am* amöboide Teilungsprodukte; *psdpd* plasmatische Fortsätze des amöboiden, präsporalen Plasmodiums; *fl* Geißeln; *sp* Spore. *b, c* 140:1; *d, e* 300:1; *f* 860:1; *g* 300:1; *i* 600:1. Nach Chatton.

Plasmodien kommen zur Ruhe, werden etwa eiförmig und kommen dann wieder in starke Bewegung. Die Gallerthülle der Gonosphäre ist unterdessen immer durchsichtiger und schließlich gelöst worden. Dann platzt die Membran der Gonosphäre und die Schwärmer dringen heraus.

Diese sind von wechselnder Gestalt, etwa sackförmig, nach rückwärts bald mehr, bald weniger verschmälert. Am Vorderende sind die beiden derben Geißeln inseriert, wovon die nach rückwärts gerichtete fast dreimal so lang wie der Körper ist. Die kürzere ist etwa körperlang und schwingt mehr quer. Sie entspringen an der Basis eines schnabelartigen Fortsatzes. Der basale Teil der Querfurche liegt in einer schwach ausgeprägten, einen halben Umfang umfassenden Querfurche. Ganz vorne liegt der große Kern, der die Wand der Sporen sowie die Insertionsstelle der Geißeln berührt. Die Zurückführung dieser Schwärmer auf den Dinoflagellatentypus ist nicht ohne weiteres klar, aber durch den Vergleich mit den Schwärmern anderer Gattungen gegeben. Das weitere Schicksal der Schwärmer ist noch unbekannt. Chatton nennt sie „Bodonisporen". Ihre Größe: 12–14 μ lang, 8–10 μ breit. Sie bewegen sich ruckweise.

Vorkommen: Im Coelom von *Acartia Clausi*, Banyuls-sur-mer, Frühjahr bis Herbst.

Anhang: Den Sporen nach könnte hier die folgende, als Dinoflagellate ganz unsichere Gattung angeschlossen werden. (Bei *Sphaerozoum* (Radiolar) treten Gymnodinium-artige Sporen auf.)

Gattung Merodinium Chatton.

Chatton, 1923, 1246.

Eine sehr zweifelhafte Gattung! Nach Chatton würde es sich um intrazelluläre gymnodiniale Parasiten in Radiolarien handeln, die innerhalb der Zentralkapsel bzw. des Kernes schmarotzen würden. Die *Anisosporen* der Polycyttarien und die *Mikrosporen* von *Thalassicola* wären nach ihm die *Schwärmer*. Dagegen vertreten Hartmann u. Bělař, 1926, die Auffassung, daß es sich um den Radiolarien eigene Schwärmer handle, deren Ähnlichkeit mit Dinoflagellaten für eine Verwandtschaft der beiden Gruppen spräche.

2. Familie Blastodiniaceae.

Syn.: *Blastodinidae* Chatton, partim. 1920.

Schwärmer vom Typus *Gymnodinium*.

Hierher die Gattungen: *Parapodinium*, *Oodinium*, *Chytriodinium*, *Apodinium*, *Blastodinium*, *Haplozoon*.

Anhang: *Paulsenella*, *Schizodinium*. Beide Gattungen in ihrer Stellung unsicher, da die Schwärmer unbekannt sind.

Gattung Parapodinium Chatton.

Chatton, 1920, 84.

Nur eine Art:

Parapodinium stylipes Chatton. Fig. 8.

Chatton, ebenda, T. 3, Fig. 35.

Parasitisches Zellstadium farblos, ei- bis birnenförmig, bis 60 μ lang und 30 μ breit; seine Hülle ist glatt und deutlich. Im Inhalt fällt eine große, wässerige Vakuole auf, welche das Plasma seitwärts drängt. Die Kerne, im Leben kaum sichtbar, scheinen in Zweizahl von Anfang an vorhanden zu sein. Die beobachteten Individuen waren jung und zeigten noch nichts von Sporenbildung. Daher unvollständig bekannt. Die Cyste ruht auf einem einfachen, massiven Stielchen, das kürzer als der Zellkörper ist. An der Berührungsstelle mit der Haut des Wirtes verzweigt es sich etwas und bildet sogleich durch leichtes Wachstum eine kleine oberflächlich haftende Scheibe.

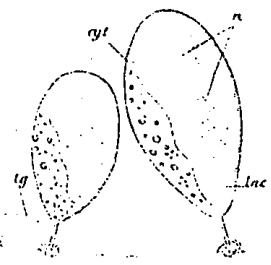


Fig. 8. *Parapodinium stylipes* Chatton. Zwei Individuen auf dem Schwanz von *Oicopleura*; *lg* Hülle des Wirtes; *cyt* Cytoplasma des Parasiten; *n* Kerne. 400:1. Nach Chatton.

Vorkommen: Ektoparasitisch auf *Oikopleura dioica*, Mittelmeer (Banyul) im Frühjahr.

Das von Klebs, 1912, 410, beschriebene *Stylodinium globosum* sieht der beschriebenen Art zum Verwechseln ähnlich. Doch enthält es Chromatophoren, die es braun färben. Auch dient sein Stielchen nur als Träger, nicht aber, wie bei *Parapodinium*, zur Ernährung.

Gattung Oodinium Chatton.

Chatton, 1912, 85; 1920, 23. — Lindemann, 1928, 47. — Reichenow, 1930, 96. — Dogiel, 1910, 433.

Syn.: *Gymnodinium* Pouchet 1885, 33. — Lemmermann, 1889, 358. — *Salpicola* Bargoni 1894, 43. — non Richiardi, 1880, 147. — *Oikopleura* 1907, 653. — *Gromia* Brooks et Kellner, 1908, 93. — *Diplodinium* 1912, 442.

Das parasitische Wachstumsstadium in Form von kugeligen oder birnenförmigen Zellen entwickelt, daran Furchen und Geißeln stets fehlen. Sie sind farblos oder gelblich gefärbt. Die jungen Zellen wachsen meist innerhalb eines Tages bis zur Schwärmerbildung heran, sind mittels Fibrillenbündels oder rhizoidartiger Fäden oder einer hyalinen Scheibe am Wirt befestigt. Das erwachsene parasitische Stadium hat eine deutliche Hülle, der Kern ist groß und meist gut sichtbar, seine Peridineenstruktur deutlich.

Solche 100–180 μ große Stadien lösen sich los, treiben $\pm$ lang im Meer, worauf die Schwärmerbildung eintritt. Dabei teilt sich die Zelle in ununterbrochener Folge rasch nacheinander. Die Tochterzellen erscheinen häufig zweikernig, da die Kernder Zellteilung voraneilt. Nach der letzten Teilung gehen als Schwärmer typische Gymnodinien hervor. Ober- und Unterkörper sind bei ihnen fast gleich groß, die Querfurche daher median gelegen, gegen ihr oberes wie unteres Ende geht ihr Körper in Ventralansicht rundlich-kegelförmig aus. Die Querfurche ist typisch, ihr oberer Rand hängt, wie fast immer in der Gattung *Gymnodinium*, etwas nach unten über. Die Längsfurche ist wenig entwickelt. Quer- und Längsgeißel typisch. Chromatophoren dürften bei den vorerst nur von *Oodinium Poucheti* bekannten Schwärmern normal entwickelt sein.

Drei sichere Arten neben ebenso vielen unsicheren bekannt. Sie leben ektoparasitisch an der Körperwand von Appendikularien, Salpen, Anneliden, Siphonophoren.

Oodinium Poucheti (Lemm.) Chatton. Fig. 9*a–d*.

Chatton, 1912, 85; 1920, 27, T. 1, Fig. 1–7. — Lindemann, 1928, 58, Fig. 41. — Reichenow, 1930, 96.

Syn.: *Gymnodinium pulvisculus* Pouchet, 1885, 33, T. 3, Fig. 15–26 (non Ehrenberg 1830, 38). *G. Pouchetii* Lemmermann, 1899, 358.

Parasitische Stadien zunächst birnförmig mit stark verschmälertem unteren Ende, später birnförmig bis oval, stets länger als breit, mit einem kurzen, plumpen, hyalinen Stiel am Wirte sitzend; die festsitzenden Stadien von lebhaft ockergelber Färbung. Die Gymnodinium-Schwärmer mit dem oben für die Gattung beschriebenen Bau und mit Chromatophoren. Erwachsene Individuen bis 170 μ lang.

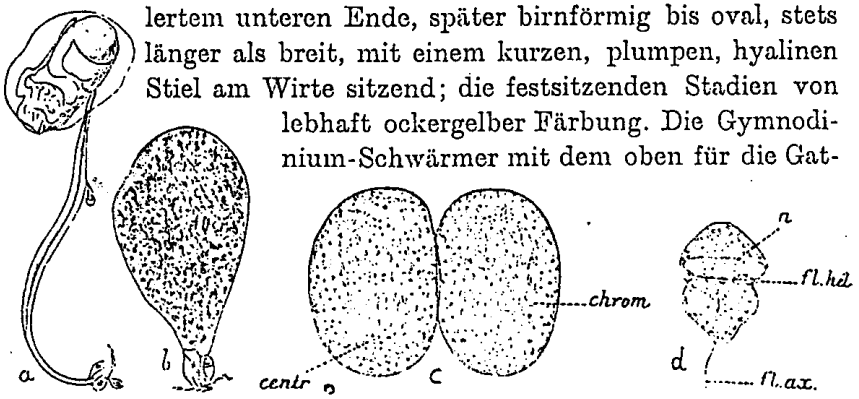


Fig. 9 *a–d*. *Oodinium Poucheti*. *a* Eine *Appendicularia* mit vier jungen Parasiten am Schwanzanhange; *b* fast ausgewachsenes Stadium; *c* zwei Sporocyten vor der Teilung; *d* Gymnodinium-Stadium (Dinospore) mit Kern *n* und Quer- und Längsgeißel (*fl hel; fl ax*). Vergr.: *c* 380 mal; *d* 500 mal; *a*, *b* nach Pouchet; *c*, *d* nach Chatton.

Vorkommen: Ektoparasitisch, meist am Schwanz von *Oikopleura dioica*, im Mittelmeer (Banyuls) und an der französischen Westküste (Concarneau) beobachtet.

Oodinium frittilariae Chatton. Fig. 10*a–c*.

Chatton, 1912, 87, Fig. 2; 1920, 38, T. 1, Fig. 9–16. Reichenow, 1930, 96.

Parasitisches Stadium rundlich-birnförmig, nach unten nicht so stark wie bei der früheren Art verschmälert, blaßgelb gefärbt (ob Chromatophoren?). Junge Stadien zunächst mittels sehr verzweigter, in das Wirtsgewebe weithin eindringender Plasmarhizoiden befestigt, später mittels einer hyalinen, oft geschichteten, unregelmäßig begrenzten Scheibe aufsitzend, welche oben in einer Aushöhlung des Zellkörpers eine gelenkartige Bildung besitzt. Fibrillen des Fußteiles strahlen auch in das Plasma der Zellen hinein. Schwärmerbildung noch nicht beobachtet. Erwachsene Individuen bis 130 μ lang.

Vorkommen: Am Rumpf, seltener am Schwanz von *Frittilaria pellucida* im Mittelmeer.

Unsicher bleibt, ob zu dieser Art die von Lohmann, 1896, an Rumpf und Schwanz von *Frittilaria borealis* gefundenen Parasiten gehören, welche von ihm als *Gymnodinium pulvisculus* bezeichnet wurden.

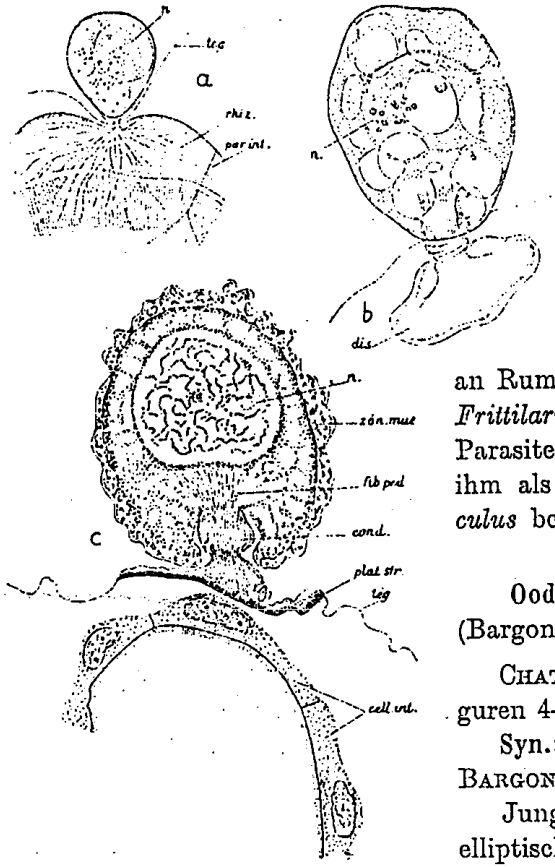


Fig. 10 *a–c*. *Oodinium frittilariae*. *a* Junges Individuum mit sehr zahlreichen Rhizoiden in der Darmregion des Wirtes; *b* fast ausgewachsener, sehr vakuolenreicher Parasit; *c* Längsschnitt; *n* Kern; *teg* Integument; *rhiz* Rhizoiden; *dis* Basalscheibe; *fib*, *ped* kontraktile Fibrillen des Stieles; *cond* gelenkartige Verdickung. 280:1. Nach Chatton.

Oodinium amylaceum (Bargoni) Chatton. Fig. 11*a–c*.

Chatton, 1920, 43, Figuren 4–8.

Syn.: *Salpicola amylacea* Bargoni, 1894, 43, T. 3 und 4.

Junge Stadien eiförmig bis elliptisch, farblos, zunächst mittels feiner und sehr zahlreicher Plasmafäden, später auch mittels eines kurzen Stieles am Wirt befestigt. Ältere festsitzende Stadien breit-birnförmig, nach unten ± verbreitert, im freien Zustand rundlich-eiförmig.

Vorkommen: Am Kiemendarm von Salpen bei Messina und Neapel.

Unsichere Arten:

Oodinium sp. Fig. 12*a*, *b*.

Chatton, 1920, 48, Fig. 9.

Syn.: *Gymnodinium pulvisculus* Dogiel, 1910, 433, Fig. E.

Parasitisches Stadium schlank, birnförmig, fast zweieinhalb mal so lang wie breit, Fibrillenbündel scheinbar plötzlich aus dem Zellkörper hervorbrechend, in Wirklichkeit aber in einen Hohlraum bis zu einem Drittel der Zelle hineinragend. Bewegliche Stadien unbekannt.

Vorkommen: An Salpen, Alciopiden, Pteropoden und anderen Tieren parasitierend.

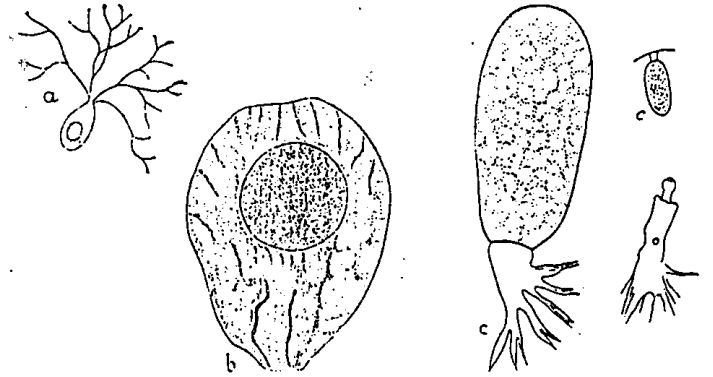


Fig. 11*a–c*. *Oodinium amylaceum*. *a* junges Stadium mit Rhizoiden; *b* Schnitt durch ein festgeheftetes, fast ausgewachsenes Individiuum; *c* großes u. kleines Individuum mit Stiel und Rhizoiden (rechts Rhizoid u. junges Stadium). *a*, *b* nach Bargoni; *c* nach Caullery.

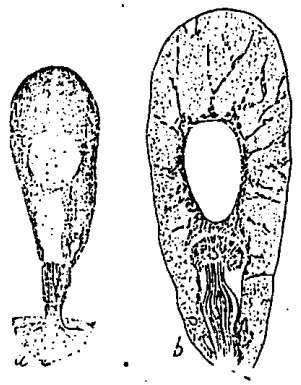


Fig. 12*a*, *b*. *Oodinium spec.* *a* festgewachsenes Individuum; *b* Längsschnitt. Nach Dogiel.

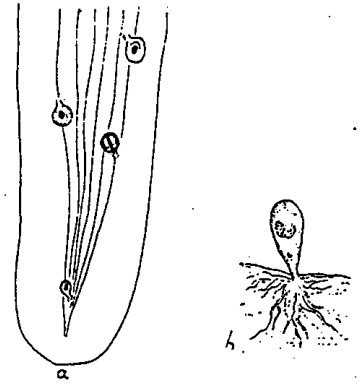


Fig. 13*a*, *b*. *Oodinium appendiculariae* (Brooks & Kellner) Chatton. *a* vier Parasiten am Schwanz einer *Appendicularia*; *b* ein größeres Individuum von der gleichen Stelle. *a* etwa 13:1. Nach Brooks & Kellner aus Chatton.

Oodinium appendiculariae (Brooks et Kellner) Chatton. Fig. 13*a*, *b*.

Chatton, 1920, 50, Fig. 11.

Syn.: *Oicopleura* spec. Kellner, 1907, 653, Fig. 1–3. — *Oicopleura tortugensis* Brooks et Kellner, 1908, 90, 93, Fig. 6,

12–25. — *Gromia appendiculariae* Brooks et Kellner, 1908, 93.

Am Schwanz von *Oicopleura tortugensis* lebende, fast kugelförmige, rasch sich in einen kurzen Stiel verschmälernde Zellen, die auf und im Wirtsgewebe eine große Zahl von vielfach zerteilten Rhizoiden haben. Die Kerne scheinen aber nach den vorhandenen Zeichnungen der Chromatinfäden zu entbehren. Daher dürfte es sich nicht um ein *Oodinium* handeln.

Vorkommen: Tortugas-Inseln, Florida.

Oodinium sp.

Chatton, 1920, 50, Fig. 10.

An dem Pteropoden *Criseis acicula* beobachtete Chatton ein freies Stadium eines Oodinium-ähnlichen Ektoparasiten von lang-ovaler Form, das festgewachsen leider nicht beobachtet werden konnte. Kernbeobachtung fehlt. Bis dahin ist die Zugehörigkeit unsicher.

Gattung Chytriodinium Chatton.

Chatton, 1912, 91.

Syn.: *Gymnodinium* Dogiel, 1906, 20. — *Diplodinium* Klebs, 1912, 390.

Parasiten auf Eiern pelagischer Crustaceen lebend, in welche sie als *Gymnodinium* eindringen. Es bildet sich ektoparasitisch eine kugelige Cyste, welche durch eine winzige Öffnung mit dem Einhalt in Verbindung steht und hier festgeheftet ist. Die Cyste verbraucht bei ihrem raschen Wachstum fast das ganze Ei. Aus ihr entstehen 4 zweikernige Sporoblasten (Sporocyten). Schließlich ist der kugelige Parasit voller Sporocyten (Sporoblasten), welche durch aufeinanderfolgende Teilungen je 4 einkernige Sporen vom Bau eines *Gymnodinium* liefern (Palisporogenese). Nur bei *Ch. parasiticum* ist das Austreten derselben beobachtet.

Drei Arten bekannt.

Chytriodinium roseum (Dogiel) Chatton. Fig. 14*a–e*.

Chatton, 1912, 91, 92; 1920, 311, Fig. 137.

Syn.: *Gymnodinium roseum* Dogiel, 1906, 20, T. 2, Fig. 26, 27.

Gymnodinium-Stadium länglich-oval; Ober- und Unterkörper fast gleich groß, ersterer fast halbkugelig, letzterer nach rückwärts etwas verschmälert; seine Länge gleich 1,44 Querdurchmesser. Nach Infektion eines Eies (unsicher, ob durch ein bewegliches Stadium oder durch eine bereits abgerundete Cyste), bildet sich ektoparasitisch eine kugelige Cyste, in welcher

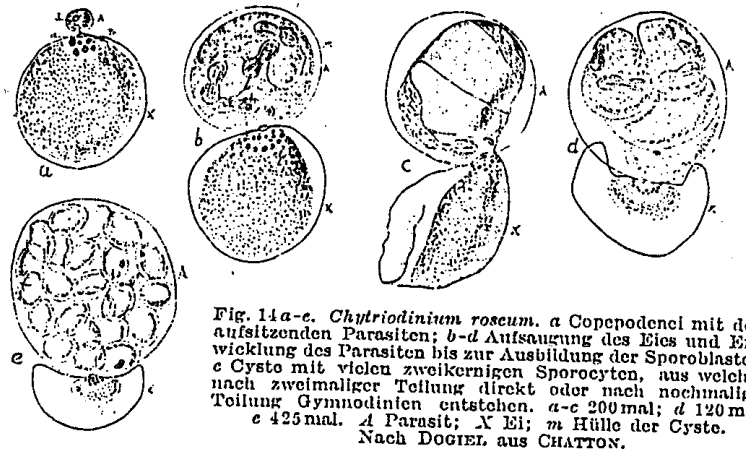


Fig. 14*a–e*. *Chytriodinium roseum*. *a* Copepodenei mit dem aufsitzenden Parasiten; *b–d* Aufsaugung des Eies und Entwicklung des Parasiten bis zur Ausbildung der Sporoblasten; *e* Cyste mit vielen zweikernigen Sporocyten, aus welchen nach zweimaliger Teilung direkt oder nach nochmaliger Teilung Gymnodinien entstehen. *a–c* 200mal; *d* 120mal; *e* 425mal. *A* Parasit; *X* Ei; *m* Hülle der Cyste. Nach DOGIEL aus CHATTON.

viele Sporocyten und schließlich zweikernige Tochtercysten entstehen. Diese liefern Sporocyten mit 2 oder 4 Zellen. Aus diesen gehen dann nach nochmaliger Teilung die einkernigen Gymnodinien hervor.

Vorkommen: Neapel, an Kopepodeneiern.

Chytriodinium affine (Dogiel) Chatton. Fig. 15*a–f*.

CHATTON, 1920, 315, Fig. 137.

Syn.: *Gymnodinium affine* DOGIEL, 1906, 26, T. 2, Fig. 38–41.

Ektoparasitische Cysten im Aussehen wie bei voriger Art. Dagegen bilden sich hier 32 4fache Tochtercysten; in jeder von

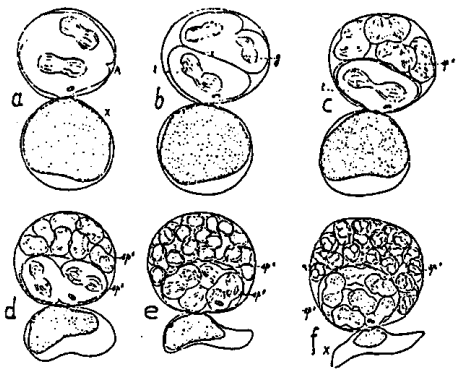


Fig. 15*a–f*. *Chytriodinium affine*. *a–f* Entwicklung des Parasiten; *A* Parasit; *X* Ei; *t* Trophocyt; *g* Gonocyt; *sp* 1, *sp* 2 zwei Sporocytengenerationen; bei *c* 4, bei *d* 8, bei *f* 64 Sporocyten. Nach DOGIEL aus CHATTON.

ihnen liegen zwei in Teilung begriffene Sporocyten (Sporoblasten) mit hantelförmigen Kernen. Jeder Sporoblast besitzt noch vor erreichtem Teilungsende je eine Geißel oder sogar deren zwei, die lebhafte Schwingungen ausführen. Die beiden länglichen Sporocyten liegen kreuzweise übereinander unter einem Winkel von 90°. Es ist von Interesse, daß DOGIEL nach einiger Zeit an diesen gelbliche Flecken sah, die von Chromatophoren in Form eines zarten, gelblichen Netzes gebildet wurden. Doch waren die Chromatophoren undeutlich, nur die gelben Flecken zweifellos vorhanden. Auch Cysten mit 8 großen Sporocyten, welche austraten, beobachtet. Die Weiterentwicklung der Sporocyten bis zur Entstehung von Gymnodinien nicht beobachtet.

Vorkommen: Neapel, an planktischen Crustaceeneiern.

Chytriodinium parasiticum (Dogiel) Chatton. Fig. 16*a–e*.

CHATTON, 1920, 317, Fig. 138.

Syn.: *Gymnodinium parasiticum* DOGIEL, 1906, 28, T. 2, Fig. 42–45.

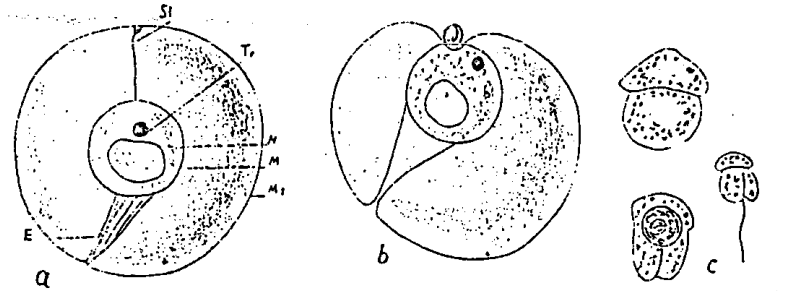


Fig. 16*a–c*. *Chytriodinium parasiticum*. *a* ein vom Parasiten befallenes Copepodenei; *b* der Parasit beginnt das Ei zu deformieren; *c* Dinosporen(-Gymnodinien), welche der Parasit ausbildete. *St* Stäbchenapparat; *F* Suspensionsfäden; *H* Hülle des Parasiten; M_1 Eihülle; *M* Vakuole im Parasiten; *Tr* roter Fetttropfen. Nach DOGIEL aus CHATTON. *A und B* 30fach; *C* Vergr. (?).

Parasitische Cysten zunächst auf den Eiern von Kopepoden, die alsbald Veränderungen aufweisen. Cystenentwicklung wie bei *Ch. roseum*. Dabei wird das Ei fast ganz aufgezehrt. Sporocyten ergeben kleine farblose Gymnodinien, deren Austritt DOGIEL in Uhrschälchen beobachtete. Dieser Autor gibt an, daß zweierlei Gymnodinien auftraten, zunächst farblose, durchsichtige, und einen Tag später erschienen zwischen den zum

Teil zugrunde gegangenen kleinere Gymnodinien mit Längs- und Querfurche, in denen deutlich gelbliches Pigment wahrnehmbar war.

Vorkommen: Neapel, auf Kopepodeneiern.

Gattung Apodinium Chatton.

Chatton, 1907, 981; 1920, 58. — non Paulsen, 1911, 317. — Lindemann, 1928, 58. — Reichenow, 1930, 97.

Parasitische Stadien kugelig bis eiförmig, an einem kompliziert gebauten Stiel oder mehr fadenartigen Gebilde auf Tunikaten sitzend. Der Stiel ist bei *A. rhizophorum* kurz, in drei Abschnitte gegliedert, die *Columella*, den eigentlichen Stiel, den *Becher*, am Grunde der Zelle gelegen, und die *Rhizoiden*. Beim Faden von *A. mycetoides* ist eine zentrale protoplasmatische Achse von einer Schutzhülle umgeben. Parasitischer Zellkörper in der Jugend kugelig, niemals mit Furchen und Geißeln, von einer derben Hülle umgeben, ihr Inhalt nur schwer kenntlich. Die jungen Stadien wachsen rasch heran, werden dabei birnförmig, besitzen eine große Flüssigkeitsvakuole, im proximalen Teile den fein granulierten, nicht von einer Membran umschlossenen Kern, der zwei- bis vierlappig ist. Innerhalb dieser Hülle teilt sich die Zelle in eine untere *proximale* und eine obere *distale*. Die proximale wird zum Trophocyten, die andere zum Gonocyten. Diese bezeichnet Chatton mit 1, jene mit I. Im Zweizellenstadium erhalten wir also die Formel I–1. Der Trophocyt bleibt darauf kurze Zeit in Ruhe, der Gonocyt teilt sich gleich weiter, Stadium I –2; die Indizes bei I bezeichnen die Anzahl der Teilungen des primären Trophocyten. Der *Gonocyt* liefert durch seine Teilungsprodukte die zweikernigen *Sporocyten*. Die zunächst entstandenen beiden Sporocyten teilen sich noch einmal, aber zugleich auch der mit einer neuen Hülle umgebene Trophocyt, daher das Stadium I_2–1–4 (I_2 ist der sekundäre Trophocyt, 1 der neue Gonocyt). Die weiteren Teilungen folgen nach demselben Gesetz, so daß die Stadien I_2–2–8, I_3–1–4–16 folgen. Die bei den succedanen Teilungen des Trophocyten sich ergebenden Zellhüllen bleiben ineinander stecken (Fig. 17*c*). Der Vorgang der Palisporogenese liefert in großen Mengen Schwärmsporen, dazu dem Trophocyten ständig Nährstoffe vom Wirt zufließen. Ausnahmen gibt Chatton an. Nach ihm dürften die Sporocyten bei ihrer Umbildung zu Dinosporen einkernig werden (Zeitpunkt noch unbekannt), ausschwärmen und zu Cysten auf den neuen Wirten werden. Die Dinosporen zeigen den Bau von *Gymnodinium*, bleiben oft lange in der Nähe des Wirttieres und vermögen sich sogar zu teilen. Das Schwärmerstadium kann daher seine freibewegliche Lebensweise offenbar einige Zeit bewahren.

Zwei Arten bekannt.

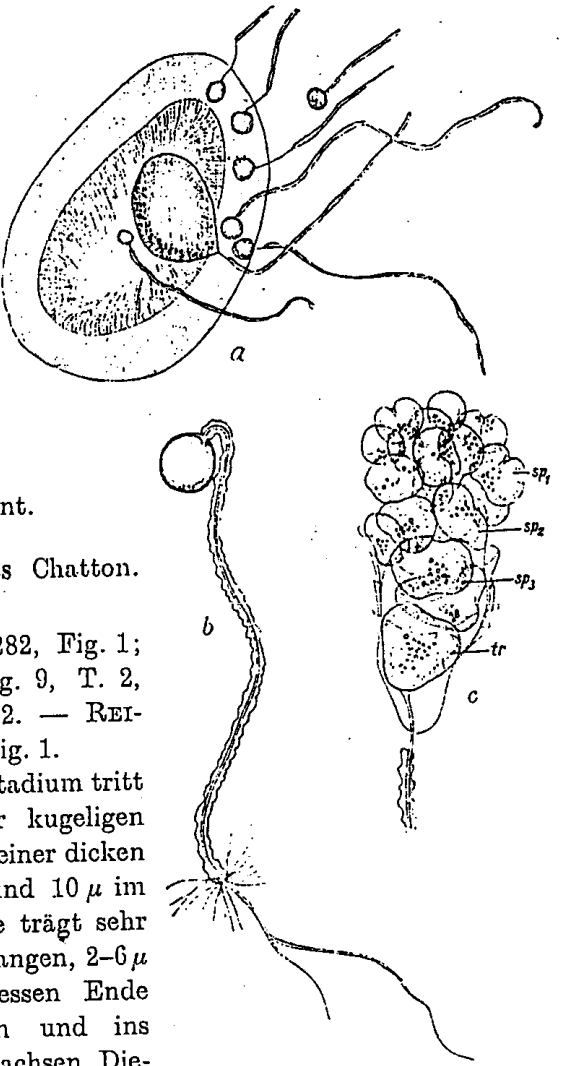


Fig. 17*a–c*. *Apodinium mycetoides*. *a* zahlreiche Individuen gegen den Kiemenraum einer *Fritillaria* gerichtet (350:1); *b* junges Individuum (700:1); *c* Individuum in lebhafter Palisporogenese (500:1); *tr* Trophocyt; sp_1 – sp_3 drei Serien von Sporocyten. Nach Chatton.

Apodinium mycetoides Chatton.
Fig. 17*a–c*.

Chatton, 1907, 282, Fig. 1; 1920, 59, T. 1, Fig. 9, T. 2, Fig. 17–30; 63, Fig. 12. — Reichenow, 1930, 87, Fig. 1.

Das parasitische Stadium tritt zuerst in Form einer kugeligen Zelle auf, welche mit einer dicken Hülle versehen ist und 10 μ im Durchmesser hat. Sie trägt sehr bald einen 60–200 μ langen, 2–6 μ breiten Stiel, an dessen Ende Rhizoiden entstehen und ins Wirtsgewebe hineinwachsen. Dieser Stiel besteht aus einer zentralen, plasmatischen *Achse* und einer *Schutzhülle*, letztere aus einer homogenen, stark lichtbrechenden

Substanz, reicht von der Zelle bis zum Ursprung der Rhizoiden; ihre Oberfläche ist unregelmäßig warzig. In die Zelle dringt nur die Zentralachse, welche im Plasma mit einer scharf abgesetzten, ampullenförmigen Erweiterung endigt. Wo die Schutzhülle die Oberfläche des Wirtes berührt, kommen aus der Zentralachse zahlreiche sehr feine Rhizoiden, während die röhrige Zentralachse selbst in Form feinverteilter Rhizoiden tiefer in den Wirt eindringt. Die zunächst kugelförmige parasitische Zelle wächst sehr rasch heran, wird ei- bis birnförmig, ihre Membran immer dünner und durchsichtiger. Zwei Drittel ihres oberen Raumes nimmt eine Flüssigkeitsvakuole ein; im unteren Teil liegt der feingestreifte Kern mit normaler Peridineenstruktur; er ist zweilappig, teilt sich bald vollständig, und zweikernige Stadien sind weiterhin die Regel. Seine Größe vor der Teilung beträgt 50–60 μ in der Länge und 40–60 μ in der Breite. (Die weiteren Vorgänge bis zur Bildung der Schwärmsporen s. oben in der Gattungsdiagnose. Sie sind erst bei dieser Art bekannt.)

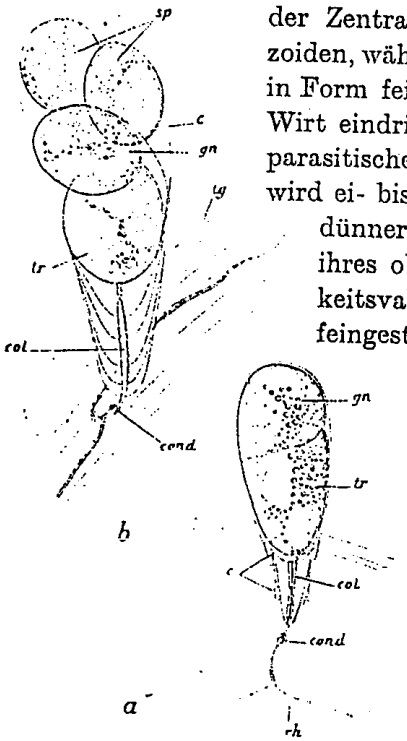


Fig. 18 *a*, *b*. *Apodinium rhizophorum*. *a* Individuum in Gonocyt (*gn*) und Trophocyt (*tr*) geteilt; *b* vorgeschrittenes Teilungsstadium; *sp* Sporocyten; *c* Hülle; *col* Columella; *cond* verdickte, gelenkartige Stelle; *rh* Rhizoid. 450:1.

Vorkommen: An den Kiemenspalten von *Frittilaria pellucida*.

Apodinium rhizophorum Chatton. Fig. 18*a*, *b*.

Chatton, 1912, 88, Fig. 3; 1920, 77, T. 3, Fig. 31–34. — Reichenow, 1930, 97.

Junge parasitische Zellen unbekannt. Später sind sie langeiförmig, fast sitzend auf einem kurzen Stiel, der aus drei Teilen besteht: der *Columella*, dem *Becher* am Grunde der Zelle, und den *Rhizoiden*. Die Columella ist ein kräftiger Stiel, 35 μ lang,

3–4 μ breit, selten zylindrisch, meist etwas verschiedenartig gestaltet, besteht aus einer stärker lichtbrechenden Substanz und einem Kanal in der Mitte, der in die Rhizoiden hinein sich fortsetzt; sie reicht niemals bis an den Zellkörper selbst heran. Die Verbindung zwischen ihr und der Zelle wird durch eine Röhre mit hyaliner Wand hergestellt. Am unteren Ende der Columella befindet sich der dickwandige, scharf abgesetzte Becher, durch welchen die axiale Röhre hindurchgeht und wo das Rhizoid beginnt, das sich gabelt oder seltener in mehr als 5–6 Äste sich teilt. Die Palisporogenese bisher nur in den ersten Stadien bekannt (s. Figur). Bis 2 mm lang, 0,6 mm breit.

Vorkommen: Mittelmeer (Banyuls), am Schwanz von *Oicopleura cophocerca*.

Gattung Blastodinium Chatton.

Chatton, 1906, 981; 1908, 134; 1911, 474; 1912, 85; 1914, 191; 1920, 87. — Pavillard, 1909, 277. — Lindemann, 1928, 60. — Reichenow, 1930, 97.

Das parasitische Stadium einzeln oder zu mehreren frei im Darme verschiedener Kopepoden; nie mehrere Arten gleichzeitig in einem Wirte. Die ungeteilte parasitische Jugendform besitzt stets eine stärker in die Länge gestreckte Gestalt, zwei Kerne, das vordere Ende meist mehr gerundet und breiter als das schmälere und ± zugespitzte Hinterende; im Umriß länglich zylindrisch, gerade oder halbmondförmig, selten S-förmig und gedreht, in der Mitte häufig dicker, symmetrisch bis unsymmetrisch. Die Membran des Parasiten durchsichtig, elastisch, dünn, chemische Zusammensetzung nicht klar, bei vielen Arten mit in zwei Spiralreihen angeordneten, nach rückwärts gerichteten Dörnchen versehen. Unter ihr laufen an der Oberfläche des Protoplasten zwei Furchen parallel, die median durch ein Verbindungsstück zusammenschließen. Geißeln in ihnen jedoch nicht bemerkbar. Die Furchen sind der Querfurche der *Gymnodiniales* homolog. Die Zweizahl der Furchen offenbar durch die Zweizahl der Kerne bedingt, so daß der zweikernige Parasit als eine Doppelzelle in einer gemeinsamen Hülle aufgefaßt werden kann.

Durch eine bei den einzelnen Arten verschieden gelegene Querwand gehen als Produkte der ersten Teilung eine kleinere vordere Zelle, der *Trophocyt*, und eine größere untere, der *Gonocyt* hervor, und zwar innerhalb der Hülle des Parasiten. Jener wächst langsam heran und umgibt sich dabei mit einer Hülle, während dieser in der Palisporogenese durch wiederholte Teilungen bis zu 256 Sporocyten liefert. Da sie regelmäßig jeden Tag statthat, liegt eine ungeheuer starke, im Reich der Organismen sonst wohl seltene Vermehrung vor. Bei manchen Arten beginnt die neue Sporogenese schon, während die alte noch nicht ihren Abschluß gefunden hat. Dann liegen mehrere verschieden weit ausgebildete Sporengenerationen ineinandergeschachtelt beisammen (mono- und polyblastische Arten).

Zwischen zwei Palisporogenesen kann eine abweichende Vermehrungsweise eingeschoben werden. Hierbei bildet der noch nackte Trophocyt zwei prinzipiell gleiche Zellen, nämlich zwei Trophocyten, die ungefähr zur Größe des ursprünglichen parasitischen Jugendstadiums heranwachsen und sich dabei mit einer Hülle umgeben. Bei solchen Arten kommt es damit zu einer Vermehrung im Darme des Wirtes selbst, als deren Folge dann mehrere Individuen des Parasiten dicht beisammen liegen.

Die herangewachsenen Sporocyten verändern die Gestalt des Parasiten beträchtlich. Sie sind zweikernig und verlassen den Wirt durch den After, wozu sie, aber weder der Parasit noch der Trophocyt infolge der Größenverhältnisse befähigt sind. Nach wahrscheinlich zweimaliger Teilung geht aus den frei im Wasser schwebenden Sporocyten das freie Gymnodinium-Stadium hervor. Soweit bekannt, stimmt es völlig mit *Gymnodinium* überein, doch sind die Zellen untereinander in ihrer Gestalt deutlich verschieden. Ihre Querfurche ist fast immer ziemlich genau median gelegen. Sie sind einkernig und im Mittel rund 10 μ groß. Nach den von CHATTON vorgenommenen Kulturversuchen gehen aus ihnen nach ca. 24 Stunden kugelige Cysten hervor, deren Größe (10 μ) in den Dimensionen des Nannoplanktons, bekanntlich der Nahrung der Kopepoden, liegt, so daß zugleich mit der Nahrungsaufnahme die Infektion erfolgen kann.

Von dem völlig farblosen *Bl. hyalinum* abgesehen, besitzen alle Arten lebhaft gelb gefärbte Chromatophoren in netzförmiger Anordnung, welche nahe der Oberfläche liegen. Der farblose Körper der Krebse läßt das Licht ungehindert durchtreten, daher ist Kohlensäureassimilation möglich. Als Assimilat erscheint Öl. Aufnahme geformter Nahrung durch die allseitig schließende Hülle nicht möglich. Die autotrophen Arten können daher nur den Darmsaft osmotisch aufnehmen. Dies geschieht so reichlich, daß einerseits der Wirt zur Ausbildung seiner Geschlechtsprodukte unfähig und gewissermaßen kastriert wird, andererseits der Parasit zur raschen und unaufhörlichen Bildung seiner eigenen Vermehrungszellen getrieben wird. Die gefärbten Arten sind somit Halbparasiten, während das farblose *Bl. hyalinum* ausschließlich auf den Wirt angewiesen und damit Vollparasit ist.

Etwa 8 oder 9 Arten unterscheidbar. Daneben vier unsichere. Jeder tatsächlichen Art scheint ein distinktes *Gymnodinium* zugrunde zu liegen.

Blastodinium spinulosum Chatton. Fig. 19*A–E*, *a*.

CHATTON, 1912, 89; 1920, 92, T. 4, Fig. 38, T. 5, Fig. 43–49, T. 10, Fig. 105–113.

Syn.: *Blastodinium Pruvoti* CHATTON, 1906, partim. 81, Fig. 3, 4; 1908, 135, partim.

Parasitische Stadien (Trophocyten) haufenweise, ihre Form spindelförmig oder bootförmig, leicht gebogen, am vorderen Ende (gegen den Kopf des Wirtes gerichtet) abgerundet, am hinteren zugespitzt, Hülle dünn, elastisch, durchscheinend mit feinen in $2^1/_2$ Spiralwindungen um den Körper linienförmig angeordneten Stacheln, mit einer Unterbrechung in der mittleren Region des Körpers, so daß die obere Partie $1^1/_2$, die untere eine Umdrehung macht. Den Stachelspiralen entsprechen zwei 2–4 μ breite Furchen auf der Oberfläche des Plasmaleibes, welche durch ein kurzes Verbindungsstück in der Mitte miteinander verbunden sind. Die Furche ist homolog der Querfurche der freilebenden Dinoflagellaten, die aber ebenso wie der Kern doppelt vorhanden ist. Chromatophoren fast stets vorhanden, lebhaft gelb, netz- oder strahlenartig, an getrennten

Stellen angeordnet. 64, selten 128 Sporocyten. Länge 200 μ, Breite 30 μ.

Vorkommen: In *Paracalanus parvus*, in Banyuls-sur-Mer.

Von *Bl. Pruvoti* leicht zu unterscheiden, da bei dieser die Membran ganz glatt ist.

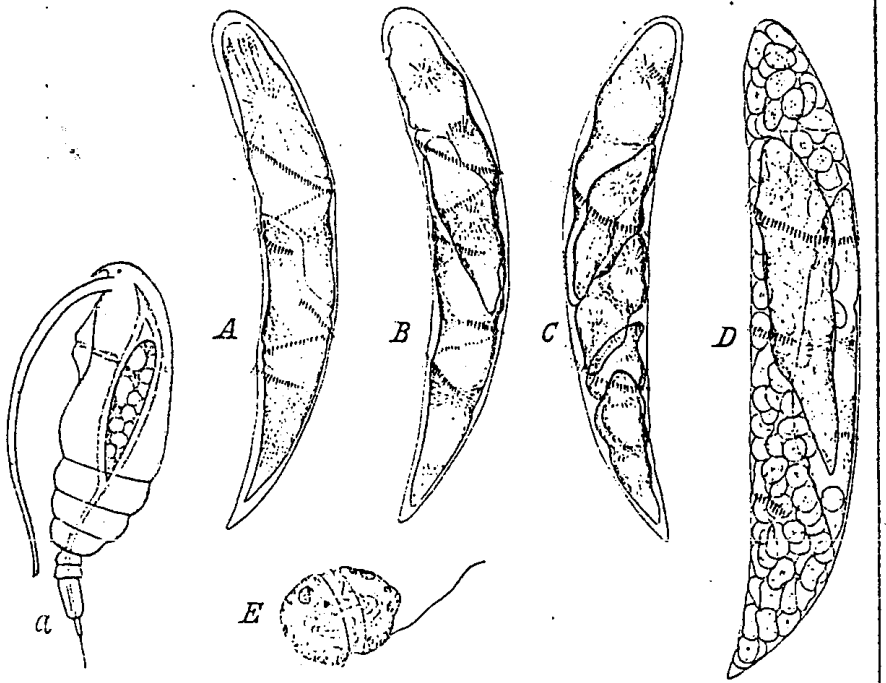


Fig. 19 *a*, *A*–*E*. *Blastodinium spinulosum*. *a Paracalanus parvus* mit dem Parasiten; 100 mal; *A* die aus der freischwimmenden Dinospore hervorgegangene, noch ungeteilte parasitische Zelle; *B* eine solche in Trophocyt (oben) und Gonocyt (unten) geteilt; *C* Trophocyt (oben) mit vier aus dem Gonocyten entstandenen Sporocyten; *D* 2 Trophocyten und 64 Gonocyten; *E* aus einem Sporocyten entstandene Dinospore. Bei *A* die Querfurche als geknickter heller Streifen sichtbar; überall eine vordere und hintere Dörnchenreihe entwickelt. *A*–*D* 300 mal; *E* 2300 mal. Nach Chatton.

Blastodinium crassum Chatton. Fig. 20.

Chatton, 1908, 137, Fig. 4; 1920, 121ff., T. 4, Fig. 39; T. 5, Fig. 50–53, T. 10, Fig. 114–121.

Das einzellige Parasitenstadium mißt 250:80 μ und darüber, das Verhältnis von Breite zu Länge ist 1:3,7 bis 1:2,1, im Mittel 1:3,5. Orientierung und Form der Zelle sehr ähnlich wie bei *B. spinulosum*, ebenso die Sporogenese. Doch erscheint das parasitische Stadium stets dicker. Konturen unregelmäßig,

daher stets unsymmetrisch. Spiralige Dörnchenreihe wie bei *B. spinulosum*. Furche tief und sehr scharf ausgeprägt. Chromatophoren und deren Anordnung wie bei dieser Art. Sporocyten werden zu 128, seltener zu 256 gebildet.

Vorkommen: Typisch in *Paracalanus parvus*, ferner in *Clausocalanus furcatus*, *Cl. arcuicornis* und *Calocalanus styliremis*, in Banyuls-sur-Mer, im Sommer und Herbst.

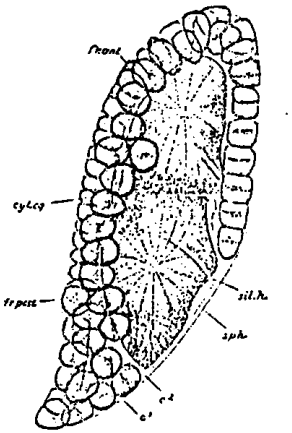


Fig. 20. *Blastodinium crassum*. e_1 primäre; e_2 sekundäre Hülle des Trophocyten; *sil h* Querfurche; *sph* Centrosphaere; *fr ant* vordere Dörnchenreihe. Stadium I-128. 225 mal. Nach Chatton.

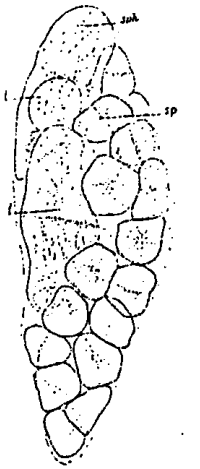


Fig. 21. *Blastodinium crassum* var. *inornatum*. Stadium mit 2 Trophocyten (*t*) und 32 Sporocyten (*sp*). Vergr.: 140 mal. Nach Chatton.

Blastodinium crassum Chatton var. *inornatum* Chatton. Fig. 21.

Chatton, 1920, 135, T. 6, Fig. 54, 55. partim *Bl. crassum* Chatton, 1908, 137.

Parasitische Stadien größer als bei der Hauptform, bis 800 μ und darüber, im unteren Drittel stärker gebogen und auf der gegenüberliegenden Region eingedrückt; der wichtigste Unterschied liegt in dem Fehlen der Dörnchen. Furche dagegen vorhanden. Sporogenese wie bei der Hauptform, nur die Zahl der gebildeten Sporocyten meist 256. Bisweilen wenig gefärbt.

Vorkommen: Typisch in *Clausocalanus arcuicornis*. Ebenda.

Blastodinium oviforme Chatton. Fig. 22*a*–*c*.

Chatton, 1912, 90, Fig. 6; 1920, 139ff., T. 6, Fig. 56–65.

Parasitische Stadien einzeln oder zu mehreren; ihre Gestalt danach sehr wechselnd, entweder langgestreckt elliptisch, ei-

förmig bis rundlich-eiförmig, bis 270 μ lang und 100 μ breit. Dörnchenreihe und Furche vorhanden. Di- und selbst triblastisch.

Vorkommen: In *Oithona similis*, Banyuls-sur-Mer. Sommer, Herbst.

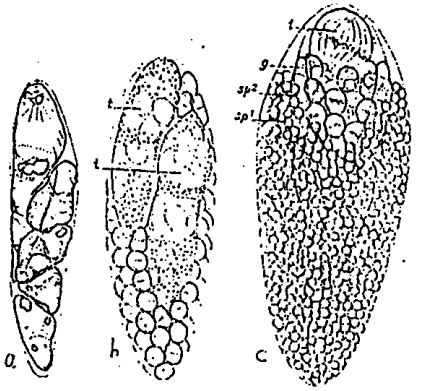


Fig. 22*a–c*. *Blastodinium oviforme*. *a* Parasit mit dem Trophocyten (oben) und 4 Sporocyten (unten); nur die obere Spiralreihe von Dörnchen entwickelt; *b* vorgeschrittenes Stadium (I-I-64) mit 2 Trophocyten und 64 Sporocyten; *c* vorgeschrittenes Stadium (I-1-16-512), triblastisch; *g* Gonocyt; *t* Trophocyt; *sp* 1, *sp* 2 2 Sporengenerationen. 225 mal. Nach CHATTON.

Blastodinium Pruvoti Chatton. Fig. 23*a–e*.

CHATTON, 1920, 149ff., T. 4, Fig. 36; T. 7, Fig. 66–77*b*; T. 11, Fig. 22–126. — partim 1906, 981, Fig. 3, 4, 5; 1908, 135, Fig. 1; *B. Pruvoti* emend. CHATTON, 1912, 80. — PAVILLARD, 1909, 277.

Einzelliges Stadium etwa spindelförmig, das eine (vordere) Ende breiter und gleichmäßig abgerundet, das andere stumpf,

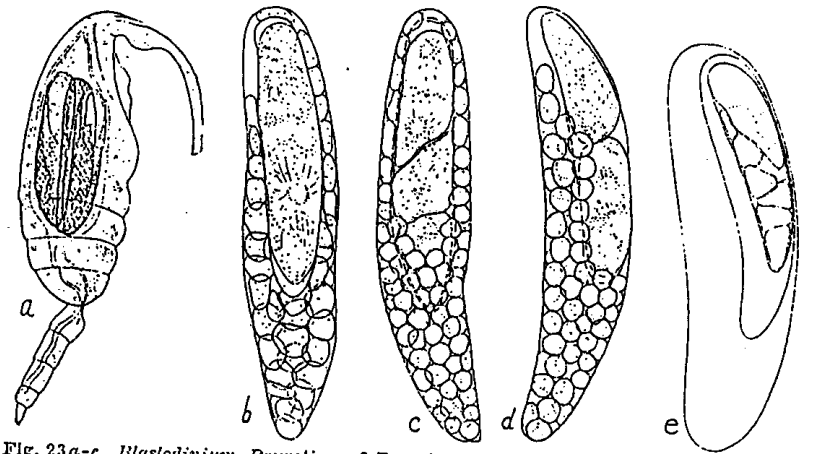


Fig. 23*a–e* *Blastodinium Pruvoti*. *a* 3 Parasiten in *Clausocalanus furcatus* (75 mal); *b–d* drei aufeinanderfolgende Entwicklungsstadien (130 mal); *e* triblastisches Stadium aus *Clausocalanus arcuiformis* (130 mal). Nach CHATTON.

verschmälert; ein wenig gekrümmt, Seitenkonturen daher ± wellig; größte Breite im vorderen Viertel, hier meist ein schnabelartiger Vorsprung. Furche nicht immer voll entwickelt; die Dörnchenreihe nur manchmal vorhanden, diesfalls in Form von drei kurzen Segmenten hinten. Chromoplasten vorhanden oder beim Trophocyten fehlend. Di- und triblastisch. Bis 350 μ lang und 80 μ breit.

Vorkommen: In *Clausocalanus arcuicornis*. Banyuls-sur-Mer. Sommer und Herbst.

Blastodinium Mangini Chatton. Fig. 24*a–d*.

CHATTON, 1908, 136, Fig. 2; 1920, 161ff., T. 8, Fig. 78–80.

Jüngste einzellige Stadien des Parasiten nicht genügend bekannt. Die bereits in Sporogenese eingetretenen monoblastischen

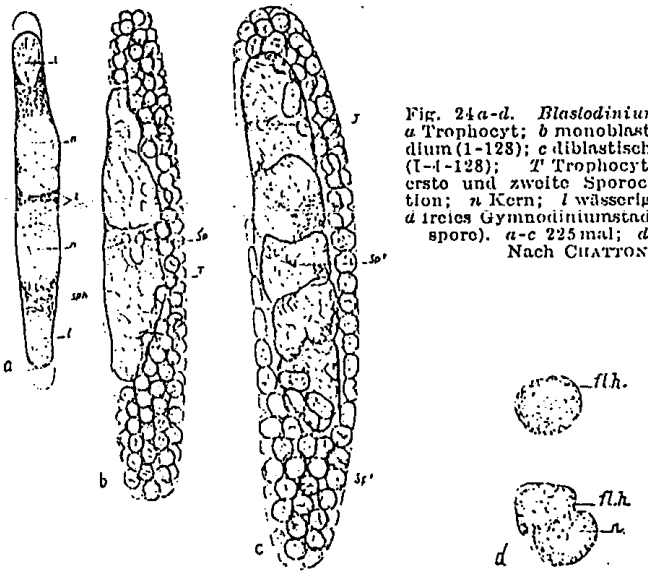


Fig. 24*a–d*. *Blastodinium Mangini*. *a* Trophocyt; *b* monoblastisches Stadium (1-128); *c* diblastisches Stadium (I-1-128); *T* Trophocyt; *sp*^{1}, *sp*^{2} erste und zweite Sporocytengeneration; *n* Kern; *l* wässerige Vakuole; *d* freies Gymnodiniumstadium (Dinospore). *a–c* 225 mal; *d* 650 mal. Nach CHATTON.

Stadien sind 200–360 μ lang und 35–75 μ breit, sie sind auf der einen Seite gekrümmt (Dorsalseite), auf der anderen konkav (Ventralseite), die Enden verschmälert, abgerundet bis fast gestutzt, beide gleichgestaltet. Membran glatt, ohne Dörnchen oder Furchen, oder diese nur in Spuren vorhanden. Trophocyt ungefähr in der Mitte gelegen. Färbung gelbbraun. Diblastisch.

Vorkommen: In *Corycella rostrata*. Banyuls-sur-Mer.

Blastodinium Mangini Chatton var. oncaae Chatton. Fig. 25*a,b*.

Chatton, 1920, 146, T. 8, 81, 82.

Parasitische Stadien im wesentlichen wie bei der Hauptform, doch infolge des kleineren Wirtes etwas kleiner, aber dicker. Der wesentlichste Unterschied liegt in der Lage des Trophocyten, der hier seinen Platz stets am oberen Ende hat. Länge 200–275 μ, Breite 40–90 μ.

Vorkommen: In *Oncaa media*. Banyuls-sur-Mer.

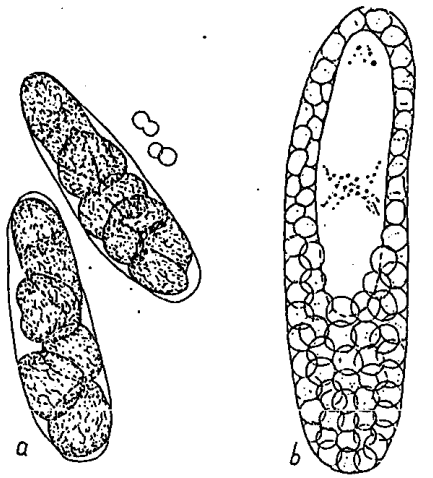


Fig. 25*a, b*. *Blastodinium Mangini* var. *oncaae*. *a* Individuum mit dem Trophocyten und 4 Sporocyten; daneben 2 Sporocyten aus dem Stadium 1-4-128; *b* vorgeschrittenes Stadium mit Trophocyt und 128 Sporocyten. 180 mal. Nach Chatton.

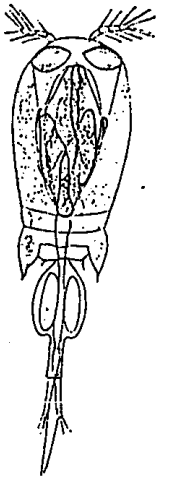


Fig. 26. *Blastodinium navicula*. Der Wirt *Corycaeus venustus*, mit 4 Parasiten. 75 mal. Nach Chatton.

Blastodinium navicula Chatton. Fig. 26.

Chatton, 1912, 90, Fig. 5; 1920, 169ff., T. 8, Fig. 83–87 u. Fig. 72–74.

Parasitische Zellen zu 2–10, schiffchenförmig, in der Form wie die Zellen der Diatomee *Navicula*, in der Mitte also breiter, gegen die Enden verschmälert. Monoblastisch. Bei der Teilung des Trophocyten steht die Teilungsebene fast senkrecht zur Längsachse. Bis 128 Sporocyten. Chromatophoren lebhaft gefärbt. Länge 150–200 μ, Breite 50–70 μ.

Vorkommen: In *Corycaeus venustus*. Banyuls-sur-Mer. Herbst.

Blastodinium elongatum Chatton. Fig. 27*a–c*.

Chatton, 1912, 89, Fig. 4; 1920, 172, T. 8, Fig. 88–90.

Parasitische Zellen meist zu mehreren im Wirte, ihre Form stark verlängert, fast gleich breit oder vorne ein wenig breiter, an beiden Enden abgerundet, schwach gebogen. Hülle glatt. Membran glatt; Dörnchen fehlen; am Trophocyten die Furchen teilweise vorhanden. Chromoplastennetz etwas grob, intensiv gelb bis gelbbraun gefärbt. Trophocyt meist gegen das obere Ende gelegen. Nur eine Sporocytengeneration kommt zur Entwicklung. Länge 200–350 μ, Breite 15–30 μ.

Vorkommen: In *Scolecithrix Bradyi* Giesbr. In Banyuls-sur-Mer. Oktober.

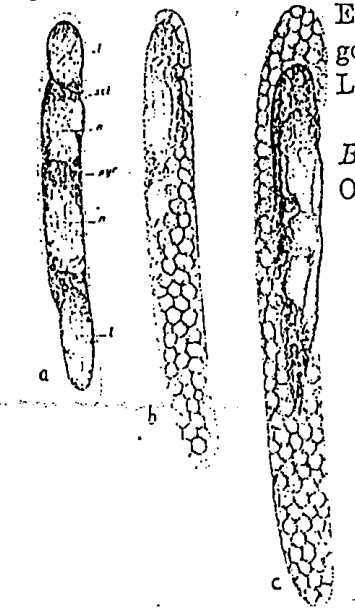


Fig. 27*a–c*. *Blastodinium elongatum*. *a–c* drei verschiedene Entwicklungsstadien. Bei *a* die Querfurche sehr gut entwickelt; *n* Kern; *pyr* Pyrenoid; *l* wässerige Vakuole. 225 mal. Nach Chatton.

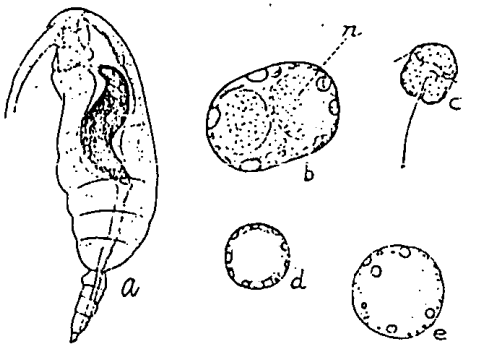


Fig. 28*a–e*. *Blastodinium contortum*. *a Paracalanus parvus* mit dem Parasiten (75 mal); *b* isolierter Sporocyt mit 2 Kernen; *c* Dinospore; *d, e* zwei aus der Dinospore unter Deckglas hervorgegangene, abgekugelte tote Individuen. *b–e* 950 mal. Nach Chatton.

Blastodinium contortum Chatton. Fig. 28*a–e*.

Chatton, 1908, 136, Fig. 3; 1920, 175ff., T. 9, Fig. 92–99 bis, T. 11, Fig. 127.

Parasitisches Stadium ± S-förmig, verlängert, ungefähr gleich breit oder in der Mitte etwas breiter, gegen die Enden gleichmäßig und ± verschmälert, fast stets einzeln lebend. Spiralig gewundene Reihen von Dörnchen nie vorhanden. Zellfärbung gelb-grün. Die mono- bis diblastischen Stadien 100

bis 350 μ lang, bis 90 μ breit, die polyblastischen bis 700 und 200 μ. Zahl der Sporocytengenerationen 2–7, ineinandergeschachtelt.

Vorkommen: Im Darm von Kopepoden, *Paracalanus parvus, Clausocalanus arcuicornis, Cl. furcatus, Calocalanus styliremis*. Banyuls-sur-Mer, im Sommer.

Blastodinium hyalinum Chatton. Fig. 29*a–e*.

Chatton, 1928/29, 1.

Syn.: *Bl. contortum*, var. *hyalinum*[1]) Chatton, 1911, 474; 1920, 193ff., T. 4, Fig. 37, T. 9, Fig. 100–104; „*Parasit* I" Apstein, 1911, 207.

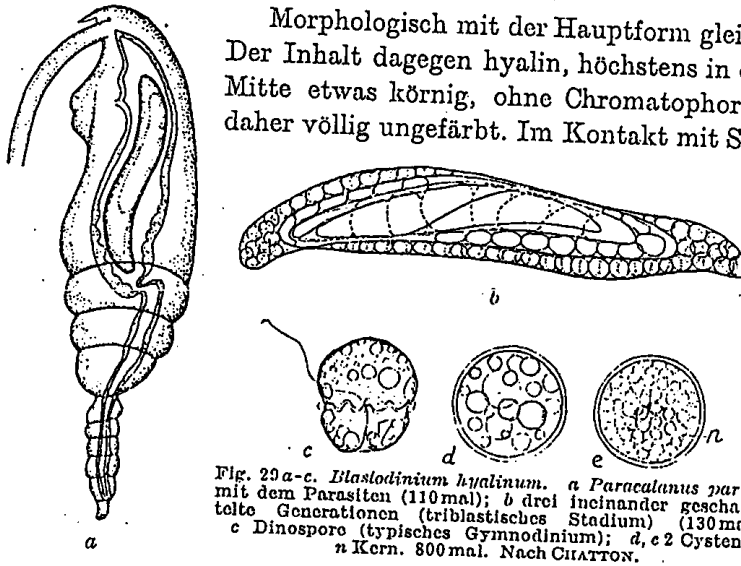


Fig. 29 *a–c*. *Blastodinium hyalinum*. *a Paracalanus parvus* mit dem Parasiten (110mal); *b* drei ineinander geschachtelte Generationen (triblastisches Stadium) (130mal); *c* Dinospore (typisches Gymnodinium); *d, e* 2 Cysten; *n* Kern. 800mal. Nach Chatton.

Morphologisch mit der Hauptform gleich. Der Inhalt dagegen hyalin, höchstens in der Mitte etwas körnig, ohne Chromatophoren, daher völlig ungefärbt. Im Kontakt mit Seewasser sehr empfindlich. Polyblastisch. Gymnodinium-Stadium rundlich-eiförmig, Oberkörper höher und breiter als der Unterkörper, gleichmäßig, fast halbkreisförmig in Ventralansicht. Querfurche etwas submedian, Längsfurche deutlich, nach unten breiter werdend, nicht auf den Oberkörper übertretend. Die aus dem Gymnodinium-Stadium hervorgehenden Cysten kugelig. Parasitische Stadien 150–625 μ lang, 30–175 μ breit. Gymnodinium-Stadien ca. 19 μ lang, 17 μ breit. Cysten 19 μ im Durchmesser.

[1]) Ist besser als eigene Art zu betrachten.

Neben diesen führt Chatton in seiner Monographie noch vier weitere unsichere Arten als α, β, γ, δ an, die von den vorangehenden sich ein wenig unterscheiden. Von einer Beschreibung muß abgesehen werden, da es sich um Einzelbeobachtungen handelt, aus denen sichere morphologische Tatsachen nicht geschöpft werden konnten (s. Chatton, 1920, 202–207).

Gattung Haplozoon Dogiel.

Dogiel, 1906, 895; 1908, 417; 1910, 400. — Dogiel u. Mikelson, 1923, 60. — Chatton, 1920, 255. — Lindemann, 1928, 62. — Reichenow, 1930, 98. — Shumway, 1924, 59.

Syn.: *Microtaeniella* Calkins, 1915, 46.

Das einzellige und einkernige parasitische Jugendstadium mittels einer saugnapfartigen Bildung am Vorderende und mittels langer Protoplasmafäden an der Darmwand von Polychäten festgeheftet. Dieses Jugendstadium teilt sich in den Trophocyten und Gonocyten, der durch periodische Querteilungen an seinem Hinterende eine Reihe von Gonocytenzellen liefert, die sich regelmäßig weiter teilen und schließlich die Sporocyten liefern. Am Sporocyten befinden sich an einem rüsselartigen Gebilde ein, selten mehrere Stacheln (Stilette), welche in das Wirtsgewebe gestoßen und durch kontraktile Fibrillen (Myoneme) wieder zurückgezogen werden können. Diese gehen vom Vorderrand des Trophocyten längs gerichtet mehr oder weniger weit gegen sein Hinterende. Neben dem tätigen Stilett liegen im Trophocyten geordnet oder ungeordnet oft noch zahlreiche Reservestacheln.

Die vom Trophocyten abgegliederten Zellen des Gonocyten teilen sich entweder in der gleichen Richtung, und es entsteht eine einfache Zellreihe mit senkrecht oder schief zur Längsrichtung stehenden Wänden. Meist aber finden die Teilungen nach zwei Richtungen statt, so daß zwei, dann vier bis acht Zellen flächenförmig nebeneinander liegen. Seltener findet die Teilung nach allen drei Richtungen des Raumes statt, so daß ein pyramidenförmiger Aufbau der Kolonie erfolgt. Die Endglieder der Kolonie sind die Sporocyten, welche durch zweimalige

Kernteilung vierkernig werden oder noch mehr Kerne ausbilden, ohne daß Zellteilung auftritt. Die reifen Sporocyten am Hinterende der Kolonie lösen sich ab, encystieren sich und werden aus dem Darme des Wirtes entleert. In ihnen bilden sich Gymnodiniumzellen von typischem Aussehen, die sich teilen oder encystieren und in den Cysten zwei oder vier Gymnodinien bilden.

Haplozoon ist an eine parasitische Lebensweise hoch angepaßt. Es nimmt aus dem Darminhalte des Wirtes, aber vermutlich ebensoviel aus dem Gewebe des Wirtes an Nährstoffen auf. Denn die komplizierten Einrichtungen am Vorderende des Trophocyten können nicht bloß dem Anhaften dienen. Sie sprechen deutlich dafür, daß sowohl die Protoplasmafäden wie der rückziehbare Rüssel der Nahrungsaufnahme aus den Geweben des Wirtes dienen. Da aber durch Diffusion von der Kopfzelle her kaum die nötigen Nährstoffmengen den zahlreichen, lebhaft sich vermehrenden Zellen der langgestreckten Kolonie zugeführt werden können, muß offenbar auch aus dem Darminhalt wie aus den Geweben reichlich Stoffaufnahme überall erfolgen. Größe der Kolonien 200–350 μ.

Die Gymnodinium-Stadien gelangen passiv in den Darmkanal, darin sie irgendwie gegen die verdauenden Säfte gesichert sind. Die Umbildung der beweglichen Gymnodinien in die parasitische unbewegliche Jugendzelle, die Ausbildung des Stiletts und der in das Wirtsgewebe eindringenden Plasmafäden, ebenso der Myoneme sind bisher noch nicht geklärt.

Derzeit sind bereits 11 Arten bekannt, die zum größeren Teile auf die gemäßigten Meere beschränkt sind. Der nachfolgende, bisher einzige, sehr geeignete Bestimmungsschlüssel rührt von REICHENOW her.

I. Scheidewände zwischen den Zellen quer gestellt:
  1. Alle Zellen in einer Längsreihe:
    H. lineare Dogiel 1907 in *Clymene lumbricalis* (Alexandrowsk).
    H. clymenidis Dogiel u. Mikelsson 1923 in *Euclymene palermitana* (Neapel).
  2. Kolonie nach hinten fächerförmig verbreitert:
    a) Trophocyt länger als breit:
      H. delicatulum Dogiel 1910 in einer *Maldanide* (Drontheim).

    b) Trophocyt nach hinten stark verbreitert und kapuzenartig die folgende Zelle umgebend; Oberfläche aller Zellen mit stumpfen Höckern besetzt:
      H. tuberculatum Dogiel u. Mikelsson 1923 in einer *Maldanide* (Drontheim).
    c) Trophocyt breiter als lang:
      H. Dogieli Shumway 1924 in *Leiochone clypeata* (Roscoff).
  3. Kolonie nach hinten pyramidenförmig verbreitert:
    H. clymenellae Calkins 1915 in *Clymenella torquata* (Woods Hole).
II. Scheidewände zwischen den Zellen schräg gestellt:
  1. Alle Zellen in einer Längsreihe:
    H. ariciae Dogiel 1910 in *Aricia norvegica* (Drontheim).
  2. Kolonie nach hinten fächerförmig verbreitert:
    a) Ganze Oberfläche mit zahlreichen langen Borsten bedeckt:
      H. villosum Dogiel u. Mikelsson 1923 in *Eumenia crassa* (Dronth.).
    b) Ohne Borsten:
      H. armatum Dogiel 1906 in *Travisia Forbesi* (Bergen, Alexandrowsk).
  3. Kolonie nach hinten pyramidenförmig verbreitert:
    a) Trophocyt ohne Ersatzstilette (Trichiten):
      H. obscurum Dogiel 1910 in *Terebellides Strömii* (Drontheim).
    b) Trophocyt mit Ersatzstiletten (Trichiten):
      H. macrostylum Dogiel 1910 in einer *Maldanide* (Drontheim).

Haplozoon lineare Dogiel. Fig. 30A–F.

DOGIEL, 1908, 447, T. 27, Fig. 48–58; T. 28, Fig. 59–72. — CHATTON, 1920, 264, Fig. 127, 128.

Parasitische Ausgangszelle stumpf-kegelförmig, nach rückwärts schmäler, vorne schräg abgestumpft; Stilett sehr lang und gerade, wenig Reservestilette im Plasma vorhanden. Durch eine quere Wand sondern sich aus ihr Trophocyt und Gonocyt, dessen weiterhin entstehende Zellen alle zueinander parallel und zur Längsrichtung des Parasiten senkrecht gestellte Querwände haben. Sie bilden eine einfache Zellreihe. Bis 350 μ lang.

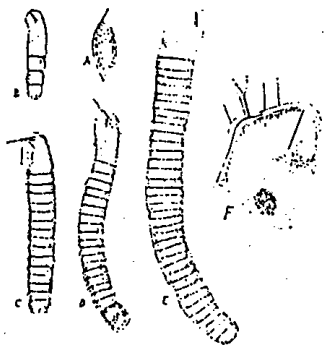


Fig. 30 *A–F*. *Haplozoon lineare*. *A–E* die aufeinanderfolgenden Stadien (schwach vergr.). *F* Trophocyt mit Stiletten, 2 Pseudopodien und dem Kern. 600mal. Nach DOGIEL aus CHATTON.

Vorkommen: Norwegen, Drontheim; Alexandrowsk. Im Darmkanal von *Clymene lumbricalis*.

Haplozoon clymenidis Dogiel u. Mikelsson. Fig. 31*a–f*.

Dogiel u. Mikelsson, 1923, 65, T. 3, Fig. 16–23.

Trophocyt ausgestreckt kegelförmig mit einem gebogenen, kräftigen Stilett. Pseudopodien zahlreich, tief ins Darmepithel vordringend. Zellen des Gonocyten in einer einfachen Längsreihe,

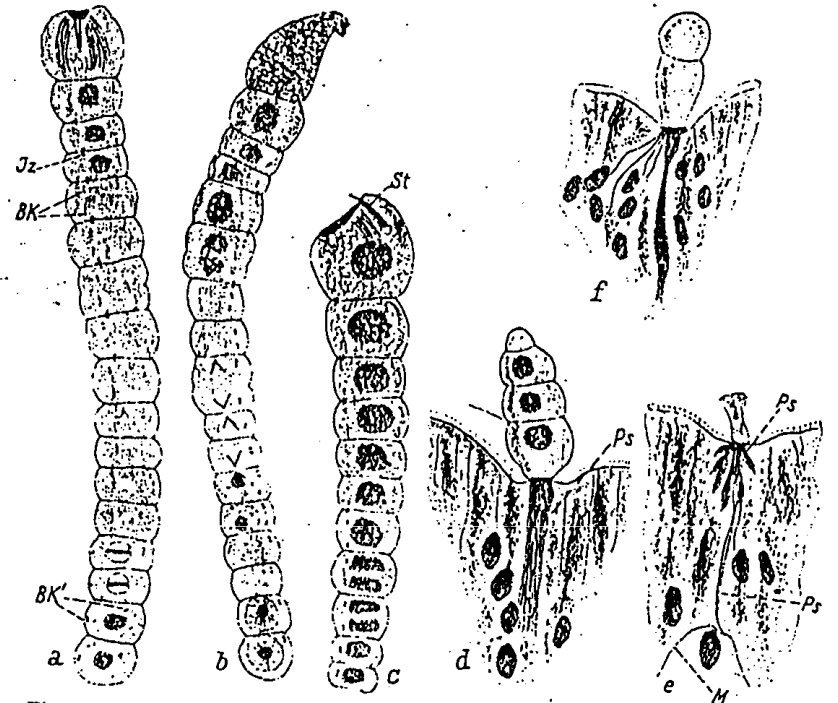


Fig. 31*a–f*. *Haplozoon clymenidis*. *a–c* drei Individuen mit in sehr verschiedenem Zustande befindlichen Trophocyten; *st* Stilet; *Iz* interzellulare Verbindung (Poren); *Bk* Basalkörner; *Bk'* Basalkörner der propagativen Zellen; *d–f* Trophocyt (neben wenigen Gonocyten) mit seinen tief ins Wirtsgewebe eindringenden Pseudopodien (*Ps*) im ausgestreckten und kontrahierten (*e*) Zustande (*Ps'*); *M* Muskellage der Darmwand. Nach Dogiel u. Mikelsson.

ihre Querwände senkrecht auf der Längsachse des Körpers. Alle Zellen durch Tüpfel (Poren) verbunden, die in gerader Linie liegen. In jeder Gonocytenzelle befinden sich kleine paarige Körner, welche die Autoren für Basalkörner der Geißeln halten. Auch sie bilden eine regelmäßige Längsreihe, welche dicht einem Faserbündel anliegt, welches durch die Poren hindurch alle Zellen durchzieht. Umwandlung der Sporocyten zu Gymnodinien beobachtet.

Vorkommen: In *Euclymene palermitana* in Neapel beobachtet.

Haplozoon delicatulum Dogiel. Fig. 32*a–c*.

Dogiel, 1910, 401, T. 13, Fig. 1–5. — Chatton, 1920, 266, Fig. 129.

Trophocyt länger als breit, vorne unregelmäßig bis halbkugelig. Im Plasma neben dem tätigen Stilett noch zahlreiche andere, oft teilweise parallel in Häufchen angeordnet. Hülle des Trophocyten, besonders auf der Vorderfläche, mit aufeinanderfolgenden schmalen Längsrippen mit dazwischen liegenden engen Furchen. Es sieht aus, als würden kurze Dörnchen, in Querreihen angeordnet, aufragen. Die Trophocytenzelle bildet durch periodisch erfolgende Teilungen die Gonocytenzellen, deren Wände zur Längsachse quergestellt liegen. Eine jede zerfällt in 4 Zellen mit parallel und senkrecht zur Längsachse gestellten Wänden. Alle Gonocytenzellen liegen in einer Ebene. Größe 150–250 μ.

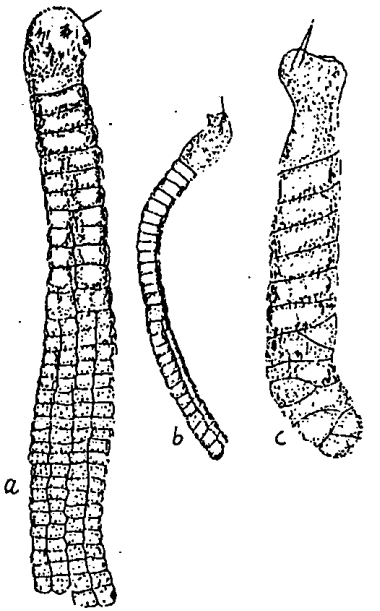


Fig. 32*a–c*. *Haplozoon delicatulum*. 3 Individuen in breiter und schmaler Körperansicht. 225:1. Nach Dogiel aus Chatton.

Vorkommen: Drontheim. Im Darm von Maldaniden.

Haplozoon tuberculatum Dogiel u. Mikelsson. Fig. 33.

Dogiel u. Mikelsson, 1923, 60, T. 3, Fig. 1–7.

Trophocyt sehr groß, unregelmäßig gestaltet, seine Oberfläche gefurcht, und dadurch entstehen erhabene Leisten mit unregelmäßiger Oberfläche. Nach vorne verläuft er spitz, nach hinten stark verbreitert; seine hintere Fläche ist ausgehöhlt und stülpt sich über die erste Zelle des Gonocyten. Es sitzt also der Trophocyt kapuzenartig auf. Gonocyt, bzw. die Sporocyten

flächenhaft angeordnet und nach hinten stark verbreitert. Die ganze Oberfläche mit stumpfen, niedrigen Höckerchen besetzt. Länge 350 μ und darüber.

Vorkommen: In einer unbestimmten Maldanide aus Drontheim.

Fig. 33.
Haplozoon tuberculatum.
Nach Dogiel u. Mikelsson.

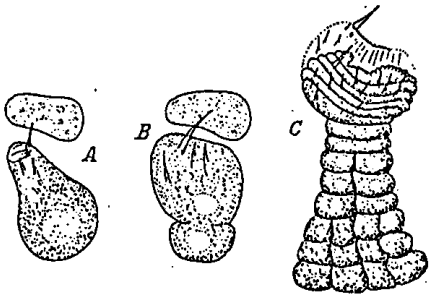


Fig. 34 *A–C*. *Haplozoon Dogieli* Shumway.
A Jugendform; *B* Teilung in Gonozyt und Trophozyt; *C* Teil einer Kolonie, bestehend aus Trophozyt (in ausgestrecktem und kontrahiertem Zustand gezeichnet), einkernigen Gonocyten und vierkernigen Sporocyten. 340:1.
Nach Shumway aus Reichenow.

Haplozoon Dogieli Shumway. Fig. 34*A–C*.

Shumway, 1924, 61ff., T. 15, Fig. 5–7, 9; T. 16, Fig. 13, 9 .— Reichenow, 1930, 91, Fig. 6.

Der junge, noch ungeteilte Trophocyt ist fast 60 μ lang, von wechselnder Form, oft birnförmig mit dem schmäleren Ende der Darmwand des Wirtes zugekehrt. Im Vergleich zu den Gonocyten ist er ungewöhnlich groß, dabei ist die Längsachse die kürzeste Achse. Das tätige Stilett ist groß, wenig gebogen; neben diesem im Trophocyt noch andere Stilette. Die Saugscheibe und die Myoneme sind ungewöhnlich groß. Dagegen fehlen an ihm ins Wirtsgewebe eindringende Pseudopodien (Rhizoiden). Die Kolonie ist einreihig oder flächig entwickelt und, soweit bisher gesehen, bis 150 μ lang. Das Gymnodinium-Stadium ist noch nicht beobachtet.

Vorkommen: In *Leiochone clypeata*; Roscoff (Frankreich).

Haplozoon clymenellae (Calkins) Chatton. Fig. 35*a–g*.

Chatton, 1920, 270. — Reichenow, 1930, 98. — Shunway, 1924, 59.

Syn.: *Microtaeniella clymenellae* Calkins, 1915, 46, Fig. 1–5. — Poche, 1913, 125ff.; 1916, 6–14.

Der noch nicht zu Teilungen vorgeschrittene junge Trophocyt ist schlank eiförmig, nach vorne verschmälert bis spitz

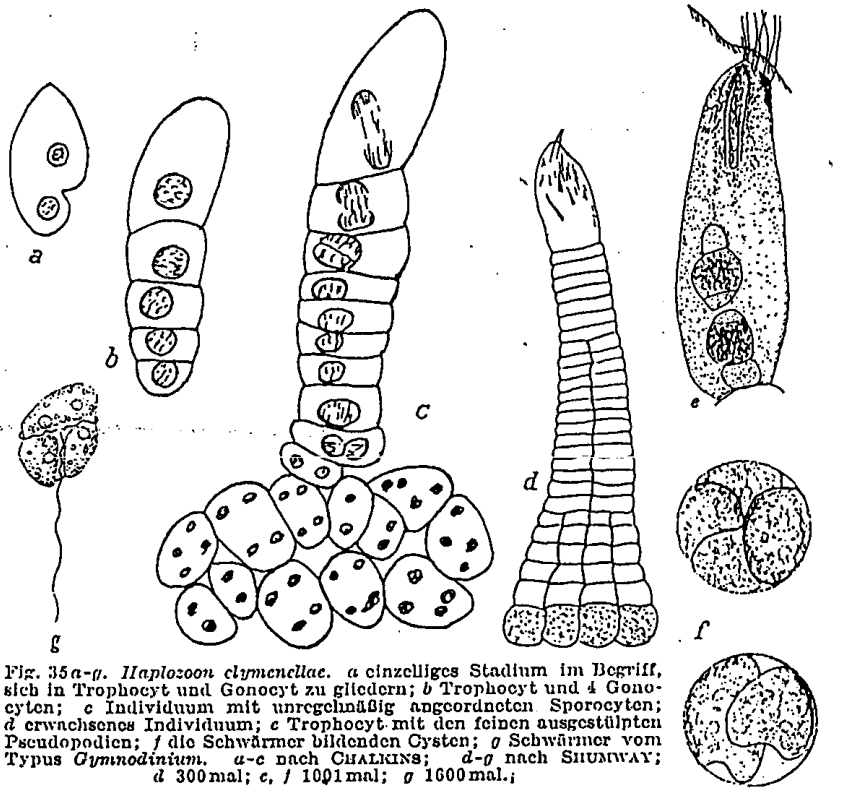


Fig. 35 *a–g*. *Haplozoon clymenellae*. *a* einzelliges Stadium im Begriff, sich in Trophocyt und Gonocyt zu gliedern; *b* Trophocyt und 4 Gonocyten; *c* Individuum mit unregelmäßig angeordneten Sporocyten; *d* erwachsenes Individuum; *e* Trophocyt mit den feinen ausgestülpten Pseudopodien; *f* die Schwärmer bildenden Cysten; *g* Schwärmer vom Typus *Gymnodinium*. *a–c* nach Chalkins; *d–g* nach Shumway; *d* 300mal; *e*, *f* 1001mal; *g* 1600mal.

kegelförmig. Er heftet sich mittels eines Saugnapfes an die Darmwand an, sendet in das Gewebe ein Stilett, sowie sehr feine Rhizoiden (Pseudopodien). Im Trophocyten liegen noch zahlreiche Reservestilette (Trichite). Die zahlreichen Myoneme desselben bewirken ein beständiges Vorstrecken und Zurückziehen des Trophocyten. Die Form der Kolonie ist je nach dem Alter und den Umweltsbedingungen einreihig, flächen- oder

pyramidenförmig; die Größe variiert zwischen 50–300 μ. An den Kolonien ist der Trophocyt immer die größte Zelle, die zumeist mehr lang als breit ist. Die von ihm abgesonderten ersten jüngsten Gonocyten haben oft auch noch Trichiten. Zwischen den Zellen sind keine Poren. Die ins Lumen des Darmes gefallenen Sporocyten gelangen nach außen; sie messen 12 μ im Durchmesser. Daraus entstehen die Dinosporen, welche völlig identisch mit *Gymnodinium* sind. Ihre Länge beträgt 12–13 μ, die Breite 10 μ. Diese beweglichen Gymnodinium-Sporen encystieren sich wieder und ergeben durch eine doppelte Teilung vier, den vorigen gleiche, Gymnodinien. Bei diesen wurde weder Teilung noch Konjugation beobachtet.

Fig. 36. *Haplozoon ariciae*. Nach Dogiel aus Chatton. 220mal.

Vorkommen: Im Darm von *Clymenella torquata*; in Woods Hole (Amerika).

Diese Art steht *H. delicatulum* sehr nahe. Der einzige Unterschied liegt in der oftmaligen Ausbildung des pyramidenförmigen Wuchses, der bei *H. delicatulum* nicht beobachtet wurde. Sollte er vorkommen, müßten die beiden Arten vereinigt werden.

Durch die ausgezeichneten Untersuchungen Shumways kennen wir nun endlich den vollständigen Entwicklungsgang bei einer Art.

Haplozoon ariciae Dogiel. Fig. 36.

Dogiel, 1910, 405, T. 13, Fig. 6–11; T. 14, Fig. 29. — Chatton, 1920, 267, Fig. 130.

Trophocyt verlängert, bisweilen in der Mitte halsartig eingeschnürt, mit nur einem Stilett. Gonocyt aus 6–17 Zellen gebildet. Die Querwände der vorderen Gonocytenzellen stehen unter einem schiefen Winkel zur Längsachse. Die aus deren Teilung hervorgehenden Zellen schieben sich zu zweien keilförmig zwischen einander. Sporocytenzellen zu 6–7. Kolonie flächig. Länge bis 200 μ.

Vorkommen: Drontheim. Im Darm fast aller Individuen von *Aricia norvegica*.

Haplozoon hirsutum Dogiel u. Mikelsson. Fig. 37*a*, *b*.

Dogiel u. Mikelsson, 1923, 62, T. 3, Fig. 8–14.

Trophocyt anscheinend nicht scharf vom Gonocyten getrennt, vielmehr als Höcker darauf sitzend. Diese Art ist durch die dicht stehenden, verhältnismäßig langen Borsten von allen anderen bisher bekannten Arten verschieden. Sie bedecken alle Zellen. In der Teilungsfigur treten Centriolen auf.

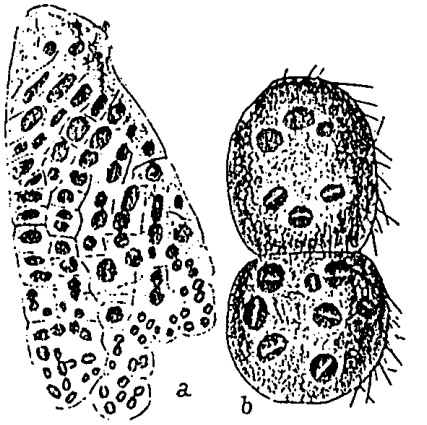


Fig. 37*a*, *b*. *Haplozoon hirsutum*. *a* Individuum bei schwacher Vergrößerung; *b* 2 Glieder bei starker Vergrößerung, die behaarte Oberfläche zeigend. Nach Dogiel u. Mikelsson.

Vorkommen: In *Eumenia crassa*. In Drontheim beobachtet.

Haplozoon armatum Dogiel. Fig. 38*A*–*K*.

Dogiel, 1906, 895, Fig. 1 bis S. — Dogiel, 1908, 418, T. 26, Fig. 1–25, T. 27, Fig. 26–47; T. 28, Fig. 73, 74; 1910, T. 14, Fig. 30. — Chatton, 1920, 258, Fig. 124, 125.

Die parasitischen Ausgangszellen ungefähr spindelförmig, 35–40 μ lang, in der Mitte stark ausgebaucht, hinteres Ende schmal ausgezogen, vorne abgestumpft und weniger verschmälert, einkernig. Hier ein langes, spitzes, einziehbares Stilett vorhanden, ein solches auch vorn am Trophocyten, ferner zahlreiche in das Gewebe eindringende Plasmafäden (Pseudopodien), welche den Parasiten im Wirte befestigen. Kontraktile Fibrillen vorhanden. Durch eine schiefe Teilungswand (45°) sondert sich die Trophocyten- von der Gonocytenzelle, und durch weiterhin vorwiegend schief gestellte Querwände entsteht aus diesen ein flacher Zellkörper aus schrägen Zellreihen, der häufig etwas gekrümmt und dessen Hinterende mit dem Sporocyten oft unregelmäßig gestaltet ist. Bis 300 μ lang.

Vorkommen: In Drontheim, Norwegen. Im Darm von *Travisia Forbesi* (Polychaet).

Aus dem Trophocyten entstehen vielleicht auch durch Sprossung neue Individuen.

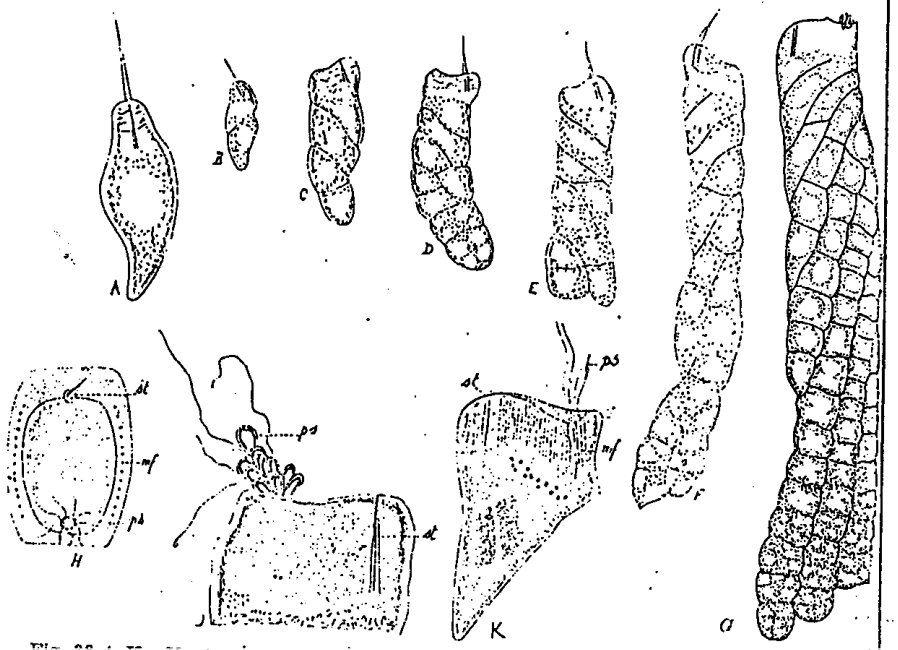


Fig. 38 *A–K*. *Haplozoon armatum*. *A–G* aufeinanderfolgende Stadien; bei *A* einzelliges Stadium mit großem Stilett; von *D–G* mit Sporocyten am Hinterende; *H* Trophocyt (Kopfzelle) von vorn; *J* Profilansicht des Trophocyten; *K* ebenso, mit Eisenhämatoxylin gefärbt; *mf* Myofibrillen; *ps* Pseudopodien; *k* Kern; *st* Stilett. *A* 800 mal; *D–G* 300 mal; *H–K* 800 mal. Nach Dogiel aus Chatton.

Haplozoon obscurum Dogiel. Fig. 39*A*, *B*.

Dogiel, 1910, 413, T. 14, Fig. 18–28, 31–34. — Chatton, 1920, 269, Fig. 132.

Trophocyt einkernig, von wechselnder Gestalt, oft länger als breit, seine Vorderfläche in der Mitte stark eingewölbt, eine Art Saugnapf bildend, in welchen ein epitheliales Höckerchen des Darmepithels des Wirtes ragt, dahinein ein Bündel dünner Plasmafäden des Trophocyten wächst. Sie treten aus einer kleinen Öffnung der Vorderfläche des Trophocyten aus, setzen sich aber auch in den Trophocyten hinein fort. Ein funktionsloses Stilett vorhanden. Gegen die vordere Fläche des Trophocyten strecken sich zahlreiche Fibrillen (Myoneme) vor. Nur die jüngsten Partien des Gonocyten flächenförmig mit zur Längsachse schiefen Querwänden. Gonocyt und die ersten Sporocyten zwei-, die folgenden Sporocyten vierkernig. Durch Teilung nach verschiedenen Richtungen des Raumes wird er alsbald mehrschichtig und dabei keulenförmig. Größe 250–300 μ.

Vorkommen: Drontheim. Im Darm von *Terebellides Strömii*.

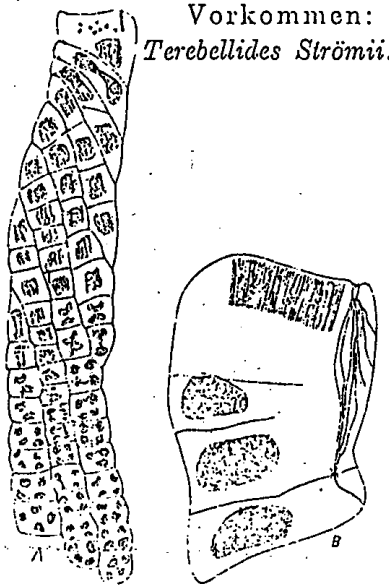


Fig. 39 *A*, *B*. *Haplozoon obscurum*. *A* entwickeltes Individuum mit gefärbten Kernen in den Zellen; *B* Trophocyt mit 2 Gonocyten, zarten Myofibrillen und eingezogenen Pseudopodien (rechts). *A* 300 mal; *B* 800 mal. Nach Dogiel aus Chatton.

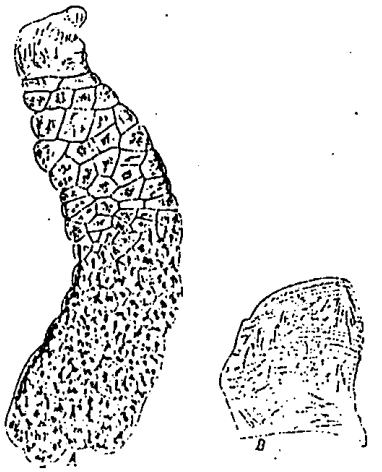


Fig. 40 *A*, *B*. *Haplozoon macrostylum*. *A* entwickeltes Individuum; im Trophocyten viele Stilette, hinten reife Sporocyten; *B* Trophocyt mit vielen Stiletten und gewellter Oberfläche. *A* 300 mal; *B* 600 mal. Nach Dogiel aus Chatton.

Haplozoon macrostylum Dogiel. Fig. 40*A*, *B*.

Dogiel, 1910, 411, T. 14, Fig. 12–17. — Chatton, 1920, 268, Fig. 131.

Trophocyt kaum länger als breit, seine Membran fein längs gefältelt und quer gewellt; einkernig; neben dem tätigen Stilett noch zahlreiche im Plasma des Trophocyten, sowie bisweilen auch in der ersten Gonocytenzelle, alle etwas gebogen, elastisch, in großer Zahl vorhanden und unregelmäßig gelagert. Protoplasmafäden zur Festheftung am Wirt bisweilen beobachtet. Gonocyt vorne einschichtig, rückwärts mehrschichtig und daher körperhaft entwickelt; seine Form somit stumpf-pyramidenartig mit beträchtlicher Verbreiterung nach hinten. Länge 250–300 μ.

Vorkommen: Drontheim. Im Darm von Polychaeten (Maldaniden).

Gattung Paulsenella Chatton.

Chatton, 1920, 320.

Syn.: *Apodinium* Paulsen, 1911, 316. — *Vampyrella chaetoceratis* (Paulsen) Ostenfeld, 1916, 36.

Nur eine Art bekannt.

Paulsenella chaetoceratis (Paulsen) Chatton. Fig. 41 *A*, *B*.

Chatton, 1920, 320, Fig. 139.

Syn.: *Apodinium chaetoceratis* Paulsen, 1911, 316, Fig. 17.

An den Borsten von *Chaetoceras decipiens* und *Chaetoceras boreale* sind die kleinen kugeligen Cysten mittels eines kurzen

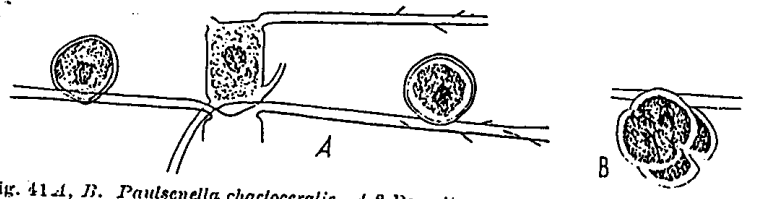


Fig. 41 *A*, *B*. *Paulsenella chaetoceratis*. *A* 2 Parasiten an den Borsten von *Chaetoceras*; *B* Parasit geteilt. *A* 250 mal; *B* 300 mal. Nach Paulsen aus Chatton.

Dörnchens angewachsen, das vielleicht auch Rhizoide in die Zelle aussendet, wodurch die Zelle getötet und geleert wird. Cysten zunächst in Einzahl, kugelig, Membran dick, deutlich doppelt konturiert, aus Cellulose bestehend. Nach erfolgter Teilung bleiben die Tochterzellen zunächst beisammen, und es entstehen Doppel- oder Vierzellgruppen innerhalb einer gemeinsamen Gallertmasse. Kerne typisch mit Chromatinstreifen. Bewegliches Stadium noch unbekannt. Palisporogenese fehlt.

Vorkommen: An der Südküste Grönlands.

Gattung Schizodinium Chatton.

Chatton, 1912, 90; 1920, 251, T. 4, Fig. 40; T. 8, Fig. 91. — Lindemann, 1928, 61.

Zellen frei, nicht festgeheftet, unbeweglich, elliptisch, paarweise bis zu 30 im Magen des Kopepoden *Corycaeus rostratus* ihre Membran ist dem Zellkörper dicht angelagert. Jede Zelle

besitzt äquatorial eine seichte Einschnürung, durch welche sie annähernd in zwei Halbkugeln abgeteilt wird. In diesen liegt je ein Kern. Im farblosen Plasma liegen zahlreiche gelbe Chromatophoren in netzförmiger Anordnung und dichter Anhäufung äquatorial. In der Nähe der Pole liegen Pyrenoide. Die Vermehrung erfolgt durch Teilung. Dabei schnürt sich die Zelle in der Mitte nach vorausgegangener Teilung beider Kerne durch.

Größe der Zellen 20–50 μ.

Nur eine Art bekannt:

Schizodinium sparsum Chatton. Fig. 42.

Chatton, 1912, 90, Fig. 7.

Der Art kommen obige Gattungsmerkmale zu.

Vorkommen: In dem oben genannten Kopepoden in Banyuls-sur-Mur. September, Oktober.

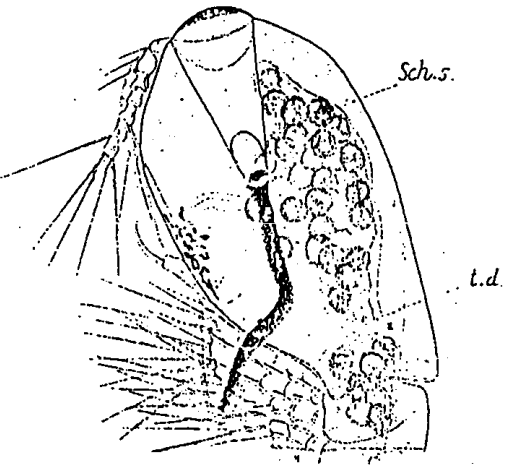


Fig. 42. *Schizodinium sparsum*. Im Darm von *Corycaeus rostratus* viele Sporocyten. 140 mal. Nach Chatton.

3. Familie Syndiniaceae.

Gattung Trypanodinium Chatton.

Syn.: *Syndinidae* Chatton, partim 1920, 443.

Schwärmer vom Typus *Gyrodinium* mit den Gattungen: *Trypanodinium*, *Atelodinium*, *Syndinium*.

Chatton, 1912, 91; 1920, 325, T. 18, Fig. 193, 194. Lindemann, 1928, 65.

Einzige Art:

Trypanodinium ovicola Chatton. Fig. 43.

Chatton, 1912, 1920.

Unbewegliches plasmodiales Stadium unbekannt; wahrscheinlich zu einer einfachen Cyste in den Kopepodeneiern reduziert. Die infizierten Eier zeigen eine veränderte Farbe und waren in den beobachteten Fällen schon völlig vom Parasiten ausgefüllt. Man kann daher dieses Stadium als Cyste ansprechen. Ihr Inhalt teilt sich in zwei, dann in vier Zellen, und schließlich ist eine sehr große Zahl von unregelmäßig angeordneten Kernen vorhanden, die im Verein mit dem Plasma die Eihülle völlig ausfüllen, ohne daß irgendwelche Scheidewände auftreten.

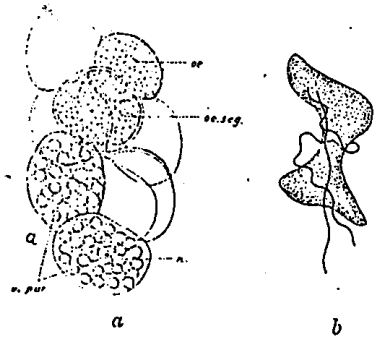


Fig. 43 *a*, *b*. *Trypanodinium ovicola*. *a* Eisack von *Oithona minuta*. Die dunkelgehaltenen Eier vom Parasiten befallen. *oc* Parasit noch ungeteilt; *oc seg* Parasit geteilt; *oc par* in den Eiern hat sich ein Plasmodium mit zahlreichen Kernen (*n*) gebildet; *b* eine Dinospore mit sehr weiter Querfurche, darin die Quergeißel quer, nach unten die Längsgeißel schwingen. *a* 1000 mal; *b* 1600 mal. Nach Chatton.

Die Kerne sind rötlich gefärbt, das Plasma ungefärbt. Die Entstehung der nachfolgend beschriebenen Sporen aus diesen Eicysten hat Chatton nicht verfolgen können. Er sah in einem Ei sich lebhaft bewegende Schwärmer, davon drei durch einen Riß der Eihülle austraten. Diese Schwärmer haben eine sehr abweichende Gestalt und gleichen ungefähr einer etwas schief verschobenen Zwirnspule. Der Oberkörper ist stark nach rechts in eine schmale Spitze ausgezogen und dabei etwas geschwungen. Der Unterkörper ist dagegen nach links in eine etwas kleinere Spitze verlängert und an der unteren Fläche ein wenig eingedrückt. Eine sehr breite und tiefe Querfurche teilt den Körper in zwei fast gleiche Hälften. Die Längsfurche ist offenbar unausgebildet. In jener schwingt die sehr lange Quergeißel, die daher noch weit aus ihr hervorragt, während die gleichfalls mehr als körperlange Längsgeißel in der Körperachse nach rückwärts gerichtet ist.

Vorkommen: In Eiern pelagischer Kopepoden von *Oithona* und *Clytemnestra*, in Banyuls-sur-Mer.

Gattung Atelodinium Chatton.

Chatton, 1920, 252. — Lindemann, 1928, 66. — Reichenow, 1930, 99.

Diese Gattung ist von der vorausgehenden hauptsächlich durch die Bildung der Schwärmer innerhalb der Leibeshöhle des Wirtes und durch die Schwärmerform verschieden.

Zwei Arten angegeben; beide nur unvollständig bekannt.

Atelodinium microsporum Chatton. Fig. 44*a*, *b*.

Chatton, 1920, 353, T. 16, Fig. 177, 178; T. 17, Fig. 187, 188.

Das Plasmodium stimmt im wesentlichen mit dem von *Paradinium* überein; es bewahrt längere Zeit seine anfängliche

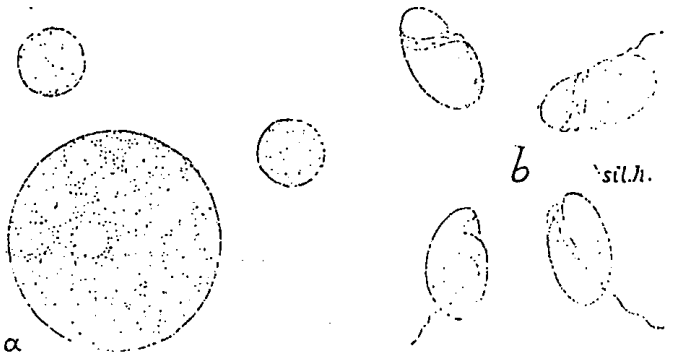


Fig. 44 *a*, *b*. *Atelodinium microsporum*. *a* ausgestoßenes Plasmodium von *Paracalanus*; *b* Sporen vom Typus *Gyrodinium*. 1300 mal. Nach Chatton.

Struktur, und die Bildung von Blastoden ist nicht sehr ausgeprägt. Es ist in der Jugend gelappt, seine Kerne messen ungefähr 3–4 μ. Das Plasmodium geht sehr rasch in seiner Gänze zur Sporenbildung über. Dabei zerfällt es in ungleich große Kugeln, die den Gonosphären bei *Paradinium* entsprechen, denen aber die Gallerthülle fehlt. Die darin in variabler Zahl vorhandenen Kerne vergrößern sich bis auf 5 μ. Auf der Oberfläche dieser Kugeln erscheinen auch hier Spalten und Furchen, die in der Folge die Sporen voneinander trennen. Doch bleiben diese bereits beweglich zu zwei, drei oder vier miteinander vereinigt, bis sie sich trennen und einzeln sich bewegen. Sie zeigen ziemlich deutlich die Kennzeichen der Dinoflagellaten, sind regelmäßig eiförmig, dorso-

ventral nicht abgeplattet, 6 μ lang, bis 5 μ breit. Ganz nahe dem vorderen Ende entspringt eine Furche, die entgegengesetzt dem Uhrzeiger mit fast einer ganzen Umdrehung schief abwärts läuft und als Querfurche gedeutet werden kann. In ihr schwingt eine mehr als körperlange Geißel. Der Kern liegt in der Mitte und bleibt deutlich sichtbar.

Vorkommen: In *Paracalanus parvus* (Coelom). Banyuls-sur-Mer. Herbst.

Atelodinium parasiticum Chatton. Fig. 45*a–c*.

Chatton, 1920, T. 16, Fig. 171–176; T. 17, Fig. 189–190.

Von dieser Art sind die jungen Stadien der Plasmodien weit besser bekannt als von der vorhergehenden, wenngleich die allerjüngsten auch hier offenbar der Beobachtung noch

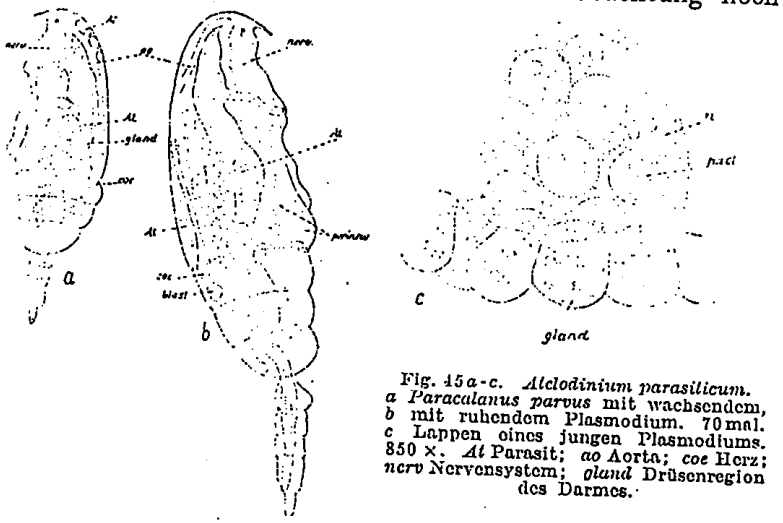


Fig. 45*a–c*. *Atelodinium parasiticum*. *a* *Paracalanus parvus* mit wachsendem, *b* mit ruhendem Plasmodium. 70 mal. *c* Lappen eines jungen Plasmodiums. 850 ×. *At* Parasit; *ao* Aorta; *coe* Herz; *nerv* Nervensystem; *gland* Drüsenregion des Darmes.

nicht vorlagen. Es zeigt sich nach allen Seiten Sprossung und Verzweigung und das Coelom wird allmählich fast ausgefüllt. An ihm treten häufiger als bei der anderen Art Blastoden auf, die durch Anhäufung von Kernen charakterisiert und trotz Fehlens einer distinkten Membran gut unterscheidbar sind. Aber ebenso wie die Blastoden tritt auch der Ruhezustand des Plasmodiums zurück, und die Reifung desselben geht überaus rasch vor sich. Das auffälligste Merkmal ist dabei die Ver-

größerung der Kerne von etwa 5 μ auf 20 μ. Das Plasmodium bildet nun die Form eines Netzes, darin die Kerne zwischen den Maschen liegen. Die weiteren unmittelbar zur Sporenbildung führenden Prozesse konnte Chatton nicht beobachten. Die von ihm gesehenen geschnäbelten Sporen („Schnabelsporen") könnten möglicherweise zu dieser Art gehören.

Vorkommen: Im Coelom von *Paracalanus parvus* in Banyuls-sur-Mer, gemeinsam mit der vorher besprochenen Art.

Da in dem genanntem Krebse gleichzeitig die beiden *Atelodinium*-Arten und außerdem die Plasmodien von *Syndinium* vorkommen, die mancherlei gemeinsame Merkmale haben, ergeben sich beim Studium dieser Parasiten Schwierigkeiten.

Dieser Typus von Schwärmsporen, ebenso der der vorigen Gattung ist bei dauernd freilebenden Arten noch unbekannt.

Gattung Syndinium Chatton.

Chatton, 1910, 654; 1911, 475; 1920, 289. — Lindemann, 1928, 62. — Reichenow, 1930, 99.

Parasiten zunächst im mittleren Teile des Darmes ein kleines eingekapseltes Plasmodium bildend, dessen Inhalt durchsichtig ist, darin auch die Kerne wenig hervortreten. Plasmodien (Cyste) mit in Gruppen angeordneten Konkretionen unbekannter chemischer Natur. Es füllt die Kapsel alsbald ganz aus, die sich dabei vergrößert. Seine kugeligen oder elliptischen Kerne von 10–12 μ Durchmesser werden allmählich gut sichtbar. Nun tritt Resorbierung der Konkretionen ein. Aus der Kapsel dringt das Plasmodium in die verschiedensten Teile des Wirtes, sogar zwischen die Muskeln und in die Antennen, wobei die Organe des Wirtes allmählich zerstört werden. Die Kerne vermehren sich ständig und zahlreiche neue Konkretionen von beträchtlicher Größe (bis 10 μ) entstehen, welche charakteristisch hervortreten. Aus diesen gehen vor der Schwärmerbildung kleine nadelartige Gebilde hervor, von Chatton „*Trichiten*" genannt. Sobald das Plasmodium die Körperhöhle des Tieres erfüllt, hört die Kernteilung allmählich auf, an Stelle der Ganzspindeln treten Halbspindeln, die Chatton mit Armleuchtern ohne Fuß mit 10 Armen vergleicht. Das Plasmodium spaltet sich bald in mehrere Teile. An seiner Oberfläche werden Geißeln

und Furchen sichtbar. Daraus entstehen so viele Schwärmer, als Kerne gebildet wurden, meist Tausende. Bemerkenswert ist, daß die Schwärmer im Wirte selbst entstehen. Sie gleichen nach ihrem Furchensystem den Arten der Gattung *Gyrodinium* und lassen 2 Typen erkennen: die „*Makrosporen*", die ungefähr 15 μ lang sind und „*Mikrosporen*", die 5–8 μ messen. Die ersteren sind spindelförmig, am Apex wie Antiapex zugespitzt, in Ventralansicht auf beiden Seiten stark konvex. Die Querfurche ist auffällig breit und tief und macht eineinhalb Umdrehungen. Quer- und Längsgeißel sind vorhanden, letztere ragt um die halbe Zellänge über den Körper hinaus. Auch die Mikrosporen sind spindelförmig. Bei ihnen gibt es zwei deutlich verschiedene Formen, die „Mikrosporen α" (CHATTON), die nur durch die Größe von den Makrosporen sich unterscheiden, und die viel selteneren „Mikrosporen β", die durch die viel breitere und tiefere Querfurche und durch die Windung der Längsfurche eine deutlich gedrehte Gestalt erhalten. Außerdem besitzen sie am Antiapex ein stark lichtbrechendes Plättchen.

Die Ursache dieser Verschiedenheit der Schwärmer ist bisher nicht bekannt. CHATTON äußert drei Möglichkeiten: 1. die verschiedenen Formen der Dinosporen entsprechen ebenso vielen *Syndinium*-Arten; 2. Makrosporen und Mikrosporen sind weibliche und männliche Gameten einer Art, bzw. die Makrosporen sind asexuell, die Mikrosporen α und β sind Anisogameten; 3. die verschiedenen Formen der Dinosporen sind das Ergebnis einer verschieden weitgehenden Teilung des Plasmodiums.

Eine sichere, zwei unsichere Arten bekannt.

Syndinium turbo Chatton. Fig. 46*a–h*.

CHATTON, 1910, 654; 1920, 292ff., T. 13; T. 14, Fig. 152–160.

Für diese Art gelten die für die Gattung angegebenen Merkmale.

Vorkommen: In *Paracalanus parvus* Cl., Banyuls-sur-Mer. Sommer und Herbst.

Syndinium spec.

CHATTON, 1920, 307, T. 12, Fig. 135, Textfig. 135 bis.

Unvollkommen bekannte Art.

Vorkommen: In *Clausocalanus arcuicornis* Cl.

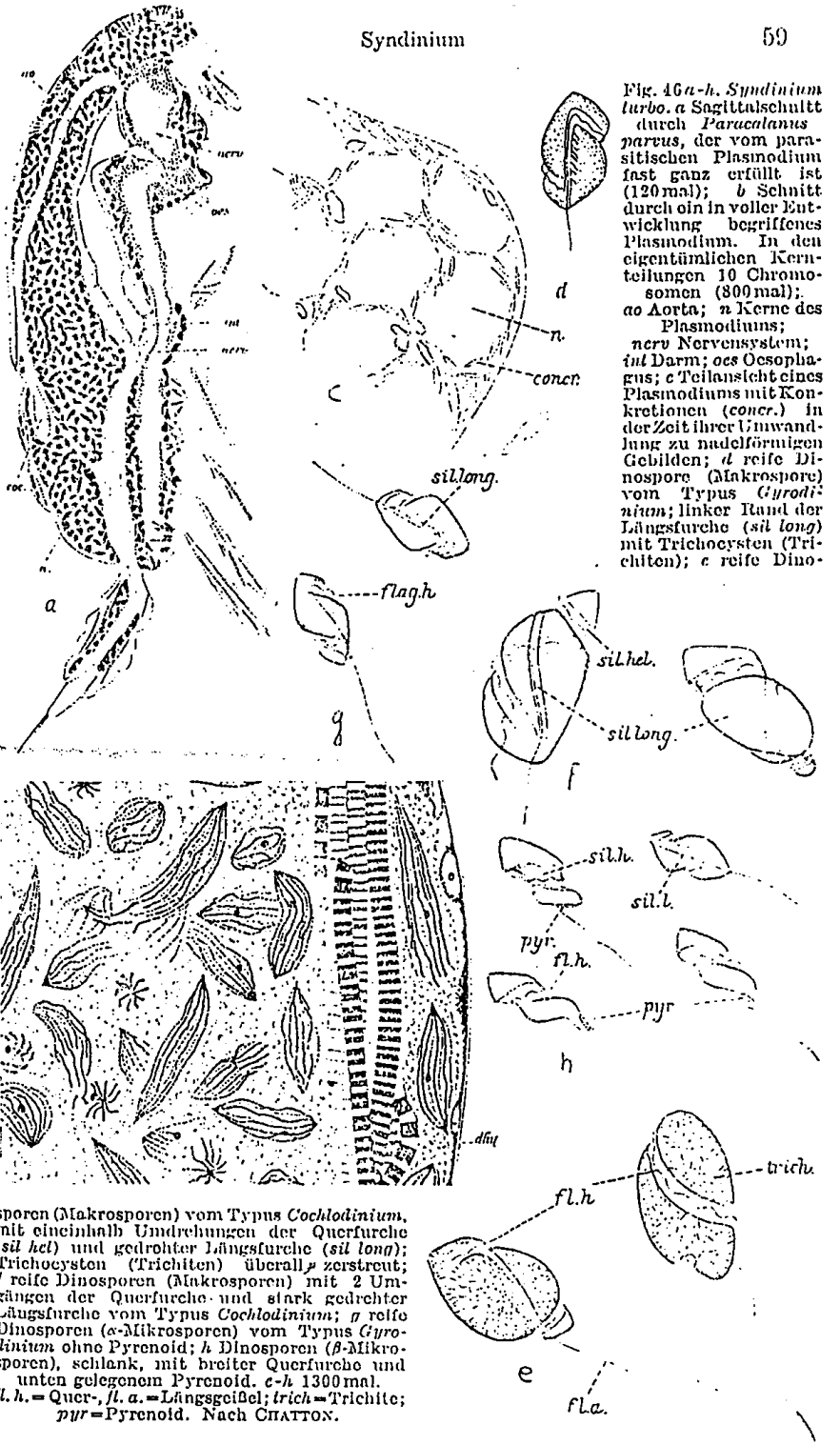


Fig. 46*a–h*. *Syndinium turbo*. *a* Sagittalschnitt durch *Paracalanus parvus*, der vom parasitischen Plasmodium fast ganz erfüllt ist (120mal); *b* Schnitt durch ein in voller Entwicklung begriffenes Plasmodium. In den eigentümlichen Kernteilungen 10 Chromosomen (800mal); *ao* Aorta; *n* Kerne des Plasmodiums; *nerv* Nervensystem; *int* Darm; *oes* Oesophagus; *c* Teilansicht eines Plasmodiums mit Konkretionen (*concr.*) in der Zeit ihrer Umwandlung zu nadelförmigen Gebilden; *d* reife Dinospore (Makrospore) vom Typus *Gyrodinium*; linker Rand der Längsfurche (*sil long*) mit Trichocysten (Trichiten); *e* reife Dinosporen (Makrosporen) vom Typus *Cochlodinium*, mit eineinhalb Umdrehungen der Querfurche (*sil hel*) und gedrehter Längsfurche (*sil long*); Trichocysten (Trichiten) überall zerstreut; *f* reife Dinosporen (Makrosporen) mit 2 Umgängen der Querfurche und stark gedrehter Längsfurche vom Typus *Cochlodinium*; *g* reife Dinosporen (α-Mikrosporen) vom Typus *Gyrodinium* ohne Pyrenoid; *h* Dinosporen (β-Mikrosporen), schlank, mit breiter Querfurche und unten gelegenem Pyrenoid. *c–h* 1300mal. *fl. h.* = Quer-, *fl. a.* = Längsgeißel; *trich* = Trichite; *pyr* = Pyrenoid. Nach CHATTON.

Syndinium spec.

CHATTON, 1920, 308, Fig. 136.

Syn.: APSTEIN, 1911, 219, Fig. 18, „Parasit Nr. 18".

Vorkommen: In *Calanus finmarchicus*. Nordsee.

Die Zugehörigkeit dieser Form ist nach der Beschreibung viel unsicherer als nach den Figuren APSTEINS.

Anhang:

Gattung Hematodinium Chatton et Poisson.

CHATTON, 1930, 553.

Einzige Art:

Hematodinium Perezi Chatton et Poisson. Fig. 47, *1–19*.

CHATTON et POISSON, 1930, 553, Fig. 1.

Im Blute von *Carcinas maenas* und *Portunus depurator* treten farblose, spindelförmige oder verlängerte und dabei oft gabelförmig gespaltene Plasmodien von 10–120 μ Länge und 6–12 μ Breite auf, die gegen 20 Kerne von bläschenförmigem Aussehen haben. Sie zeigen drehende und wellenförmige Bewegungen. Vielleicht als weiter vorgeschrittenes Stadium können mehr abgerundete und mit sehr zahlreichen Kernen versehene Plasmodien gelten. Ferner finden sich un-

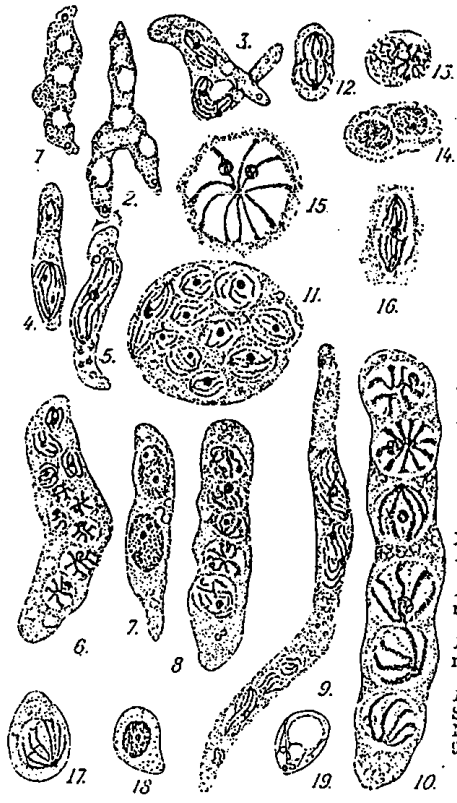


Fig. 47 *1–19*. *Hematodinium Perezi* *1–10* lang gestreckte Plasmodien; 11 kugeliges Plasmodium; *12–14* junge Plasmodien in Vermehrung; *7–14* Kerne in Ruhe; Plasmodienentwickelung unterbrochen; *15* Polansicht eines Kernes in Teilung mit seinen fünf V-förmigen Chromosomen; *16* Teilung des Kernes; *17–19* wahrscheinlich Sporen liefernde Stadien. Bei *19* Trichiten sichtbar. Nach gefärbten Präparaten. *1*, *2*, *19* 900:1; *10*, *15*, *17* 1800:1; die anderen 1200:1. Nach CHATTON.

bewegliche, mit einem großen Kern versehene Zellen, die an einem Ende deutlich zugespitzt, am anderen gerundet sind. Ihr Protoplasma ist sehr fein granuliert, zeigt da und dort einige lichtbrechende Körnchen und bisweilen nadelförmige Trichiten. An den Enden der spindelförmigen Plasmodien liegt je eine gut färbbare Vakuole. Blutpräparate unter Deckglas oder in der feuchten Kammer zeigen durch 2 Stunden und darüber Bewegungen der Plasmodien. Im Meerwasser gehen die ganz jungen Stadien rasch zugrunde, während die anderen unter Zusammenballung und Verlust der Beweglichkeit eine gewisse Widerstandsfähigkeit bekunden.

Die Kerne entbehren einer Membran; die größten messen 12 μ, die anderen 8–9 μ. In allen Plasmodien zeigen die Kerne ständig Teilungszustände. Ihre Chromosomen haben stets die V-Form und sind zu 5 vorhanden. Die Kerne verhalten sich somit genau wie jene anderer parasitischer Peridineen. Wahrscheinlich kommt es bei diesen Blutparasiten nicht mehr zur Ausbildung begeißelter Dinosporen. Sie zeigen ja auch in allen plasmodialen Stadien sehr einfache Formen.

Vorkommen: Im Blut von *Carcinas maenas* und *Portunus depurator* an der atlantischen und Mittelmeerküste Frankreichs.

4. Familie: Schwärmertypus Cochlodinium.

Die zugehörige parasitische Gattung unsicher. CHATTONS Angabe für *Syndinium* ist zweifelhaft.

5. Familie Endodiniaceae.

Vermehrung durch unbewegliche Sporen (Endosporen).

Einzige Gattung: *Endodinium*.

Gattung Endodinium Hovasse.

HOVASSE, 1922a, 1745.

Eine Art bekannt:

Endodinium Chattoni Hovasse.

HOVASSE, 1922b, 845.

Intrazellulär in der Siphonophore *Velella* lebend, vermehrt sich dieser Parasit in den Zellen selbst mit Hilfe eigentümlicher

endogener Sporen. Diese werden nach ihrer Ausbildung aus der Zelle ausgestoßen. Darauf treten aus ihnen mit Kern versehene kleine Protoplasmamengen aus, die amöboid beweglich sind und von Zelle zu Zelle die Infektion bewirken. Unter günstigen Gewebeverhältnissen werden diese amöboiden Gebilde unbeweglich, wachsen heran, bilden Vakuolen aus. Damit ist der Parasit in sein ausgewachsenes Stadium eingetreten, vermehrt sich durch einfache Teilung und bildet weiterhin einzelne (isolierte) Sporen endogen aus.

Die Infektion betrifft alle acidophilen Endodermzellen und sie schreitet ohne Unterbrechung weiter. Nur die Zellen der Dactylozoiten und der Gonozoiten bleiben vom Parasiten frei. Die an diesen vorhandenen Geschlechtsknospen zeigen erst die Infektion bei einer gewissen Größe. Die entstehenden Medusen bilden ektodermal sehr schnell eine Art Säckchen aus, das mit Parasiten angefüllt ist. Nur das Manubrium bleibt in der Achse der Meduse frei von Parasiten, deren sehr basophile Genitalregion der Infektion widersteht. Ob es zu einer Kastration durch die Infektion kommt, bleibt ungewiß.

Vorkommen: In *Velella* bei Marseille beobachtet.

Hier scheint die Ausbildung von Schwärmern (Dinosporen) verloren gegangen zu sein. Daher muß für diese Gattung eine eigene Familie aufgestellt werden.

Als parasitische Dinoflagellaten sehr unsicher, sind hier in einer provisorischen Familie zusammengefaßt:

6. Familie Ellobiopsidaceae.

Palisporogenese vorhanden; alle Zellen vielkernig; Schwärmsporen (nur in einem Falle bekannt) kugelig, nur mit einer nach vorn gerichteten Geißel versehen.

Hierher die Gattungen *Neresheimeria*, *Ellobiopsis*, *Parallobiopsis*, *Staphylocystis*.

Gattung Neresheimeria Uebel.

Uebel, 1912, 461. — Chatton, 1920, 363. — Lindemann, 1928, 67.

Syn.: *Lohmannia* Neresheimer, 1903 757. — *Lohmanella* Neresheimer, 1904, 137. — non *Lohmannia* Michael. — non *Lohmanella* Trouessart.

Parasit langgestreckt, zapfenförmig, nach rückwärts meist verschmälert, Vorderende (Trophocyt) gewöhnlich dem Darmknäuel des Wirtes zugekehrt und denselben mit einem Kranz von verästelten Fortsätzen (Pseudopodien) umgebend. Von diesen werden auch die in der Kiemenhöhle gelegenen Drüsen sowie vorhandene Reste der Geschlechtsorgane umsponnen und ausgesaugt. Das Innere des Parasiten ist glashell; in jedem Segment liegt ein Hohlraum. Eine feine membranöse Hülle umgibt wie ein Sack den Körper. An ihr sind bei einer Art (*N. catenata*) kurze Fortsätze ausgebildet.

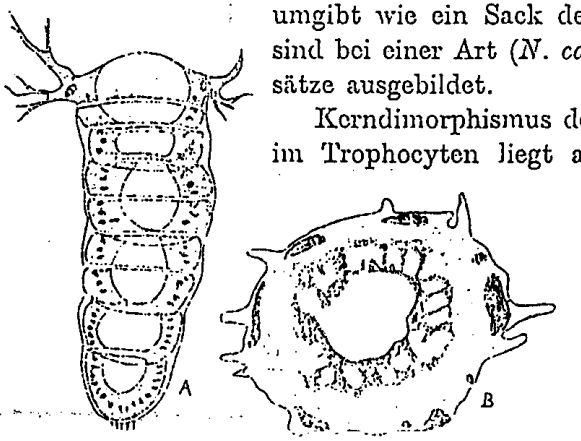


Fig. 48 *A*, *B*. *Neresheimeria catenata*. *A* der Parasit im Längsschnitt; *B* im Querschnitt in der Region der großen amöboiden Kerne. Vergr. (1). Nach Neresheimer.

Kerndimorphismus deutlich ausgeprägt; im Trophocyten liegt an der Basis eines jeden Pseudopodiums ein großer Kern von unregelmäßiger Gestalt, mit fein granuliertem Inhalt; ihre Größe beträgt 13 bis 51 μ. Die anderen Kerne sind alle peripher gelagert, nur 12–15 μ lang, und 9–13 μ breit. Jene großen Kerne sind bei der Aufsaugung der Nahrung mittels der Pseudopodien beteiligt — trophische Kerne —.

Am Trophocyten hängen meist 3–6 Gonocyten (Segmente), davon sich die letzten abrunden und dabei ihren Zusammenhang mit den vorhergehenden lockern. Sie bilden sich zu runden, hohlen, einschichtigen Kugeln um. Die Hüllmembran platzt, und die Hohlkugeln werden mit großer Kraft ins Wasser ausgestoßen. Die gesprengte Hüllmembran schließt sich nicht wieder und scheint zu degenerieren. Was aus diesen ausgestoßenen Gonocyten (Sporocyten) wird, ist noch unbekannt, da sie bei der Beobachtung nach etwa einer Stunde zugrunde gingen. Größe der Parasiten bis 378 μ lang, 135 μ breit.

Zwei Arten bekannt:

Neresheimeria catenata (Neresheimer) Uebel. Fig. 48*A*, *B*.

Uebel, 1912, 461. — Chatton, 1920, 366.

Syn.: *Lohmannia catenata* Neresheimer, 1903, 757, Fig. 2 u. 3. — *Lohmanella catenata* Neresheimer, 1904, 137ff., T. 10, Fig. 1, 3, 5, 7, 13; T. 11, Fig. 15, 21, 24.

Pseudopodien reich verästelt und in feine Spitzen auslaufend. Die Hüllmembran geht direkt aus der Pseudopodienregion hervor. An der Hülle sind Fortsätze vorhanden.

Neresheimeria paradoxa (Neresheimer) Uebel. Fig. 49.

Uebel, 1921, 461. — Chatton, 1920, 382.

Syn.: *Lohmanella paradoxa* Neresheimer, 1904, Fig. 2, 6, 14.

Pseudopodien nicht verästelt, stumpf lappen- oder fingerförmig; reich vakuolisiert. Die Hüllmembran geht aus einer deutlichen Membranverdickung hervor. Membranfortsätze fehlen.

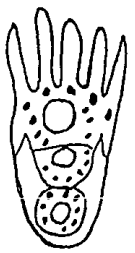


Fig. 49. *Neresheimeria paradoxa*. Nach Neresheimer. Vergr. (1).

Vorkommen: Beide Arten haben folgende Wirte gemeinsam: *Frittilaria pellucida*, *F. haplostoma*, *F. formica*, *F. sargassi*. Im Mittelmeer und im Atlantischen Ozean beobachtet. Durch sie erfolgt die Kastration des Wirtes und die Ausfüllung der Genitalregion.

Gattung Ellobiopsis Caullery.

Caullery, 1910a, 440; 1910b, 201. — Chatton, 1920, 384. — non *Ellobiopsis* Coutière, 1911a, 409.

Einzige Art:

Ellobiopsis Chattoni Caullery. Fig. 50*A–D*.

Caullery, 1910a, 440; 1910b, 201ff., Folge A, B, C, T. 5, Fig. 3–14. — Chatton, 1920, 384, Fig. 145, 146. — Steuer, 1928, 501, Fig. 1–10.

Die jüngsten Stadien sehr ähnlich *Oodinium*, kugelig bis elliptisch, nach unten mehr verschmälert, oben breit abgerundet bis ein wenig zugespitzt, unten in einen kräftigen Stiel ausgehend, dessen Rhizoid in das Gewebe des Wirtes eindringt, ohne Verzweigungen zu bilden. Erwachsen mißt der Parasit bis 700 μ in der Länge und 350 μ in der Breite. Vom Stiel her

dringen in den unteren Teil des Körpers Fibrillen, die sich ganz wie bei *Oodinium* strahlenförmig ausbreiten, in den Stiel aber nur eine kurze Strecke eindringen. Der bis zu obiger Größe herangewachsene Parasit teilt sich durch eine Querwand in zwei ungleiche Hälften, die man mit dem Tropho- und Gonocyten von *Apodinium myceloides* vergleichen kann, mit dem jetzt

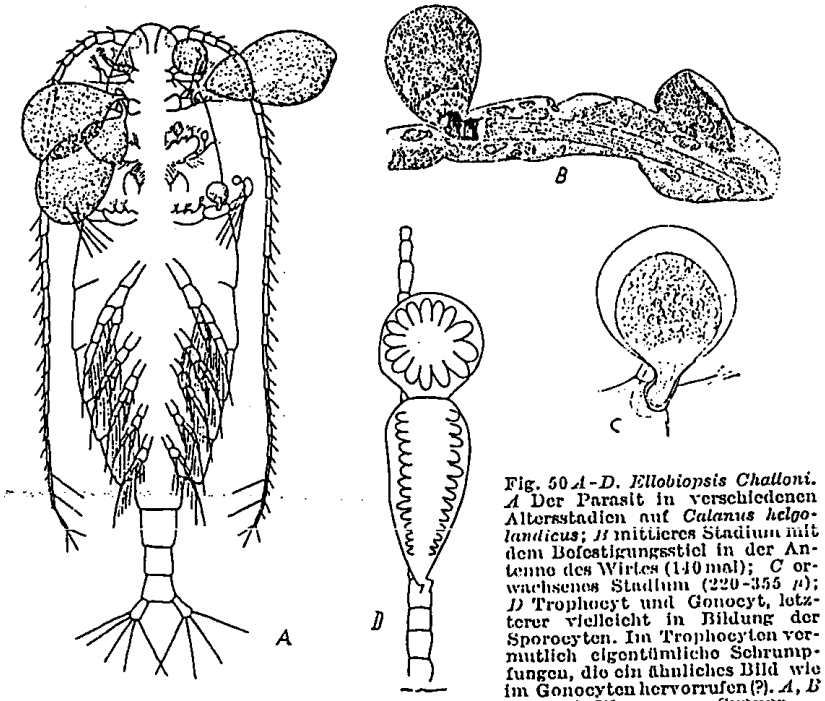


Fig. 50 *A–D*. *Ellobiopsis Chattoni*. *A* Der Parasit in verschiedenen Altersstadien auf *Calanus helgolandicus*; *B* mittleres Stadium mit dem Befestigungsstiel in der Antenne des Wirtes (140 mal); *C* erwachsenes Stadium (220–355 μ); *D* Trophocyt und Gonocyt, letzterer vielleicht in Bildung der Sporocyten. Im Trophocyten vermutlich eigentümliche Schrumpfungen, die ein ähnliches Bild wie im Gonocyten hervorrufen (?). *A*, *B* nach Caullery aus Chatton; *C* nach Steuer; *D* nach Willey aus Steuer.

überhaupt die größte Ähnlichkeit besteht. Die Hülle ist durchaus glatt, fest und widerstandsfähig. Das Plasma erscheint zunächst sehr durchsichtig, später etwas trüb, opak, fein granuliert und ist stets ungefärbt. Die Kerne werden erst später gut sichtbar. Die weiteren zur Sporenbildung führenden Vorgänge wurden noch nicht gesehen.

Vorkommen: An den Antennen und Mundgliedmaßen von Kopepoden, besonders nachgewiesen an *Calanus finmarchicus* u. *helgolandicus*, *Pseudocalanus elongatus* in der Nordsee und an *Acartia Clausi* in der Ostsee und im Kattegat, ferner im Mittel-

meer. Im Valdivia-Material aus dem Südatlantik und Indik durch Steuer an zwei Centropagiden, *Pleuromamma gracilis* und *borealis* gefunden.

Ellobiopsis elongata Steuer. Fig. 51.

Steuer, 1932, 1, Fig.

Trophomer langgestreckt-walzenförmig mit zwei Gonomeren. Diese 70–80 μ, jener bis 250 μ lang.

Vorkommen: An *Ctenocalanus vanus* Giesb. aus dem Südatlantik.

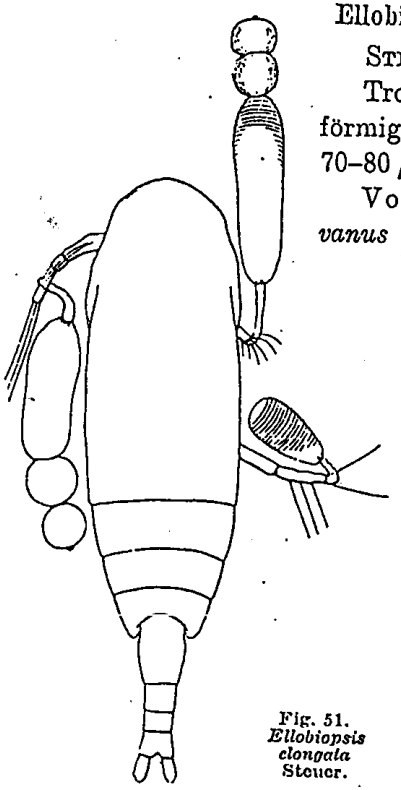


Fig. 51. *Ellobiopsis elongata* Steuer.

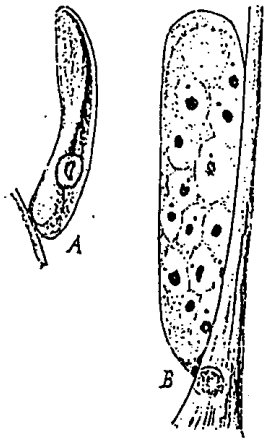


Fig. 52 *A*, *B*. *Ellobiocystis caridarum*. *A* junges Stadium; *B* in Sporenbildung. 230mal. Nach Coutière aus Chatton.

Gattung Ellobiocystis Coutière.

Ellobiocystis Coutière, 1911a, 192.

Syn.: *Ellobiopsis* Coutière, 1911a, 410.

Coutière unterscheidet in dieser Gattung 7 Arten, von denen aber nur die parasitischen Stadien bekannt sind. Sie leben als Außenparasiten auf Tiefsee-Crevetten, oft wohl nur als Commensalen. Die Berechtigung der einzelnen Arten bleibt zu bestätigen.

Ellobiocystis caridarum Coutière. Fig. 52*A*, *B*.

Coutière, 1911b, 193ff., Fig. 234, T. 8, Fig. 21, 36, 38. — Chatton, 1920, 390.

Syn.: *Ellobiopsis caridarum* Coutière, 1911a, p. p. 410.

Der Parasit haftet an den Mundteilen des Wirtes; seine Formen sind ei-, keulen-, becherförmig, auch elliptisch, zylindrisch, schlank, gerade und gekrümmt. Unten sitzen sie mit einem kurzen Stiel an der Oberfläche des Wirtes, ohne in das Gewebe desselben einzudringen. Die Größe wechselt von 50 μ bis 1 mm.

Nach dem sehr wechselnden Aussehen des Inhaltes unterscheidet Coutière mehrere Arten des Parasiten: a) Individuen fast ohne Zellinhalt, deren Membran straff bleibt und keinerlei Perforation zeigt. Sie sind sehr zahlreich. b) Individuen, die dem Anschein nach Cysten darstellen. c) Individuen, angefüllt mit einem Plasmodium. d) Individuen in Sporenbildung, die den ganzen Inhalt erfaßt. Sie messen 30–50 μ. e) Ganz junge Individuen, die nach Größe und Aussehen unmittelbar aus Sporen hervorgegangen sind. Ihre Gestalt ist keulenförmig, und sie führen anfangs nur einen Kern.

Vorkommen: Außenparasit an verschiedenen Crevetten: *Systellaspis debilis*, *Acanthephyra purpurea*, *A. pulchra*.

Ellobiocystis villosus Coutière. Fig. 53.

Coutière, 1911b, 200, Fig. 5a. — Chatton, 1920, 393, Fig. 152*A*.

Syn.: *Ellobiopsis caridarum* forme γ Coutière, 1911*a*, 410.

Diese Art ist von der vorigen durch die breite Basis und die Bedeckung des Parasiten mit kurzen Härchen verschieden.

Vorkommen: Außenparasit an *Acanthephyra purpurea*.

Ellobiocystis tuberosus Coutière. Fig. 54.

Coutière, 1911b, 200, Fig. 5B. — Chatton, 1920, 393, Fig. 152*b*.

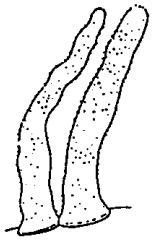


Fig. 53. *Ellobiocystis villosus*.

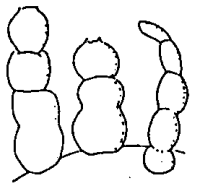


Fig. 54. *Ellobiocystis tuberosus*.

Syn.: *Ellobiopsis caridarum* forme n Coutière, 1911a, 410.

Vom Autor sind drei Individuen mit drei bis fünf Gliedern auf den Maxillen beobachtet, die fadenförmig und 250–300 μ lang sind. Bei zweien dieser Individuen sind oben offenbar noch

die Spuren von abgesonderten Gliedern vorhanden, welche Sporen ausbildeten. Durch die Gliederung ist eine gewisse Ähnlichkeit mit *Staphylocystis* gegeben.

Vorkommen: Auf *Acantephyra purpurea*; Eismeer.

Ellobiocystis filicollis Coutière. Fig. 55.

Coutière, 1911b, 201, Fig. 6*A*, T. 8, Fig. 37. — Chatton, 1920, 394.

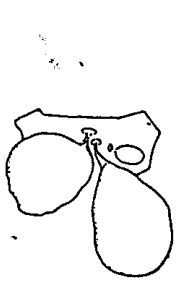


Fig. 55. *Ellobiocystis filicollis.*

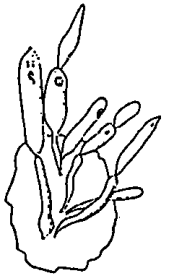


Fig. 56. *Ellobiocystis catenatus.*

Fig. 57. *Ellobiocystis tenuis.* 53-55 nach Coutière aus Chatton.

Syn.: *Ellobiopsis caridarum* forme B Coutière, 1911a, 410.

Gestalt rundlich-birnförmig, kurz und dünn gestielt, der Stiel mit einer breiten Scheibe dem Wirt außen ansitzend. Größte Länge 600 μ.

Vorkommen: Wie bei der vorigen Art.

Ellobiocystis catenatus Coutière. Fig. 56.

Ellobiocystis catenatus Coutière, 1911b, 201, Fig. 6*B*. — Chatton, 1920, 394, Fig. 152*D*.

Syn.: *Ellobiopsis caridarum* forme ε pro p. Coutière, 1911a, 410.

Parasit fadenförmig, lang gegliedert, Glieder voneinander durch breite Einschnürungen geschieden.

Vorkommen: Auf demselben Wirt, an dessen Maxillen und dem Exopodit des 2. Kieferfußes.

Ellobiocystis tenuis Coutière. Fig. 57.

Coutière, 1911b, 202, Fig. 6*C*, T. 8, Fig. 30. — Chatton, 1920, 394, Fig. 152*E*.

Syn.: *Ellobiopsis caridarum* forme ε pro p. Coutière 1911a, 410.

Der Parasit bildet bis 1 mm lange, schlanke, zweigliedrige Schläuche mit sehr kurzem Stiel.

Vorkommen: Auf *Pasiphaea sivado*, Eismeer.

Ellobiocystis mysidarum Coutière.

Coutière, 1911b, 203, T. 8, Fig. 7–10. — Chatton, 1920, 394.

Parasit keulenförmig, kurz gestielt, 150–200 μ lang.

Vorkommen: In der Aushöhlung der Maxillen auf *Antarctomysis maxima*. Gefunden auf der französischen antarktischen Expedition „Pourquoi-Pas".

Ellobiocystis spec.

Coutière, 1911b, 203. — Chatton, 1920, 394.

Gestalt kurz keulenförmig oder schlank eiförmig, ähnlich den Eiern der Läuse.

Vorkommen. An den federförmigen Borsten der Körperanhänge von *Sergestes sp.* Eismeer.

Gattung Parallobiopsis B. Collin.

B. Collin, 1931, 1332.

Von der einzigen bisher bekannten Art ist folgendes bekannt:

Parallobiopsis Coutieri B. Collin. Fig. 58*A–D*.

B. Collin, l. c., Fig. 1–6. — Chatton, 1920, 395, Fig. 152 bis. — Lindemann, 1928, 67. — Reichenow, 1928, 86, 99.

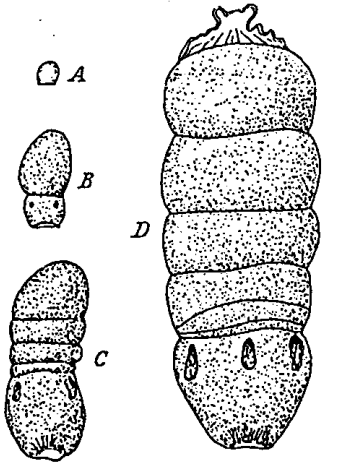


Fig. 58*A–D*. *Parallobiopsis Coutieri*. *A* Jugendform; *B* Trophocyt und Gonocyt; *C*, *D* Trophocyt mit mehreren Gonocyten; bei *D* am Ende leere Hülle eines in Schwärmer zerfallenen Gonocyten. Nach B. Collin.

Der junge Parasit ist rundlich-eiförmig bis elliptisch, sitzt mittels eines Saugnapfes, dessen Peripherie gestreift ist, breit auf. Seine Größe beträgt 5 μ und darüber. Diese Saugnapfzelle sondert sehr bald reihenförmig angeordnete Zellen, die Gonocyten, ab, die fast dreimal so breit als lang sind. Die Saugnapfzelle ist also der Trophocyt, der zunächst einkernig, später aber vielkernig ist. Dabei entsteht ein Kerndimorphismus, der große, aber wenige granulierte *trophische Kerne* (*Makronuclei*) und der Vermehrung dienende Kleinkerne (Mikronuclei)

in großer Zahl zeigt. In den Gliederzellen, den Gonocyten, befinden sich zahlreiche kleine Kerne. „In dem jeweils distalen Kerne erfolgt", nach der Darstellung REICHENOWS, „die Sporulation durch gleichzeitigen Zerfall des Inhaltes in mehrere hundert kugelige Flagellaten mit nur einer nach vorn gerichteten Geißel. Vorher machen die Kerne eigenartige Veränderungen durch, die noch nicht ganz verständlich sind. Jeder Flagellat bekommt auch ein chromatisch färbbares Stäbchen mit, das an die Geißelbasis zu liegen kommt, so daß diese Schwärmer Leptomonas-ähnlich erscheinen. Ohne eine weitere Entwicklung durchzumachen, setzen sie sich nach kurzem Umherschwärmen an Nebalien fest."

Vorkommen: An Thoracopoden, Pleopoden und Carapax von *Nebalia bipes*, bisher nur in Cette (Mittelmeer) beobachtet, wiewohl der Wirt weit verbreitet ist.

Gattung Staphylocystis Coutière.

COUTIÈRE, 1911b, 189.
Syn.: *Ellobiopsis* COUTIÈRE, 1911a, 409.
Einzige Art:

Staphylocystis racemosus Coutière. Fig. 59.
COUTIÈRE, 1911b, 189ff., Fig. 1; T. 8, Fig. 1–6. — LINDEMANN, 1928, 67.

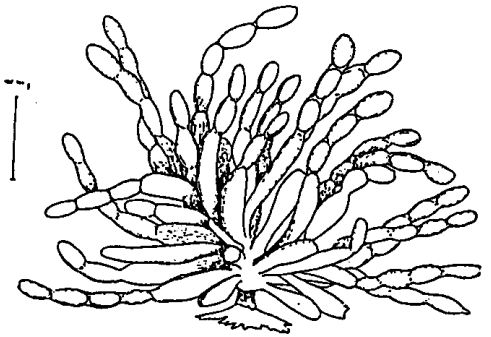


Fig. 59. *Staphylocystis racemosus* Coutière. Parasit am Abdomen von *Pasiphaea tarda*. Nach COUTIÈRE aus CHATTON.

Syn.: *Ellobiopsis racemosus* COUTIÈRE, 1911a, 441.

Auch diese Art nur im parasitischen Stadium bekannt. Sie besteht aus einer größeren Zahl von Schläuchen, welche auf einem gemeinsamen Stiel sitzen, der mit einem konischen Stück in das Gewebe des Wirtes eindringt. An seinem äußeren Teil trägt der Stiel einen pigmentierten Ring, wie ihn die *Laboulbeniaceen* an ihrer Basis aufweisen. Die Schläuche sind nur

in ihrem unteren, dem Stiel ansitzenden Teile undifferenziert, weiterhin aber durch eine ringförmige Einschnürung rosenkranzförmig ausgebildet, so daß bis zu 8 Glieder vorhanden sind. An ihnen sind oft Spuren abgegliederter Teile zu erkennen. In ihnen dürfte Sporulation stattgefunden haben. In den Kernen liegt je ein größerer und ein kleinerer Nukleolus.

Vorkommen: Auf der Tiefseekrevette *Pasiphaea tarda* Kröyer in 1038 m N. E. von Island; Außenparasit. Auch von BATE, 1888, an *P. cristata* bei den Fidji-Inseln beobachtet.

3. Ordnung: Peridiniales Schütt[1].

SCHÜTT, 1896.

Zellen morphologisch sehr verschieden, aber durch den Besitz von Quer- und Längsfurche und den beschalten Körper als hierhergehörig zu erkennen. Die Querfurche teilt den Körper in zwei ± gleich große Hälften, die als Ober- und Unterkörper, mit Ober- und Unterschale (Epitheka und Hypotheka, Epivalva und Hypovalva) unterschieden werden. Die Körperhülle ist bei frisch geteilten Zellen, seltener dauernd, häutig, sonst schalenartig (panzerartig) und setzt sich in charakteristischer und für die Systematik bestimmender Weise aus Platten (oder bei den niedrigsten, häutigen Formen aus Feldern) zusammen. Plasma gefärbt und ungefärbt. Meist sind Chromatophoren vorhanden. Stigmen (rote Augenflecke) sind nur bei wenigen Arten beobachtet und möglich, wenn die Hülle noch recht dünn, d. h. noch nicht weit vom Charakter eines Periplasten entfernt ist. Pusulenapparat mündet in die Geißelspalte. Pyrenoide vorhanden, doch wenig bekannt. Als Assimilate treten Stärke und Fette (rote Öltropfen) auf. Als Plasmaeinschlüsse sind verschiedenartig geformte Trichite (Randstäbchen, Nadeln, Fadenbündel) bekannt. Vermehrung durch Teilung entweder des aus-

[1]) Dieser monogaphischen Darstellung liegt auch die Bearbeitung des von Prof. A. GINZBERGER im Atlantischen Ozean, von Prof. H. MOLISCH und Prof. RUTTNER im Roten Meere und Indischen Ozean gesammelten Materials zugrunde. Letzteres wurde von Herrn Dr. MATZENAUER 1933, ersteres von mir bearbeitet.

geschwärmten Plasmakörpers im beweglichen Zustande allein, oder Simultanteilung von Protoplast und Schale in oft sehr spezifizierter Weise; ferner durch Sporenbildung. Teilung wie die Bildung von Ruhestadien wenig untersucht. Kettenförmige Kolonien selten. Gallertausscheidung besonders im Gefolge der Bildung von Ruhestadien (Cysten) kommt vor.

Die *Peridiniales* sind im Meere wie im Süßwasser neben den Kieselalgen die wichtigsten pflanzlichen Planktonten und damit als Produzenten am Aufbau organischer Substanz wesentlich beteiligt. Sie müssen als thermophile Organismen bezeichnet werden, da sie in den Binnengewässern wie in den Meeren das kalte Wasser meiden. Daher leben sie in größter Artenzahl in den warmen und temperierten Meeresgebieten, in den kühlen besonders in den Sommermonaten, dann aber oft ein monotones Massenplankton bildend. Für Süßwasser sind bisher nur wenige Winterformen bekannt (bes. *Peridinium aciculiferum*).

Mit dem planktischen Leben brachte man bisher besonders die Hörner, Stacheln und Leisten in alleinigen Zusammenhang. Sie sind besonders bei den kosmopolitischen Gattungen (*Peridinium, Ceratium, Heterodinium*) in charakteristischer Weise entwickelt. Diese Bildungen haben gewiß zum Teil die *Funktionen von Schwebeorganen.*

Nun hat vor kurzem PETERS (1929) bei den Ceratien des Atlantischen Ozeans (Meteor-Material) sehr schön nachweisen können, daß unabhängig von den Temperaturen im eutrophen Wasser fast ausschließlich die kurzhörnigen, im oligotrophen, also nährstoffarmen Wasser, die langhörnigen Ceratium-Arten leben. Zum gleichen Resultat führten meine in den Jahren 1925–1929 ausgeführten, unveröffentlichten Untersuchungen über die Verteilung der gehörnten und ungehörnten Peridinium-Arten des Atlantischen und Indischen Ozeans, wie des Mittelmeeres. Ich habe die Überzeugung gewonnen, daß die Körperfortsätze der Dinoflagellaten zugleich auch *Organe* des Stoffaustausches sind. Es erscheint bei den Einzellern noch weit verständlicher als bei den Vielzellern, daß ein Organ zugleich mehreren Funktionen dienstbar gemacht wird. Daher sind die Fortsätze im tropischen, fast durchwegs äußerst nährstoffarmen Wasser sehr lang, in dem nährstoffreichen, gleichgültig, ob kalten oder warmen Wasser, dagegen kurz, wenn überhaupt entwickelt. Die Hörner stellen wie die Wurzelhaare eine Oberflächenvergrößerung vor, und sind diesen funktionsähnlich. (Weiters s. bei *Peridinium.*)

Wenn aber die Oberflächenvergrößerung in erster Linie mit den Stoffwechselvorgängen und in der Nebenfunktion mit dem Schwebevorgang zusammenhängt, so folgt daraus, daß die die Oberflächengröße bestimmenden Hörner, Fortsätze, desgleichen auch die spezifische Körperform, je nach dem Nährstoff- bzw. Gasgehalt (O- und CO_2 -Gehalt) des Aufenthaltswassers variieren müssen. Etwa ähnlich wie die Größe des Wurzelsystems derselben Pflanzenart von der Qualität des Bodens abhängt. Dadurch wird uns das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und damit zugleich auch die große Variabilität des Oberflächenapparates der *Peridiniales* nun etwas verständlicher. Es gibt keine andere Protophytengruppe mit gleich großer Variabilität[1]). Daraus scheint mir zu folgen, daß die Systematik hier nicht mehr jede winzige Abweichung in der Größe und Richtung der Hörner, in der Größe der Flügelmembranen oder gar in der Oberflächenbeschaffenheit und der Lage und Länge der Plattenkanten zur Aufstellung oder Beibehaltung von Arten benützen darf, und daß gegenüber der *verwirrenden Zahl von Arten Zusammenfassung der Formen* zu fordern ist. Diese ist auch bei den *Peridiniales*, aber noch nicht bei den *Gymnodiniales* möglich. Denn für die meisten der beobachteten *Peridiniales* finden sich in der Literatur neben den Beschreibungen auch zumeist genügend Bilder der Arten von verschiedenen Autoren und Fundorten. DieseArten erscheinen damit gut ausgebaut. Ganz anders liegt die Sache bei den *Gymnodiniales* (*Amphidinium, Gymnodinium* u. a.). Ein Teil dieser Arten wurde nur einmal in einem oder wenigen Exemplaren beobachtet; ein anderer Teil der hierher gerechneten Formen setzt sich nur aus den ausgeschwärmten Protoplasten von beschalten Arten zusammen (wie *Glenodinium*,

[1]) Die Kieselalgen variieren infolge ihres eigentümlichen Teilungsvorganges vor allem in der Größe. Aus dem gleichen Grunde stimmen mit ihnen die *Dinophysiaceae* überein.

Goniaulax und *Peridinium*). Nur ein kleiner Rest wurde mehrfach beobachtet und abgebildet. Es hat daher eine systematische Gliederung der gymnodinialen Gattungen nur einen Scheinwert. Wir brachten daher im ersten Bande dieses Werkes die Arten einfach in alphabetischer Reihenfolge. Es muß also die Tatsache beachtet werden, daß der systematische Wert der Arten der *Peridiniales* durchwegs unvergleichlich höher als der der *Gymnodiniales* ist.

Andererseits darf auch nicht übersehen werden, daß das außerordentliche Abänderungsvermögen der Peridinium- und Ceratiumarten ihre Abgrenzung oft sehr schwierig gestalten muß. Bei dem großen Umfang der Gattungen wird daher auch die Zahl der Fälle nicht gering sein, wo es zweifelhaft bleibt, zu welcher Art eine Form zu stellen ist. Denn der systematische Wert der einzelnen Merkmale hängt oft von der persönlichen Auffassung ab. Die Gattungen *Peridinium, Ceratium* sind wie *Rosa, Rubus* u. v. a. Musterbeispiele dafür, daß Arten im Sinne der klassischen Systematik in der Natur gar nicht existieren, sondern ein (allerdings unentbehrliches) Ergebnis des Ordnungstriebes der Menschen sind.

Die Reihenfolge der Familien sowie die Bildung der Arten beruht auf dem Plattenmuster der Oberschalen (s. Fig. 120). Man versteht darunter die für jede Art charakteristische Zahl und Anordnung der Platten. An den Anfang der Peridiniales stellen wir die *Ptychodiscaceae*, die sehr selten und daher wenig untersucht sind. Es ist noch unbekannt, ob die Hüllen aus Polygonen wie bei manchen Gymnodinien oder aus Platten (Feldern) bestehen. Es erscheint wenig wahrscheinlich, daß sie ohne Differenzierung sind. Der übrigen Anordnung liegt die heute wohl schon klar zu erkennende Entwicklungstendenz zugrunde, daß das Plattenmuster sich fortschreitend von den Glenodiniopsidaceen an bis hinauf zu den Pololampaceen vereinfacht.

1. Familie Ptychodiscaceae Lemmermann.

Lemmermann, 1910. — Lindemann, 1928. — *Ptychodisceae* Schütt, 1896. — *Ptychodiscidae* Kofoid, 1907.

Syn. p. p.: *Kolkwitziellales* Lindemann, 1928. — *Kolkwitziellaceae*[1]) Lindemann, 1928.

Aus den nachfolgenden Bildern ist das verschiedenartige Aussehen der Arten ersichtlich. Der Körper ist oben mit der Oberschale, unten von einer Unterschale bedeckt und läßt Quer- und Längsfurche erkennen. Die Schalen sind glatt, porös oder mit Leisten versehen. Ob sie bei den einzelnen Arten mehr häutig oder hart und panzerartig sind, geht aus den Untersuchungen nicht oder unzuverlässig hervor, da oft nur totes Material (Salpenmaterial bei Stein) vorlag. Platten (Felderung) waren an dem chemisch unbehandelten Material bisher nicht zu erkennen. (Ähnlich ist es bei marinen *Glenodinium*-Arten.) Da fast alle Arten nur einmal und zumeist nur konserviert gesehen wurden, kann ihre Einreihung nur provisorisch sein.

Hierher zählen wir provisorisch folgende Gattungen:

I. Zellen senkrecht zur Längsfurche zusammengedrückt Ptychodiscus 75.
II. Zellen anders gestaltet:
1. Zellen braun bis schwarz gefärbt . . . . . Kolkwitziella 77.
2. Schalen mit gegen die beiden Enden gerichteten auffälligen Leisten versehen . . . . . Lophodinium 78.
3. Leisten fehlen . . . . . Berghiella 79.

Gattung Ptychodiscus Stein.

Stein, 1883, 28.

Zellkörper niedrig. Mit Quer- und Längsfurche. Ober- wie Unterkörper aus je einer Schale bestehend, die keine Differenzierung in einzelne Platten erkennen lassen. Über den Zellinhalt und die Vermehrung fast nichts bekannt. Marin.

Bisher sind drei Arten beschrieben.

Ptychodiscus noctiluca Stein. Fig. 60*a–c*.

Stein, 1883, 23, T. 23, Fig. 7–10. — Murray u. Whitting, 1899, 322, T. 27, Fig. 5*a, b*. —

[1]) Lindemann basierte diese Familie gegenüber der der *Ptychodiscaceae* auf ein Merkmal, das kaum zur Unterscheidung von Arten berechtigt (1928, 70). (Verschiedene Höhe der Zellen.)

Syn.: *Ptychodiscus noctiluca* var. *fimbriatus* MURRAY u. WHITTING, l. c., Fig. 5c.

Die Figuren STEINS und M. u. WH. sind sehr verschieden, so daß man an zwei verschiedene Arten glauben könnte, wenn STEIN seine Figuren nach verläßlichem Material angefertigt hätte. Zellen nach STEIN linsenförmig, nach den beiden anderen Autoren kuppelförmig. Längsfurche bis gegen den Antiapex reichend, an dessen Ende eine Geißelpore nach M. u. WH. zu

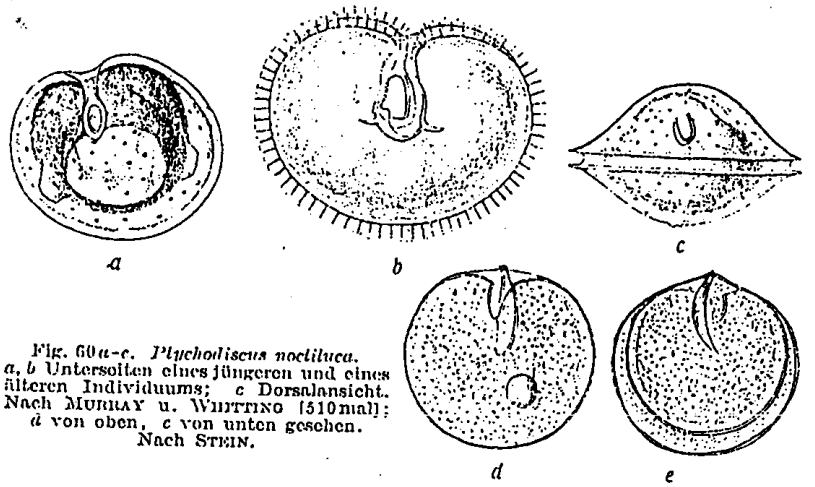


Fig. 60a–e. *Ptychodiscus noctiluca*. a, b Unterseiten eines jüngeren und eines älteren Individuums; c Dorsalansicht. Nach MURRAY u. WHITTING (510mal); d von oben, e von unten gesehen. Nach STEIN.

liegen scheint. Die kleinere Schale in STEINS Figuren muß im Vergleich zu den Figuren der englischen Autoren die Unterschale sein, wie BÜTSCHLI annahm, und STEINS Stabplatte ist die Längsfurche, die sich noch ein wenig auf die Oberschale erstrecken würde. Die mit der oberen gleich große untere Schale trägt nach M. u. WH. zwei kurze, stumpfe Höcker. Sonstiges ist aus den Figuren zu ersehen. Länge ca. 50 μ; Breite ca. 63 μ.

Vorkommen: Atlantischer Ozean.

Ptychodiscus carinatus Kofoid. Fig. 61a, b.

KOFOID, 1907, 168, T. 1, Fig. 8, 9. — PAVILLARD, 1916, 12.

Beide Schalen konkav. Chromatophoren fraglich. Länge 28 μ. Durchmesser 90 μ. Sonstiges s. Abb.

Vorkommen: Östlicher tropischer Pazifik; Mittelmeer.

Ptychodiscus inflatus Pav. Fig. 62a, b.

PAVILLARD, 1916, 12, T. 1, Fig. 3a, b.

Oberkörper halbkugelig, Unterkörper mit einem nach vorn und unten gerichteten Kiel versehen. Ersterer 53 μ, letzterer 44 μ breit. Wahrscheinlich heterotroph.

Vorkommen: Golf von Lion (Mittelmeer).

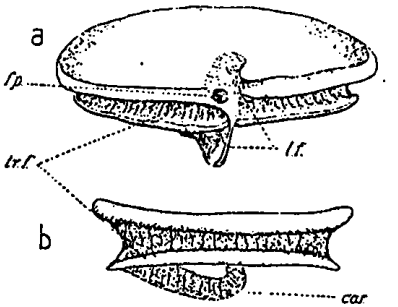


Fig. 61a, b. *Ptychodiscus carinatus*. a Ventral-; b Seitenansicht; *fp* Geißelpore; *lrf* Querfurche; *lf* Längsfurche; *car* Kiel. 450mal. Nach KOFOID.

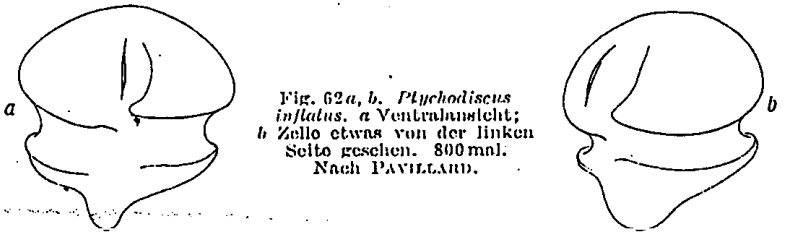


Fig. 62a, b. *Ptychodiscus inflatus*. a Ventralansicht; b Zelle etwas von der linken Seite gesehen. 800mal. Nach PAVILLARD.

Gattung Kolkwitziella[1]) *Lindem.*

LINDEMANN, 1918, T. 17, Fig. 1; 1924, 437, T. 21, Fig. 7–10; 1928, 72, Fig. 56.

Zellen ventral gesehen rundlich-dreieckig, dorsal gerundet, ventral abgeflacht. Oberkörper konisch mit gerundeten Seiten; Unterkörper breiter und niedriger als jener, unten flach gerundet. Querfurche submedian, ohne scharfe Ränder und Leisten. Schale dick, grau bis braun gefärbt, mit länglichen Grübchen. Zellinhalt noch unbekannt. Ernährung wahrscheinlich holophytisch. Länge 40 μ, Breite 48 μ. Süßwasserform, deren Kenntnis infolge vereinzelten Vorkommens noch sehr unzureichend ist.

Der Autor unterschied zunächst nur eine Art: *K. salebrosa*, der er später die Var. *gibbera* mit buckelförmig herausgetriebener Hypovalva zufügte. Er bringt

[1]) LINDEMANN bildete aus dieser und den folgenden Gattungen die Familie der *Kolkwitziellaceae* und aus dieser und der Familie *Ptychodiscaceae* die Klasse der *Kolkwitziellales*.

sie 1928 in E. P., p. 72 als eigene Art. Da LINDEMANN von der zuerst aufgestellten Art nur wenige leere Schalen, aber anscheinend keine lebende Zelle sah, und 1924, p. 437 trotzdem betont, daß sie stark zu variieren scheint, lag zunächst keine Berechtigung zur Unterscheidung einer Varietät vor, geschweige denn, diese Varietät gar zu einer Art zu machen. Was not tut, ist vor allem eine vollständige Aufklärung der Gattung. Sind wirklich, wie LINDEMANN (1918, l. c.) angibt, braunschwarze Chromatophoren vorhanden? Sind sie überhaupt durch die braune Schale wahrnehmbar? Empfangen sie durch eine solche noch genügend Licht zur CO_2-Assimilation? Es bleibt bei dieser Gattung somit noch fast alles aufzuklären![1])

Kolkwitziella salebrosa Lindem. Fig. 63*a*.

LINDEMANN 1918, l. c.; 1924, l. c.

Mit den Merkmalen der Gattung. Mangelhaft bekannte Art. Bisher anscheinend (s. LINDEMANN, 1924, 437, 438) nur leere Hüllen beobachtet.

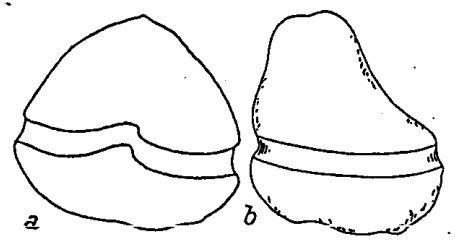


Fig. 63*a, b. Kolkwitziella salebrosa.* *a* Ventralansicht; *b* var. *gibbera*. Nach LINDEMANN.

Vorkommen: Wollsteiner See in Posen; Spree (?), Müggelsee (?) bei Köpenick; Ukleisee (Holstein).

Kolkwitziella salebrosa var. gibbera Lindem. Fig. 63*b*.

LINDEMANN, 1924, 439, T. 21, Fig. 7–10.

Syn.: *K. gibbera* (Lindem.) LINDEMANN, 1928, 72.

Von der Hauptform durch die buckelförmig herausgetriebene Hypovalva verschieden. Varietät lebend beobachtet.

Fundort: Krakower See in Mecklenburg-Schwerin.

Gattung Lophodinium Lemm.

LEMMERMANN, 1910, 637.

Einzige Art:

Lophodinium polylophum (Daday) Lemm. Fig. 64*a–e*.

LEMMERMANN, 1910, l. c.

[1]) Meine Zweifel an der Berechtigung dieser Gattung scheinen durch die während des Druckes erschienene Mitteilung von O. SEBESTYÉN bereits Bestätigung zu finden. Danach ist *K.* das Ruhestadium von *Diplopsalis acuta (= Perid. latum) p.* 168.

Syn.: *Glenodinium polylophum* DADAY, H. 44, 23, T. 1, Fig. 18–22. — LINDEMANN, E. P., 1928, 72.

Zellen doppeltkegelförmig, dorsoventral etwas abgeflacht, apikal ein wenig abgestutzt, antiapikal zweispitzig. Valven gleichgroß, mit hohen Längskämmen geziert. Querfurche kreisförmig, äquatorial, mit breiten Flügelleisten. Längsfurche vom Apex zum Antiapex und darüber hinaus bis zur Mitte der Dorsalseite der Hypovalva reichend. Protoplast unbekannt. Länge 70 bis 85 μ; Breite 63–67 μ.

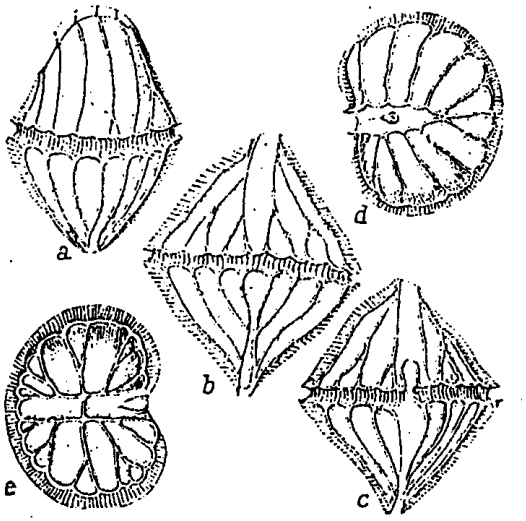


Fig. 64*a–c. Lophodinium polylophum.* *a* Seiten-; *b* Dorsal-; *c* Ventral-; *d* Hypotheka-; *e* Epitheka-ansicht. Vergr. (?). Nach DADAY.

Verbreitung: Bislang nur aus einer Lagune (Estia Postillon) in Paraguay bekannt.

Man darf annehmen, daß eine Untersuchung der Hülle mit entsprechenden Reagenzien das Vorhandensein von Platten ergeben wird. Es sei bemerkt, daß Ähnlichkeit mit *Goniaulax* besteht.

Gattung Berghiella Kofoid.

KOFOID, 1911, 301.

Körper ungefähr kugelig, apikal unvermittelt in ein kurzes, zylindrisches Horn ausgezogen; Apex abgestumpft. Querfurche mit hyalinen breiten Leisten, nicht ausgehöhlt, ihre Enden weniger als eine Furchenbreite verschoben. Längsfurche nach unten nicht scharf begrenzt. Täfelung der Schalen nicht beobachtet. Marin.

Nur eine Art bekannt:

Berghiella perplexa Kofoid.

KOFOID, 1911, l. c.

Den obigen Hauptmerkmalen seien noch folgende Angaben beigefügt: Körper mit dem Apikalhorn 1,25mal höher als breit.

Querschnitt kreisförmig. Oberkörper etwas höher als der Unterkörper. Eine Reihe von Poren oberhalb der Querfurche. Kern verlängert, nierenförmig. Chromatophoren unsicher, da nur konserviert beobachtet. Länge 65 μ, Breite 50 μ.

Vorkommen: Östlicher tropischer Ozean (Albatros-Expedition). Leider fehlt bisher eine Abbildung.

LINDEMANN hat in E. P. 1928, 71, eine 1918 als *Amphidinium obrae* beschriebene Form in dieser Gruppe unter dem Namen *Lissaiella* angeschlossen. Wir haben sie in dieser Bearbeitung (1. Teil, S. 303, 304, Fig. 302) als ein fragliches *Amphidinium* gebracht, da sie der Autor ganz ungenügend beschrieb und die Zugehörigkeit selbst als zweifelhaft bezeichnete. Ohne nochmalige Untersuchung und neue Tatsachen bringt sie der Autor nun in dieser Gruppe mit neuem Namen. Die Art bleibt nach wie vor unklar.

2. Familie Glenodiniopsidaceae Schiller.

Syn.: *Glenodiniaceae* LINDEMANN, 1928 (partim). — *Pyrophacaceae* LINDEMANN, 1928, 96.

Zellform einfach, meist rundlich-eiförmig, nur bei *Pyrophacus* linsenförmig. Schalen bei den Süßwasserformen dünn, bei denen des Meeres hart und spröde. Sie lassen stets Platten (oder plattenartige Felder) unterscheiden, welche Interkalarstreifen ausbilden und damit Randwachstum haben. Bei manchen Gattungen besitzen die Platten eine auffällig unregelmäßige oder polygonale Umgrenzung, die man als Ausdruck einer niedrigen Entwicklungsstufe ansehen darf, da auch ihre eigentümliche Anordnung Ähnlichkeit mit der Felderung mancher genauer untersuchter Gymnodinien erkennen läßt (s. z. B. Teil 1, Fig. 353, S. 348 dieses Werkes und nebenstehende Fig. 65*a*, *b*). Man kann im Plattenmuster meist ungezwungen 2—9 Apikalplatten, 0–4 Interkalarplatten[1]), 6–12 Prääquatorial-, 5–12 Postäquatorial-, 0–2 untere Interkalar- und 1–2 Antiapikalplatten unterscheiden. Die ventrale Apikalplatte zeigt in Umriß und Größe allmählich Merkmale der bei den höheren Gattungen so charakteristischen Rautenplatte. Querfurche normal oder bei *Hemidinium* halb entwickelt. Längsfurche kurz, nur am Unterkörper ausgebildet. Teilung der ganzen Zelle oder des ausgetretenen, nackten Protoplasten, doch wenig untersucht; oder Vermehrung durch zwei- bis vier Sporen.

[1]) (=accessorische Platten).

Hierher werden vier Gattungen gestellt, davon zwei im Süßwasser und zwei im Meere vertreten sind.

A. Die Querfurche umkreist nur die halbe Zelle . . . . . 4. Hemidinium.
B. Querfurche normal entwickelt:
  I. Zellen etwa eiförmig:
    a) Die accessorischen Platten länger und unregelmäßig, mit geraden oder etwas gekrümmten Umgrenzungslinien . 1. Glenodiniopsis.
    b) Die accessorischen Platten fast isodiametrisch . . 2. Sphaerodinium.
  II. Zellen linsenförmig . . . . . 3. Pyrophacus.

Glenodiniopsis und *Sphaerodinium* zeigen mit *Gymnodinium coronatum* (Fig. 65) im Plattenmuster nicht zu verkennende Ähnlichkeiten. Diese beiden Gattungen sind die Brücken von den *Gymnodiniaceae* zu den *Glenodiniaceae* und *Peridiniaceae*. In der nur eine halbe Umdrehung machenden Querfurche von *Hemidinium* darf nicht ein genetisch ursprüngliches Merkmal, sondern eine Rückbildung erblickt werden, weil eine solche unvollständige Ausbildung der Querfurche auch sonst vorkommt, z. B. bei *Gyrodinium Cohnii* (s. I. Teil, S. 468, Fig. 498).

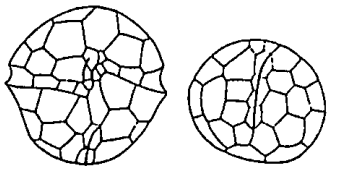


Fig. 65*a*, *b*. *Gymnodinium coronatum*. Nach WOLOSZYNSKA.

Gattung Glenodiniopsis Wolosz.

WOLOSZYNSKA, 1916, 278. — LINDEMANN, 1925, 160, Fig. 85; 1928, 82.

Gestalt rundlich-eiförmig, dorsoventral ± zusammengedrückt. Apikalöffnung fehlt. Plattenfelderung primitiv, wenig geordnet und anscheinend nicht übereinstimmend bei den einzelnen Arten. Die beiden bis jetzt bekannten Arten lassen unterscheiden: 2–4′, 4a, 8″, 7‴, 2″ ″. Die 4 hier als Interkalarplatten angesehenen Felder sind in Lage, Gestalt und Größe recht übereinstimmend. Im Gegensatz hierzu stehen die Apikalplatten. Leider stimmen Textangaben und Abbildungen der Autoren oft nicht überein. Nach WOLOSZYNSKA zeigen die Platten oft breite Zuwachsstreifen. Chromatophoren vorhanden. Augenfleck?

Die Längsfurche besteht nach WOLOSZYNSKA aus 6 Platten.

Zwei Arten aus dem Süßwasser bekannt.

Glenodiniopsis uliginosa (Schilling) Wolosz. Fig. 66*a–h*.

Lindemann in Eyferth-Schönichen, 1925, 167; 1928, 82, Fig. 69.

Syn.: *Glenodiniopsis Steinii* Woloszynska, 1916, 278, T. 11, Fig. 30–36; 1917, 116, T. 12, Fig. 13–18; T. 13, Fig. *o*. — Lindemann, 1925, 160, Fig. 85–88. — *Glenodinium uliginosum* Schilling, 1891, T. 3, Fig. 13; 1913, 25, Fig. 28. Nach Woloszynska ist: *Glenodinium Steinii* (Lemmermann) Woloszynska, 1917,

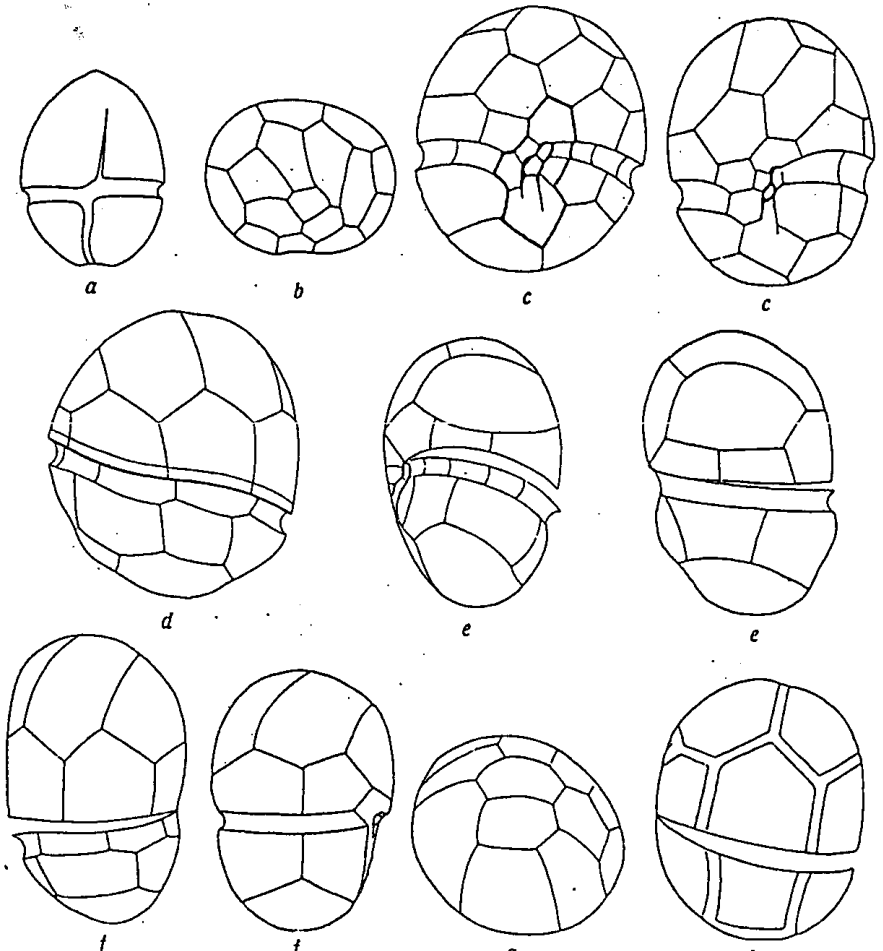


Fig. 66*a–h*. *Glenodiniopsis uliginosa*. *a*, *b* nach Lindemann; *c–h* nach Woloszynska. *a*, *c* Ventral-, *b* Apikalansicht; *c*, *e* linke, *f*, *f* rechte Seitenansicht zweier etwas abweichender Individuen; *h* Dorsalansicht; *b*, *g* Epitheka.

116, = *Glenodiniopsis Steinii* (Lemm.) Woloszynska, 1917, T. 12, Fig. 17–18; T. 13, Fig. *o*.

Zellen oval, dorsoventral abgeplattet, das Verhältnis von Länge zu Breite gleich 1,13–1,25; Oberkörper 1,2–2,2mal höher als der Unterkörper, jener etwas breiter als dieser. Die beiden Apices gleichmäßig breit gerundet. Querfurche ziemlich tief ausgehöhlt, oberer Rand etwas vorragend, unterhalb der Zellmitte gelegen, links zunächst steiler bis kaum merklich aufwärts gerichtet, in seichter Spirale dorsal abwärts nach rechts laufend und ihre Enden um die halbe bis ganze Querfurchenbreite verschoben. Längsfurche auf dem Oberkörper nicht oder sehr eng entwickelt, am Unterkörper bis zum Antiapex reichend. Interkalarstreifen entwickelt. Längsfurche von 6 Platten gebildet. Die in Fig. 66*c* dick gezeichnete Platte der Oberschalte halte ich für die Rautenplatte. Daher 4a'-Platten. Chromatophoren gelbbraun, klein, scheibenförmig. Kern länglich, leicht gekrümmt, nahe dem Apex gelegen. Augenfleck? Die Hülle öffnet sich längs der Querfurche. Cysten kugelig. Länge 26–50 μ, Breite 26–33 μ.

Vorkommen: In Torfmooren, sumpfigen Teichen; oft in ungeheuerer Menge.

Glenodiniopsis pretiosa Lindem. Fig. 67*a–d*.

Lindemann, 1931, 696, Fig. 1–4.

Zellen der vorigen Art sehr ähnlich, aber durch das Plattenmuster wesentlich verschieden. Die Schale des Oberkörpers hat nur 14 Platten, nämlich 8 Präzingularen, 4 akzessorische und

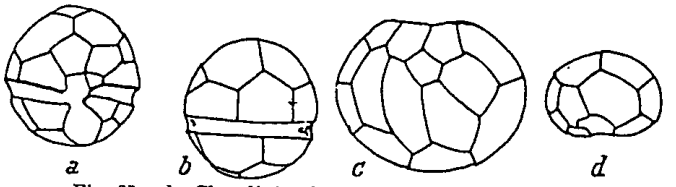


Fig. 67*a–d*. *Glenodiniopsis pretiosa*. Nach Lindemann.

2 Apikalplatten. Von diesen kann die unterste als Rautenplatte und die von ihr rechts oben befindliche als zweite Apikalplatte angenommen werden. Es fehlen somit zwei Apikale, wenn man das Plattenmuster der vorhergehenden Art als typisch ansieht. Denn die 4 akzessorischen Platten stimmen in Lage,

Größe und Form bei beiden Arten gut überein. Autotroph. Länge 35–40 μ.

Vorkommen: Sumatra; Tobameer.

Gattung Sphaerodinium Wolosz.

Woloszynska, 1916, 279.

Frau Prof. Woloszynska hatte die Freundlichkeit, mir den Text einer demnächst erscheinenden Neubearbeitung dieser Gattung zu überlassen. Die hier gebrachten Diagnosen sind gekürzt, aber sonst wörtlich ihren Mitteilungen entnommen. Sie legt Wert auf die Angabe, daß Fehler und Unklarheiten in der ersten Bearbeitung (1916) dadurch entstanden, daß sie zunächst nur fixiertes, später zwar auch lebendes Material, dieses aber in ungenügender Menge zur Verfügung hatte.

Zellen rundlich-oval bis kugelig. Die Hülle zeigt 23 Felder (Platten ?), wovon der Oberkörper 15, der Unterkörper 8 besitzt. 4′, 4*a*, 7″, 6‴, 2⁗. Die vier akzessorischen sind alle fünfeckig. Die leistenförmigen Verdickungen in der Längsfurche sind bogenförmig nach links gerichtet. (Bei *Peridinium* anscheinend immer nach rechts.) Interkalarstreifen vorhanden. Augenfleck bei vielen Arten vorhanden, hufeisenförmig, in der Längsfurche gelegen. Vermehrung durch Zweiteilung im beweglichen oder unbeweglichen Zustande. Die Hülle öffnet sich längs der Querfurche.

Bisher sind etwa fünf Arten aus dem Süßwasser bekannt.

Sphaerodinium cinctum Wolosz. Fig. 68*a–d*.

Woloszynska, 1917, 16.

Syn.: *Sph. cracoviense* Woloszynska, 1916, 281, T. 14, Fig. 28–30. — *Glenodinium cinctum* (Müller) Ehrenberg, 1830, 257, T. 22, Fig. 22. — ? Schilling, 1913, 23, Fig. 23 (s. Fig. 68*d*). — Lindemann, 1925, 165, Fig. 100, 101; 1928, 83, Fig. 70.

Zellen fast kuglig bis länglich, dorsoventral wenig abgeplattet. Längsfurche spitz-keilförmig endigend und fast bis zum Hinterende reichend. Rautenplatte klein. Mit braunen Chromatophoren. Als Assimilat Stärke. Stigma hufeisenförmig gekrümmt. Dauerzellen kuglig, mit fester Membran. Länge 25 bis 40 μ.

Verbreitung: In kleinen pflanzenreichen Teichen; nicht selten.

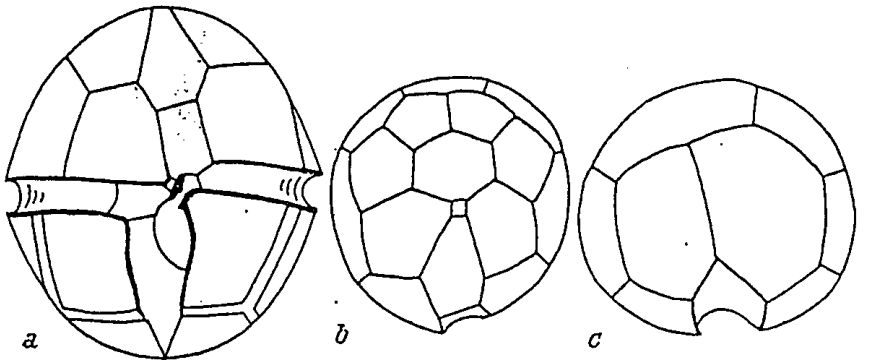
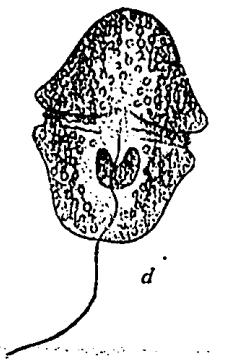


Fig. 68*a–d*. *Sphaerodinium cinctum*. *a–c* nach Woloszynska; *d* nach Schilling.



Sphaerodinium spec.

Woloszynska, 1928, 269, T. 15, Fig. 1–2, ist offenbar identisch mit *S. limneticum*.

Vorkommen: Ostsee.

Sphaerodinium polonicum Wolosz. Fig. 69*a–e*.

Woloszynska, 1916, 280, T. 14, Fig. 1–22.

Syn.: *Sphaerodinium spec.* Woloszynska, 1916, 282, T. 14, Fig. 26, 27.

Der wichtigste Unterschied gegenüber der vorherigen Art liegt in der unten abgerundeten und nicht bis zum Hinterende

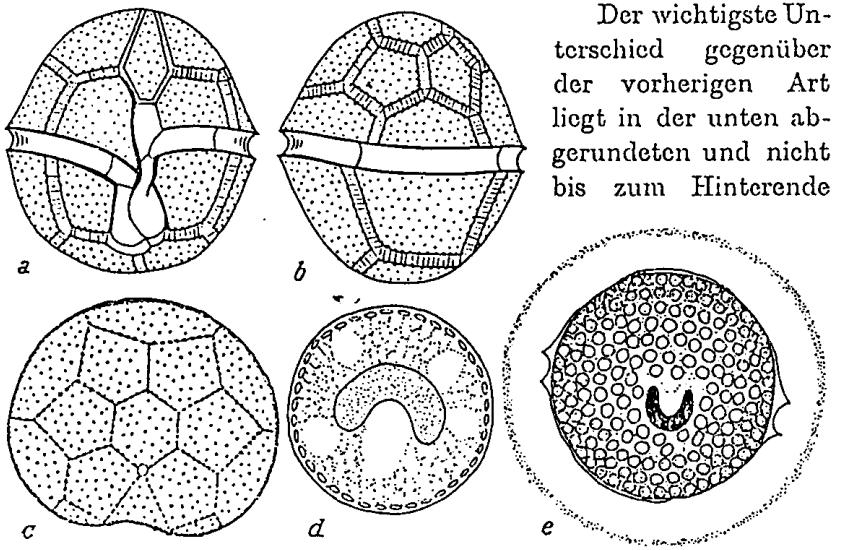


Fig. 69*a–e*. *Sphaerodinium polonicum*. Nach Woloszynska.

reichenden Längsfurche. 3*a* regelmäßig sechseckig. Membran dicht mit Papillen besetzt. Kern und Augenfleck hufeisenförmig. Länge 30–40 μ, selten 25 μ. (Unterschiede gegenüber der vorherigen Art unwesentlich!)

Verbreitung: Dublany bei Lemberg (Polen).

Die 1916 von Woloszynska beschriebene geschlechtliche Vermehrung erwies sich als Irrtum.

Sphaerodinium polonicum Wolosz. var. tatricum Wolosz. Fig. 70*a, b*.

Woloszynska, 1916, 280, T. 14, Fig. 23.

Von der Hauptform nur durch die stärkere Abplattung und die unregelmäßige Anordnung der Platten des Oberkörpers verschieden. 3*a* Platte unregelmäßig-sechseckig, verlängert und nach rechts verschoben.

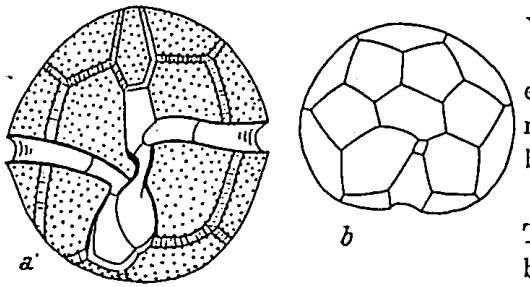


Fig. 70*a, b*. *Sphaerodinium polonicum* var. *tatrica*. Nach Woloszynska.

Vorkommen: Tatra. Moorsümpfe bei Zakopane.

Nach unserer Meinung (Schiller) sind die Unterschiede kaum für eine forma hinreichend.

Sphaerodinium limneticum Woloszynska. Fig. 71*a–c*.

Woloszynska, 1916, 281, T. 14, Fig. 24–25.

Zellen etwa 30 μ lang. Längsfurche breit-keilförmig. Kern nicht hufeisenförmig, klein. Augenfleck? Gallerthülle nicht beobachtet.

Vorkommen: Polen; Bialogorsky-Teich bei Lemberg.

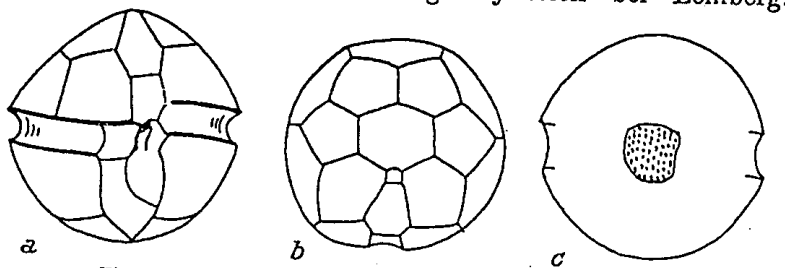


Fig. 71*a–c*. *Sphaerodinium limneticum*. Nach Woloszynska.

Sphaerodinium javanicum Wolosz. Fig. 72.

Woloszynska, 1930, 168, Fig. 7*a, c, d* (non Fig. 7*b*).

Zellen sehr klein, etwa 20 μ lang, fast kugelig. Längsfurche nach unten schmal und spitz-keilförmig. Rautenplatte kurz. Membran glatt, Chromatophoren braun. Augenfleck?

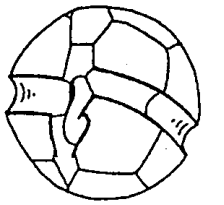


Fig. 72. *Sphaerodinium javanicum*. Nach Woloszynska.

Vorkommen: Java. Im Kratersee Danau-Sindang.

Diese vier Arten sind nur in einem sonst systematisch nicht berücksichtigten, weil variabeln Merkmal, der Umgrenzung der Längsfurche, verschieden. Ich glaube, daß es sich nur um *formae* einer Art handeln kann.

Gattung Pyrophacus Stein.

Stein, 1883, T. 24. — Bütschli, 1883–1887, 1006, T. 54, Fig. 3. — Paulsen, 1908, 66. — Lebour, 1925, 138. — Lindemann, 1928, 96.

Zellen niedrig, bikonvex-linsenförmig. Ober- und Unterkörper gleich groß. Plattenformel: 5–7′, 0*a*, 9–12″, 9–12‴, 3–4⁗. Als marine Form mit harten Schalen. In der Längsfurchenregion befinden sich noch einige kleine Platten. Autotroph. Vermehrung durch zwei bis vier Sporen.

Eine Art bekannt.

Pyrophacus horologicum Stein. Fig. 73*a–e*.

Stein, 1883, T. 24, Fig. 8–13. — Schütt, 1895, 159, T. 17, Fig. 51. — Pavillard, 1916, 13. — Meunier, 1919, 78, T. 20, Fig. 9–13. — Weitere Literatur siehe oben.

Merkmale gleich jenen der Gattung. Plattenformel: 5′, 9″, 9‴, 3⁗. Länge 40 μ; Breite 74–90 μ. Oft mit zwei beschalten Sporen.

Verbreitung: Nördlicher atlantischer Ozean, Nordsee und Ostsee. Sehr häufig an der englischen Küste.

Pyrophacus horologicum Stein var. Steinii Schiller. Fig. 74*a–d*.

Stein, 1883, T. 24, Fig. 1–7.

Gestalt des Körpers wie bei der Hauptart, aber die Schalen mit größerer Plattenzahl: 6–7′, 12″, 12–13‴, 4–10⁗. Länge 40–60 μ, Breite 90–235 μ.

Verbreitung: Warmwassergebiete der Ozeane.

Stein sah die Individuen mit der geringeren Plattenzahl als junge Stadien an. Nach Lebour, Meunier und anderen haben die Schalen aus der Nordsee stets die geringere Plattenzahl.

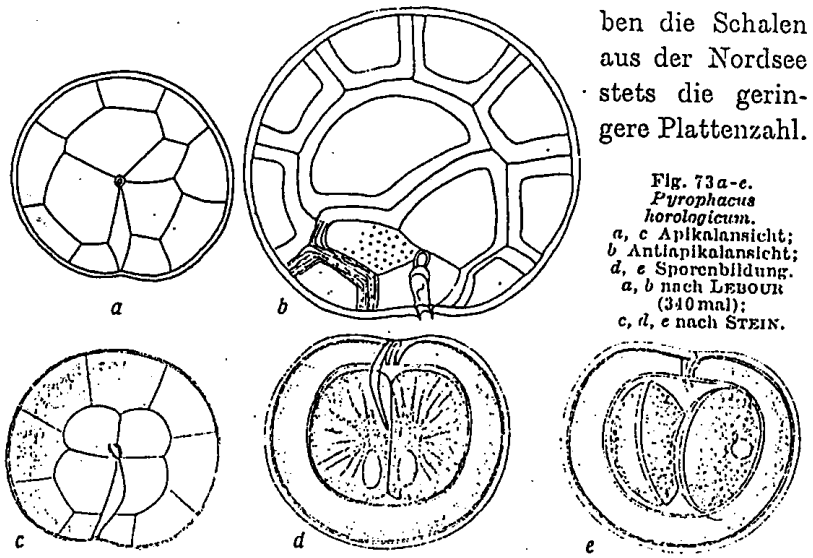


Fig. 73 *a–e*. *Pyrophacus horologicum*. *a*, *c* Apikalansicht; *b* Antiapikalansicht; *d*, *e* Sporenbildung. *a*, *b* nach Lebour (340 mal); *c*, *d*, *e* nach Stein.

In der Adria wie überhaupt im Mittelmeer scheint bereits die Varietät Steinii zu überwiegen. Diese scheint ans warme Wasser gebunden zu sein. Ob die Sporen stets schon innerhalb der Mutterschalen ihre Schalen bilden, oder auch ± nackt austreten können, ist unklar. Auf den Randplatten sieht man oft die auch von Stein gezeichneten 1–8 parallelen Striche.

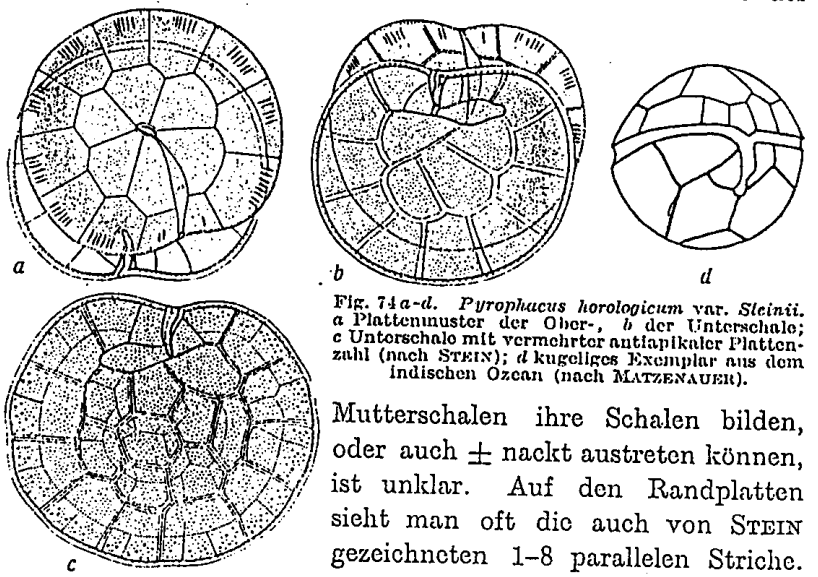


Fig. 74 *a–d*. *Pyrophacus horologicum* var. *Steinii*. *a* Plattenmuster der Ober-, *b* der Unterschale; *c* Unterschale mit vermehrter antiapikaler Plattenzahl (nach Stein); *d* kugeliges Exemplar aus dem indischen Ozean (nach Matzenauer).

Gattung Hemidinium Stein.

Stein, 1888, 91, 97, T. 2, Fig. 23–26. — Saville-Kent, 1880–1882, 210. — Bergh, 1882, 694; 1884, 385. — Bütschli, 1885, 1008, T. 51, Fig. 3. — Schütt, 1896, 4, Fig. 3. — Paulsen, 1908, 94, 95, Fig. 127. — Kofoid und Swezy, 1921, 121, Fig. 4.

Körper asymmetrisch-elliptisch, dorsoventral ± zusammengedrückt. Querfurche unvollständig, ungefähr eine halbe Umdrehung erreichend, dabei eine linksgewundene Spirale bildend. Längsfurche wohl entwickelt. Hülle bei der Hauptart aus 17 dünnen Platten bestehend. Mit oder ohne (?) Chromatophoren. Kein Stigma.

Bisher nur drei Arten aus dem Süß- und Meerwasser bekannt.

Hemidinium nasutum Stein. Fig. 75 *a–h*.

Stein, 1883, 91, T. 2, Fig. 23–26. — Saville-Kent, 1880-82, 442. — Klebs, 1883, 348, T. 2, Fig. 27; 1884, 739. — Schilling, 1891, 243ff., T. 8, Fig. 23–25; T. 10, Fig. 8. — Schütt, 1896, 4, Fig. 3. — Lemmermann, 1900, 115; 1901, 358; 1902, 260; 1906, 419; 1910, 617, 618, 580, Fig. 14–18. — Paulsen, 1908, 94, Fig. 127. — Kofoid und Swezy, 1921, 122, Fig. R (4). — Woloszynska, 1925, 7, Fig. 4, 5.

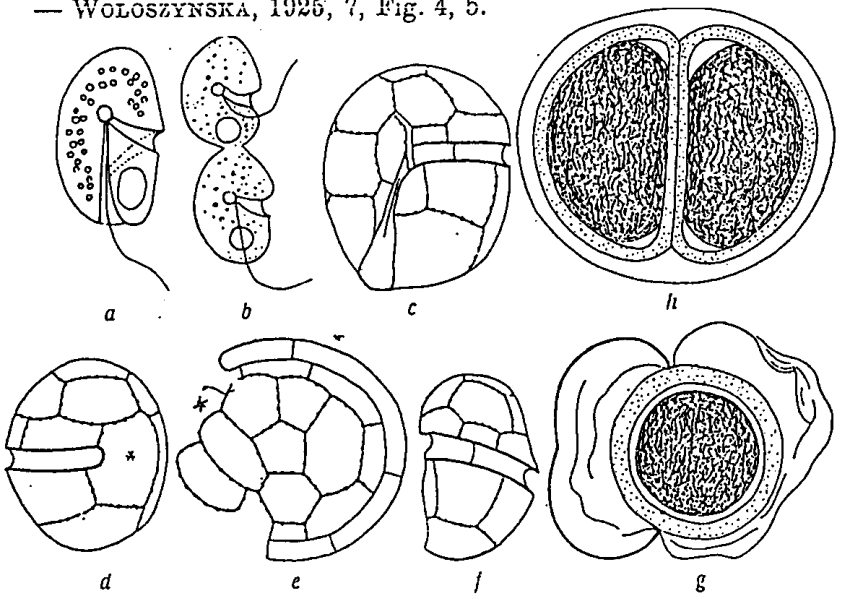


Fig. 75 *a–h*. *Hemidinium nasutum*. *a*, *b* nach Stein; *c–h* nach Woloszynska.

Körper in Ventralansicht elliptisch, dorsoventral abgeplattet, an den Apices gerundet, am Antiapex bisweilen mit seichter Längsfurchenkerbe. Querfurche links windend, als halbe Schraubenwindung um die linke Körperhälfte bis zur Mitte der Rückenfläche laufend. Längsfurche auf den Oberkörper übergreifend, nach unten sich wenig verbreiternd, bis zum Hinterende reichend. Ränder der Längsfurche verdickt. Oberer Querfurchenrand stärker vorragend.

Plattenmuster: 6′, 0*a*, 6″, 5‴, 1*p*, 1⁗. Querfurche und Längsfurche aus je 4–5 Platten gebildet. Eine Platte ist dem Ober- wie Unterkörper gemeinsam. Platten fein areoliert und mit Poren. Plattenränder mit Papillen. Interkalarstreifen fehlen. Chromatophoren braun. Cysten kugelig, ihre Umhüllung geschichtet; diese aus Gallertsubstanz und Membranen bestehend, davon die äußeren oft bräunlich gefärbt sind. Körperlänge 24–28 μ, Querdurchmesser 16–17 μ.

Vorkommen: In pflanzenreichen Teichen und Sümpfen nicht selten; zuweilen massenhaft. In verschmutztem Wasser fehlend; auch in Salzlaken beobachtet.

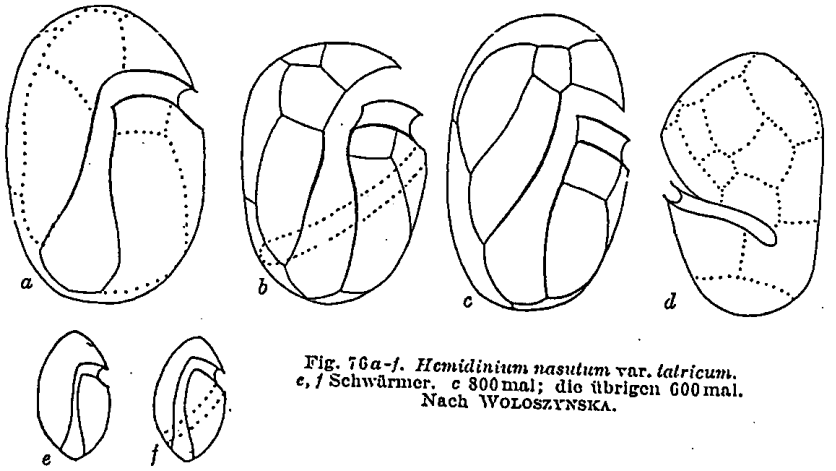


Fig. 76*a–f*. *Hemidinium nasutum* var. *tatricum*. *e*, *f* Schwärmer. *c* 800 mal; die übrigen 600 mal. Nach WOLOSZYNSKA.

Hemidinium nasatum Stein var. tatricum Wolosz. Fig. 76 *a–f*.

WOLOSZYNSKA, 1930a, 504, T. 27, Fig. 1–8.

Zellen länglich-nierenförmig, bis zweimal so lang als breit, an der rechten Seite der Längsfurche nur eine große längliche Platte. Querfurche tief ausgehöhlt, spiralig nach hinten laufend.

Schwärmer nur 15–25 μ lang. Ausgewachsene Zellen 30–40 μ, selten bis 50 μ lang. Sonst wie die Hauptart.

Vorkommen: Aus Hochmooren Galiziens bekannt.

Hemidinium ochraceum Levander. Fig. 77*a*, *b*.

LEVANDER, 1900, 58ff., Fig. 2. — LEMMERMANN, 1909, 580, 618, Fig. 14, 15.

Körper asymmetrisch, breit-elliptisch, am breitesten in der Mitte. Dorsoventral etwas abgeflacht. Unterkörper dreimal so lang als der Oberkörper, länglich-halbkugelig, ohne Längsfurchenkerbe am Unterrand. Längsfurche von der Querfurche an etwas über die Hälfte des Unterkörpers reichend. Die beiden Geißeln entspringen nahe beieinander an der Vereinigungsstelle der beiden Furchen. Chromatophoren nicht angegeben, aber wohl vorhanden. Zellen vorn rotbraun, hinten gelbgrün. Cysten kugelig (31 μ), gelbgrün und rotbraun gefärbt. Körperlänge 26–33 μ, Querdurchmesser 23–26 μ.

Vorkommen: Regenwasserlachen auf Felsen in Finnland; Ramsö-Sund bei Helsingfors in Schweden.

Unvollständig bekannt.

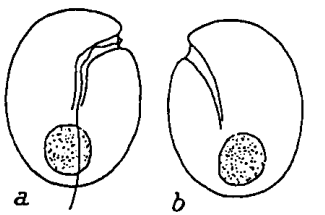


Fig. 77*a*, *b*. *Hemidinium ochraceum*. Nach LEVANDER.

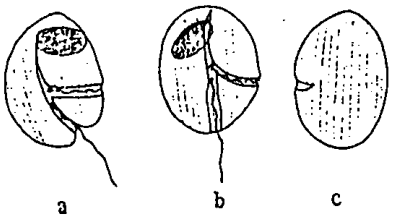


Fig. 78*a–c*. *Hemidinium mediterraneum*. Orig. 560 mal.

Hemidinium mediterraneum Schiller. Fig. 78*a–c*.

SCHILLER, 1928, 129, Fig. 4*a–c*.

Körper in Ventralansicht elliptisch bis schief-eiförmig, dorsoventral zusammengedrückt, am Apex breit gerundet oder schwach zugespitzt, am Antiapex ausgerandet. Querfurche ungefähr äquatorial gelegen, horizontal oder leicht abwärts gebogen, und nur wenig auf die Dorsalseite reichend; ihr oberer Rand vorragend. Längsfurche nahe dem Apex beginnend und bis zum Antiapex gerade oder nach rechts konvex gebogen ver-

laufend, dabei abwärts immer mehr sich verbreiternd. Hülle deutlich, aber fein gestreift. Kern nahe dem oberen Ende liegend, von länglicher Eiform. Inhalt farblos. Länge 25–28 μ, Breite 18–21 μ.

Vorkommen: In den größeren Häfen Dalmatiens und im Golf von Neapel. Auch in brackigem Wasser lebend; 0–20 m Tiefe.

3. Familie Glenodiniaceae Lemm.

Lemmermann, 1900. — Lindemann, 1928. — Pascher, 1931.

Syn.: *Glenodinieae* Schütt, 1896. — *Glenodiniideae* Willey und Hickson, 1909. — Lebour, 1925. — *Kyrtodiniaceae* Schilling, 1913.

Zellen gering differenziert, zumeist von rundlich-eiförmiger Gestalt, dorsoventral selten zusammengedrückt, noch seltener ventral ausgehöhlt. Die Süßwasserformen mit häutiger bis normaler brüchiger Schale, die Meerwasserarten stets mit letzterer. Platten stets vorhanden, doch schwer nachweisbar, mit typischem Randwachstum durch Interkalarstreifen. Plattenmuster: 3–5′, 0–1*a*, 6″–7″, 5‴, 2⁗. Zumeist autotroph und oft mit Augenfleck. Vermehrung durch gleichzeitige Teilung von Schale und Protoplast im beweglichen, seltener unbeweglichen Zustande oder Teilung des ausgeschlüpften Protoplasten allein.

Einzige Gattung: *Glenodinium*.

Gattung Glenodinium (Ehrbg.) Stein.

Stein, 1883, III, 2, 91. — Lemmermann, 1910, 628. — Lebour, 1925, 85. — Lindemann, 1928, 82. — Peters, 1930, 64.

Syn.: *Peridinium* Stein, 1883. — *Cryptoperidinium* Lindemann, 1924. — *Diplopsalis* Bergh, 1882. — *Peridiniopsis* Lemmermann, 1904. — *Diplopelta* Jörgensen, 1913. — *Diplopeltopsis* Pavillard, 1913. — *Diplopsalopsis* Meunier, 1910. — *Properidinium* Mangin, 1913.

Merkmale gleich jener der Familie.

Hierher zählen wir 37 Arten aus Meer- und Süßwasser. Von vielen ist das Plattenmuster noch unbekannt, daher deren Einreihung natürlich provisorisch. Da heute das Plattenmuster für die Bildung der Gattungen in erster Linie allgemein verwendet wird, haben wir hierher aus anderen Gattungen Arten stellen müssen. Jeder Versuch, die Schalendicke als diagnostisches Merkmal allein zu verwenden, ist abzuweisen. Sie ist ein quantitatives Merkmal und mikrospkoisch nicht zu erfassen. Dagegen spricht ja auch die Tatsache, daß die marinen Arten dieser wie anderer Gattungen zumeist eine härtere, sprödere und dickere Schale ausbilden als die des Süßwassers. Dies dürfte seine Ursache in dem chemisch ganz anders gearteten Lebensmedium sowie in der größeren mechanischen Beanspruchung der Schalen in dem den heftigsten Bewegungen ausgesetzten Meerwasser haben. Wenn wir auch das Plattenmuster für die Systematik der Arten und Gattungen maßgebend halten, so darf es doch nicht als etwas Absolutes und Unveränderliches gehalten werden. Denn es ist, wie neben anderen immer wieder besonders Lindemann in seinen Arbeiten gezeigt hat, beweglich und oft in weiten Grenzen variabel. Daher stellen wir zu *Glenodinium* auch Arten aus anderen Gattungen, die ausnahmsweise auch einmal zwei Interkalarplatten entwickeln. Wegen ihrer großen Variabilität und ihres durch alle Übergänge mit *Glenodinium* verbundenen Plattenmusters lassen wir auch die Gattungen *Diplopsalis*, *Peridiniopsis* usw. auf. Aus der Gattung *Peridinium* geben wir alle Arten mit nur einer Interkalarplatte hierher.

Die Gattung teilen wir in drei Gruppen:

1. Oculata-Gruppe.

Gestalt rundlich-eiförmig, selten linsenförmig. Ober- wie Unterkörper stets kuppelförmig.

Glenodinium oculatum, pulvisculus, Lemmermannii, Kulczynskii, dinobryonis, bernardinense, Berghii, Dangeardii, palustre, edax, mucronatum, Steinii, inflatum, obliquum, Warmingii, armatum, lenticula, l. f. *minor,* f. *asymmetrica, rotundum, saeculare.* Im Anhang die beiden Arten *alpestre* und *inaequale*, die wahrscheinlich zur Gattung *Amphidinium* gehören.

2. Apiculata-Gruppe.

Unterkörper wie bei voriger Gruppe, aber Oberkörper kegelförmig. Apikalregion spitz oder sogar verschmälert, spitz zulaufend oder abgeschnitten. Mit folgenden Arten:

Glenodinium paululum, pillula, caspicum, danicum, berolinense, Borgei, Penardii, penardiforme, pygmaeum, Lindemanni, Elpatiewskii, Viguieri, quadridens.

3. Foliacea-Gruppe.

Ventralseite flach bis tief ausgehöhlt.

Glenodinium monensis, foliaceum.

Die Gestalt der Arten zeigt eine geringe Differenzierung. Die drei Gruppen können in beschränktem Maße Ausdruck einer entwicklungsgeschichtlichen Tendenz sein, etwa in dem Sinne, daß zur ersten Gruppe Arten gehören, die noch annähernd die Kugelgestalt zeigen, also relativ ursprünglich sind. Denn bei allen Protistengruppen ist die Kugelgestalt die primäre, von der aus die Ei- und Stabform und weiterhin die mannigfachen, komplizierten Gestalten hervorgehen. Wir stellen daher die annähernd kugeligen Arten an den Anfang, von denen aus weiterhin die Arten mit kegelförmigem Oberkörper und dann die schon sehr abgeleitete dritte Gruppe, *Foliacea*, entstanden gedacht werden können.

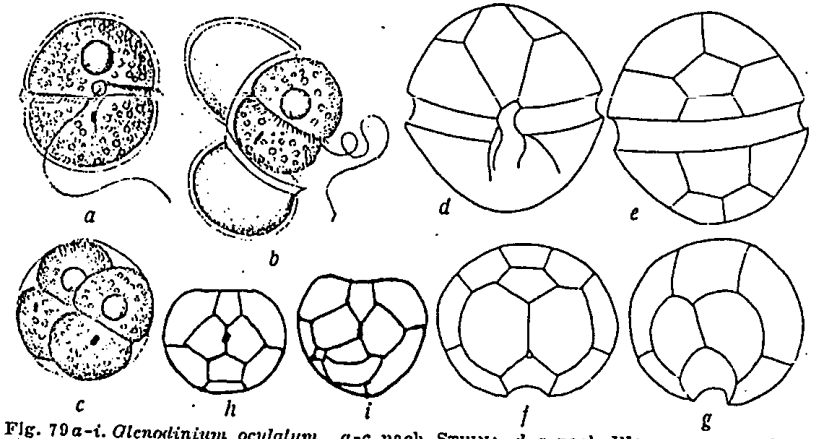


Fig. 79 *a–i*. *Glenodinium oculatum*. *a–c* nach STEIN; *d–g* nach WOLOSZYNSKA; *h*, *i* verschiedene Täfelung der Oberschale nach LINDEMANN; *i* stimmt mit jener von P. DYBOWSKI überein.

1. Oculata-Gruppe.

Glenodinium oculatum Stein. Fig. 79 *a–i*.

STEIN, 1883, T. 3, Fig. 5–7. — SCHILLING, 1891, 65; 1913, 23, Fig. 24. — LEMMERMANN, 1900, 117; 1910, 634. — WOLOSZYNSKA, 1917, 122, T. 12, Fig. 28–31. — LINDEMANN, 1925, 167, Fig. 107–109; 1926, 442, Fig. 13–20.

Zellen fast kugelig, Valven gleich groß. Chromatophoren rundlich-scheibenförmig, gelblichgrün. Augenfleck in der Längsfurche gelegen, länglich. Dauerzellen mit fester Membran. Zellen oft von Gallerthöfen umgeben. Länge 20–23 μ. Täfelung variabel.

Verbreitung: In pflanzenreichen Teichen und Sümpfen.

Nach LINDEMANN ist das Plattenmuster sehr veränderlich und soll sich demjenigen von *Perid. balticum* (*P. Dybowskii*), S. 181 angleichen.

Glenodinium pulvisculus (Ehrenb.) Stein. Fig. 80 *a*, *b*.

STEIN, 1883, T. 3, Fig. 8–17. — SCHILLING, 1898, 66, T. 3, Fig. 19; 1913, 24, Fig. 27. — LEMMERMANN, 1900, 117; 1910, 632, Fig. 45, 46.

Syn.: *Peridinium pulvisculus* EHRENBERG, 1840, 253, T. 22, Fig. 14.

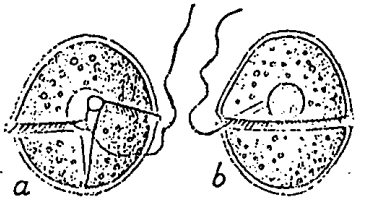


Fig. 80 *a*, *b*. *Glenodinium pulvisculus*. *a*, *b* nach STEIN.

Zellen oval, an beiden Enden breit abgerundet. Zellhälften nahezu gleichgroß, kuppelförmig, seltener stumpf-kegelförmig. Querfurche schwach linkswindend. Längsfurche nur auf dem Unterkörper, bis zu dessen Hinterende reichend. Chromatophoren blaßgelb, rundlich-scheibenförmig, wandständig. Holophytisch. Länge 23 μ, Breite 18 μ.

Vorkommen: Fast in allen stehenden Gewässern Europas.

Glenodinium Lemmermanni Zach. Fig. 81.

ZACHARIAS, 1901, 308; 1903, 291, Fig. *c*. — LEMMERMANN, 1910, 635, Fig. 21. — SCHILLING, 1913, 24, Fig. 26.

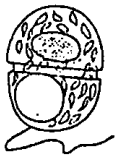


Fig. 81. *Glenodinium Lemmermanni*. Nach ZACHARIAS.

Zellen breit-elliptisch, ventral etwas abgeplattet. Querfurche kreisförmig median. Längsfurche etwas auf den Oberkörper übergreifend, nicht ganz bis zum Hinterende reichend. Chromatophoren wandständig, länglich, gelbbraun. Augenfleck fehlend. Kern eiförmig. Im Oberkörper gelegen. Holophytisch. Oft goldglänzende Fettropfen vorhanden. Länge 60 μ, Breite 40 μ.

Vorkommen: Im Winterplankton holsteinischer Seen beobachtet.

Ungenügend bekannte, noch ganz unsichere Art.

Glenodinium Kulczynskii (Wolosz.) Schiller. Fig. 82*a–c*.

Syn.: *Peridinium Kulczynskii.*

Woloszynska, 1916, 272, T. 12, Fig. 25–31.

Zellen breit-eiförmig, dorsoventral etwas abgeplattet. Apikalöffnung vorhanden. Längsfurche bis zum Antiapex reichend.

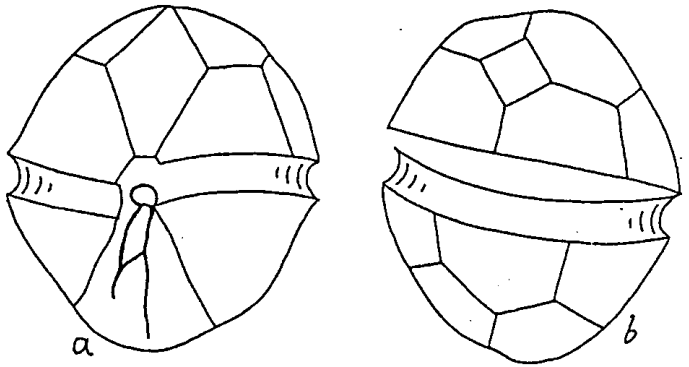


Fig. 82*a–c*. *Glenodinium Kulczynskii.* Nach Woloszynska.

Plattenmuster 4′, (3′, 1*a*), 6″, 6‴, 2‴′. Ich betrachte die kleine, quadratische, dorsale Platte aus den oben angeführten Gründen als Apikalplatte. Chromatophoren scheibenförmig. Die Schalen öffnen sich längs der Querfurche. Länge 35 μ; Breite 30 μ.

Vorkommen: Bisher aus Galizien bekannt.

Glenodinium dinobryonis (Wolosz.) Schiller. Fig. 83*a–j*.

Syn.: *Staszicella dinobryonis.*

Woloszynska, 1916, 278, T. 12, Fig. 32–40; 1917, 117, T. 12, Fig. 23–27. — Lindemann, 1925, 161, Fig. 89–91; 1926, 439, Fig. 1–12.

Zellen kugelig-eiförmig; Apikalöffnung vorhanden. Oberkörper meist kleiner als der Unterkörper. Querfurche breit, mäßig eingedrückt, fast kreisförmig, ohne Leisten. Längsfurche fast bis unten reichend. Plattenmuster der Oberschale sehr variabel. Chromatophoren schwer zu erkennen. Augenfleck

unsicher. Zellen sich frei bewegend oder mit dem Vorderende an Dinobryon-Kolonien befestigt. Länge etwa 25 μ.

Vorkommen: In Teichen verbreitet.

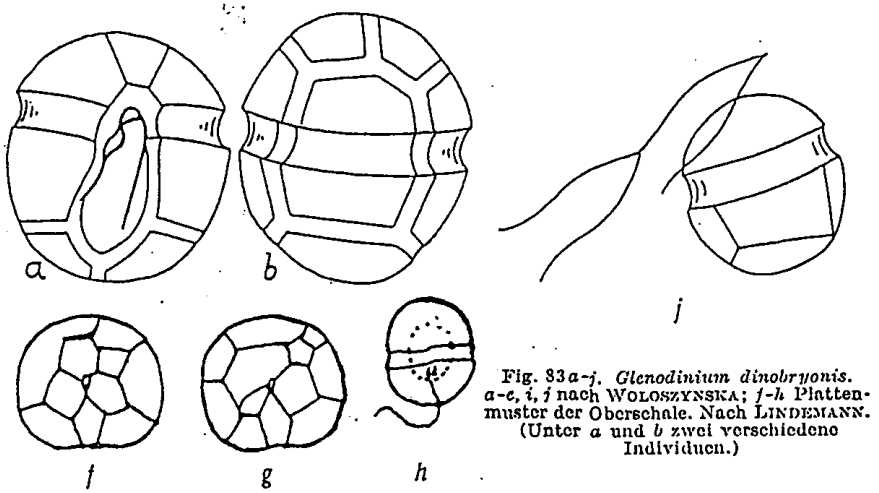
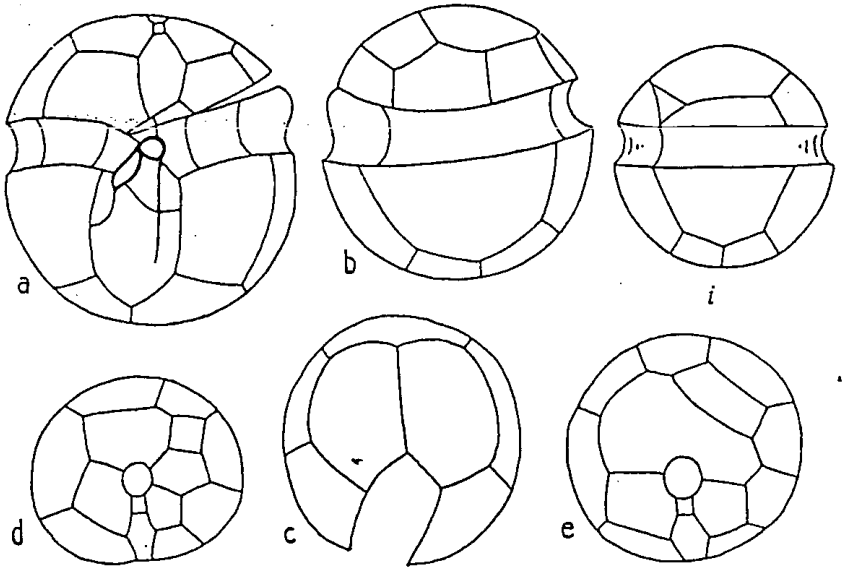


Fig. 83*a–j*. *Glenodinium dinobryonis.* *a–c*, *i*, *j* nach Woloszynska; *f–h* Plattenmuster der Oberschale. Nach Lindemann. (Unter *a* und *b* zwei verschiedene Individuen.)



Glenodinium bernardinense Chod. et Zender. Fig. 84*a–g*.

Chodat et Zender, 1923, Fig. 2–5. — Huber, 1926, 33.

Körper eiförmig, Ober- und Unterkörper fast gleich groß, vielleicht ersterer etwas niedriger und schmäler, beide breit

gerundet, dorsoventral abgeflacht. Querfurche linkswindend, ihre Enden ein wenig verschoben. Längsfurche tief. Chromatophoren gelbbräunlich bis gelbgrün. Stigma verlängert. Länge 26–36 μ; Breite 12–24 μ.

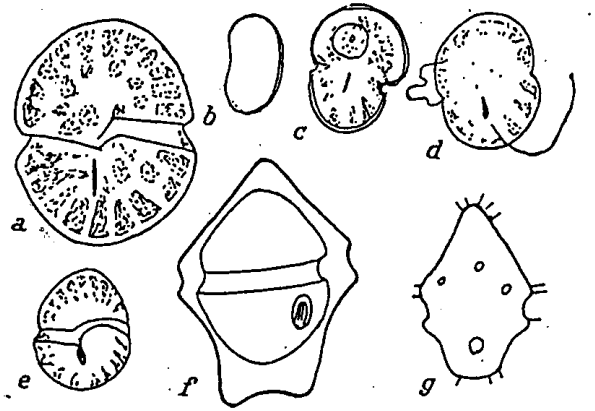


Fig. 84 *a–g*. *Glenodinium bernardinense*. *c–e* Ventralansicht von Individuen in wechselndem Erhaltungszustand; *f*, *g* Cystenstadien (Polyeder). Nach CHODAT et ZENDER.

Vorkommen: Auf dem St. Bernhard, in dem kleinen See „Entre deux Tours".

Cysten eiförmig bis kugelig; 26–33 μ lang; 21–28 μ breit.

Wahrscheinlich kein *Glenodinium*, sondern ein *Gymnodinium*.

Die Autoren haben in ihrer Beschreibung wie Abbildung Ober- und Unterkörper miteinander verwechselt.

Glenodinium Berghii Lemm. Fig. 85*a–c*.

LEMMERMANN, 1900, 117; 1910, 636, Fig. 41–43.

Syn.: *Glenodinium cinctum* BERGH, 1881, 247, T. 16, Fig. 65, 67.

Zellen rundlich-elliptisch, seitlich abgeplattet, an beiden Enden breitgerundet, mindestens Querfurche stärker linksdrehend, ihre Enden um eine Querfurchenbreite verschoben. Längsfurche nur auf dem Unterkörper, bis zum Antiapex reichend. Chromatophoren gelbbraun. Stigma fehlend. Holophytisch. Cysten mit dicker Gallerthülle. Länge 31–39 μ, Breite 28–34 μ.

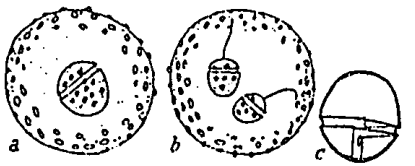


Fig. 85 *a–c*. *Glenodinium Berghii*. Nach LEMMERMANN.

Vorkommen: Pflanzenreiche Teiche und Sümpfe Europas.

Die von BERGH angegebenen grünen Chlorophyllkörner sind Fetttropfen oder aufgenommene Algen.

Glenodinium Dangeardii Lemm. Fig. 86*a–d*.

LEMMERMANN, 1910, 634. Fig. 37–40.

Syn.: *Glenodinium cinctum* DANGEARD, 1888, 2, T. 5, Fig. 1–5.

Zellen länglich-eiförmig, Oberkörper kleiner als der Unterkörper, deutlich schmäler, breit gerundet bis stumpf-kegelförmig. Unterkörper kegelförmig, größer und breiter als der Oberkörper, am Antiapex verschmälert. Querfurche kreisförmig. Längsfurche auf den Oberkörper übergreifend, bis zum Hinterende reichend. Chromatophoren gelbbraun. Augenfleck fehlt. Kern zentral. Ruhezustände länglich. Dauerzellen kugelig, mit dicker Membran. Länge 33–42 μ, Breite 25–32 μ.

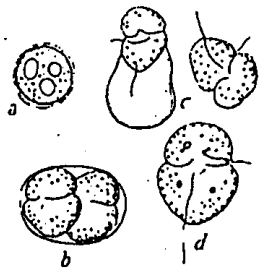


Fig. 86 *a–d*. *Glenodinium Dangeardii*. Nach DANGEARD aus LEMMERMANN.

Vorkommen: In pflanzenreichen Teichen und Sümpfen Europas.

Glenodinium palustre (Lemm.) Schiller. Fig. 87*a–c*.

Syn.: *Gonyaulax palustris* LEMMERMANN 1907, 296, Figur 1–5; 1910, 652, Fig. 23–27. — *Dinosphaera palustris* KOFOID und MICHENER, 1912, 21, Fig. 1–8. — WOLOSZYNSKA, 1930a, 505.

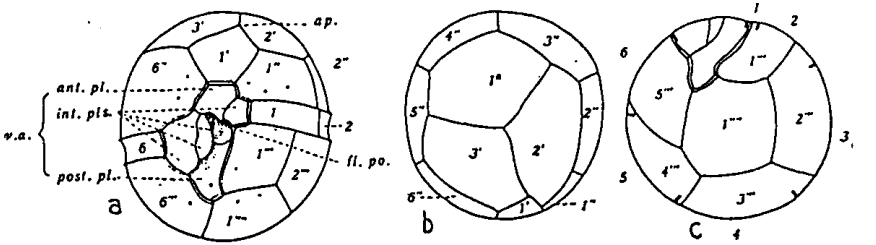


Fig. 87 *a–c*. *Glenodinium palustre*. *a* Ventral-; *b* Apikal-; *c* Antiapikalansicht: *v a* Ventralregion; *ant pl* Obere, *int pls* mittlere, *post pl* untere Platten der Ventralregion; *fl po* Geißelpore. Nach KOFOID u. MICHENER. 930 mal.

Plattenformel: 3′, 1*a*, 6″, 5‴, 1⁗. Länge 27–34 μ; Breite 25–31 μ.

Das Vorhandensein von nur sechs Präzingularen auf der Oberschale und nur einer antiapikalen Platte kann kein Grund zur Beibehaltung der Gattung *Dinosphaera* im Hinblick auf die heutige Wertung dieser Platten sein.

Verbreitung: Heidetümpel (Brandenburg) Deutschland; Polen (Moore).

Glenodinium edax Schill. Fig. 88*a*, *b*.

Schilling, 1891, 206, T. 10, Fig. 23, 24; 1913, 26, Fig. 31. — Lemmermann, 1910, 633, Fig. 32, 33.

Zellen etwa breit-eiförmig. Oberkörper stumpf-kegelförmig, fast gleich zwei Drittel der Zellänge, breiter als der Unterkörper. Unterkörper gleichmäßig breit, gerundet. Querfurche schwach links windend, vom oberen Rande etwas überwölbt, ihre Enden um die Breite der Querfurche verschoben. Längsfurche etwas auf den Oberkörper übergreifend, bis zum Hinterende reichend. Ihr rechter Rand leistenartig vorspringend. Membran derb und glatt. Chromatophoren und Augenfleck fehlen. Holozoisch. Dauerzellen kugelig. Länge 34 μ; Breite 33 μ.

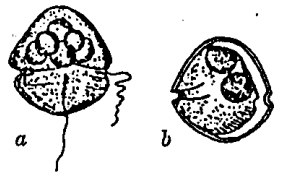


Fig. 88*a–b*. *Glenodinium edax*. 2 Zellen mit aufgenommenen Algen. Nach Schilling.

Vorkommen: In Teichen und Sümpfen, zwischen Wasserpflanzen. Besonders häufig im Oberflächenhäutchen der Gewässer, die reich an kleinen Grünalgen sind.

Glenodinium mucronatum Conrad. Fig. 89*a–c*.

Conrad, 1926, 93, T. 2, Fig. 32–34.

Zellen dorsoventral abgeplattet. Oberkörper in Ventralansicht fast halbkreisförmig, so hoch wie der Unterkörper; dieser kegelförmig mit gegen unten etwas konkaven Konturen, antiapikal in einen Membranfortsatz ausgehend. Querfurche

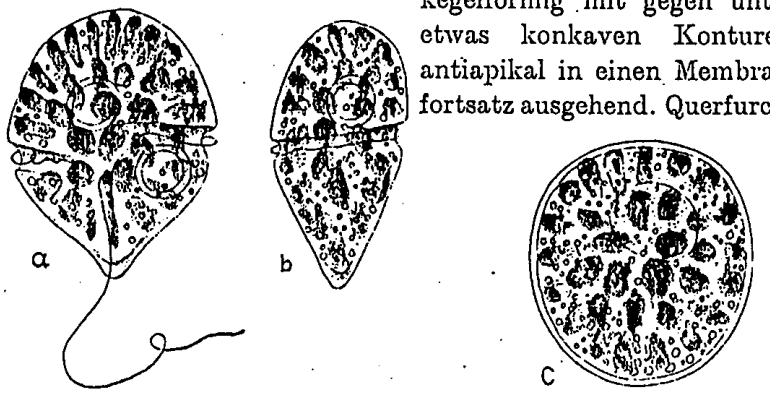


Fig. 89*a–c*. *Glenodinium mucronatum*. Nach Conrad.

äquatorial, breit und tief, stark linkswindend, ihre Enden um etwa ihre zweifache Breite verschoben. Längsfurche tief, vor dem Fortsatz endigend. Längsgeißel so lang wie der Körper. Chromatophoren braun, plattenförmig, strahlig angeordnet. Stigma in der Längsfurche verlängert. Zwei große Pyrenoide mit Stärkehülle. Länge 30 μ, Breite 20–25 μ, Dicke 15 μ. Cysten kugelig, mit Stärke angefüllt, 20–30 μ im Durchmesser.

Vorkommen: Bei Nieuport (Belgien) im Brackwasser.

Glenodinium Steinii Lemm. Fig. 90*a–d*.

Lemmermann, 1900, 117; 1910, 635, Fig. 25, 26.

Syn.: *Glenodinium cinctum* Stein, 1883, III, T. 3, Fig. 18 bis 23. — ? *Glenodiniopsis Steinii* Woloszynska, 1917, 116, T. 12, Fig. 13–18 = *Glenodiniopsis uliginosa* = *Glenodinium uliginosum* Schilling (siehe S. 82).

Von *Glenodiniopsis uliginosa* durch die größere Länge im Verhältnis zur Breite, durch die schiefe Lage der kreisförmigen Querfurche zur Längsachse einigermaßen verschieden, aber seine Selbständigkeit deswegen nicht sicher.

Vorkommen: In Teichen und Sümpfen; besonders in der warmen Jahreszeit.

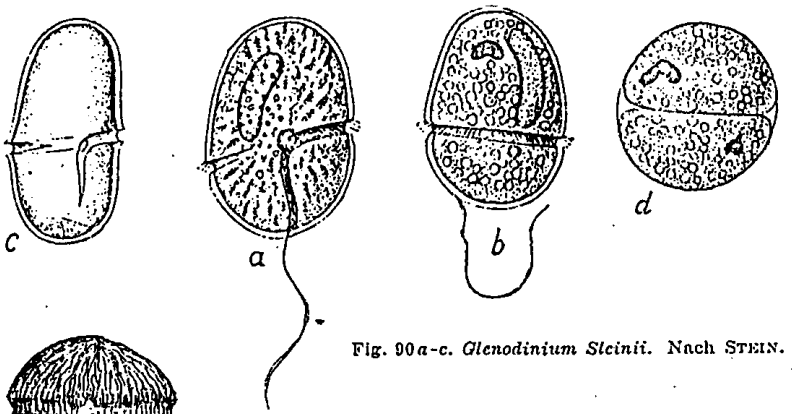


Fig. 90*a–c*. *Glenodinium Steinii*. Nach Stein.

Glenodinium inflatum Meunier. Fig. 91.

Meunier, 1910, 45, T. 2, Fig. 9.

Körper kugelig-elliptisch. Oberkörper niedrig, kuppelartig gewölbt; Unterkörper halbkugelig, fast zwei Drittel der Körperhöhe.

Fig. 91. *Glenodinium inflatum*. Nach Meunier. 380 mal.

Querfurche kreisförmig, die Enden nicht verschoben; Längsfurche zunächst schmal, dann verbreitert und abgerundet gegen den Antiapex laufend. Oberfläche mit von oben nach unten laufenden zarten, schwer sichtbaren, dichten, linienförmigen Leisten geziert. Breite 50 μ, Länge 46 μ.

Vorkommen: Barents-See.

Die Zugehörigkeit zu *Glenodinium* unsicher.

Glenodinium obliquum Pouchet. Fig. 92.

Pouchet, 1883, 46, T. 20, 21, Fig. 37; 1885, 31. — Klebs, 1884, Fig. 6–9. — Bütschli, 1885, T. 51, Fig. 12. — Lebour, 1925, 86, Fig. 24*c*.

Körper kuppelartig gewölbt, von oben nach unten etwas zusammengedrückt, Oberkörper hoch- bis niedriger gewölbt; Unterkörper niedriger, Antiapex breiter bis schmäler, stets gerundet. Querfurche ventral mit beiden Enden fast symmetrisch unter einem Winkel nach abwärts geneigt; die Enden nicht verschoben. Längsfurche kurz, anscheinend breitgerundet. Chromatophoren braun. Stigma bisweilen vorhanden. Größe ?

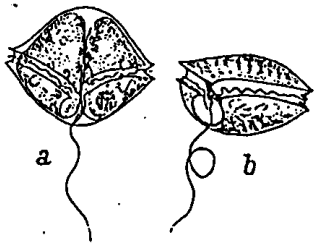


Fig. 92*a*, *b*. *Glenodinium obliquum*. Nach Pouchet in Teilung.

Vorkommen: Französische Mittelmeerküste, Küsten der Bretagne und Englands. Adria.

Glenodinium Warmingii Bergh. Fig. 93*a*, *b*.

Bergh, 1881, 249, Fig. 63, 64. — Paulsen, 1908, 24, Fig. 28. — Lebour, 1925, 86, Fig. 24*b*.

Gestalt niedergedrückt, dorsoventral nicht zusammengedrückt, im Querschnitt rundlich-nierenförmig, ventral ein wenig eingedrückt. Oberkörper niedrig, abgeflacht, gerundet; Unterkörper deutlich höher als jener, in Ventralansicht stumpfkegelförmig mit abgeflachtem Antiapex. Querfurche wenig linksdrehend, eng. Längsfurche breiter, bis abwärts reichend. Chromatophoren braun oder grün. Länge 22–28 μ, Breite 34–36 μ.

Vorkommen: Bisher nur im Kleinen Belt gefunden.

Glenodinium armatum Lev. Fig. 94.

Levander, 1900, 103, Fig. 1. — Lemmermann, 1910, 636, Fig. 28.

Zelle in Ventralansicht unsymmetrisch, ungefähr fünfeckig bis rundlich-eiförmig, Oberkörper abgestumpft-kegelförmig mit konvexen Seiten, länger als der Unterkörper. Dieser antiapikal fast flach, an der linken Seite mit Stachel. Querfurche schwach linkswindend, ihre Enden um die halbe Querfurchenbreite verschoben. Längsfurche auf den Unterkörper beschränkt, bis zum Antiapex reichend. Chromatophoren grün, radial angeordnet. Stigma rinnenförmig, in der Längsfurche. Apikal häufig ein rotgelber Öltropfen vorhanden. Holophytisch. Cysten unbekannt. Länge 19–25 μ, Breite 16–20 μ.

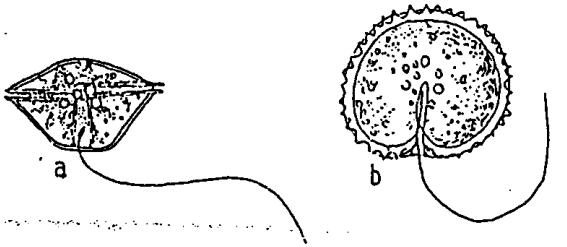


Fig. 93*a*, *b*. *Glenodinium Warmingii*. Nach Bergh.

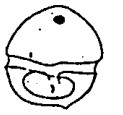


Fig. 94. *Glenodinium armatum*. Nach Levander.

Vorkommen: In Regenwassertümpeln, auch im Brackwasser Europas.

Gut charakterisierte Art.

Glenodinium lenticula (Bergh) Schiller. Fig. 95*a–h*.

Syn.: *Diplopsalis lenticula* Bergh, 1881, Fig. 60–62. — Stein[1]), 1883, T. 8, Fig. 12–14; T. 9, Fig. 1, 2 (?). — Pavillard, 1912, 1913, 1916. — Lebour, 1922, 795, Fig. 1–5; 1925, 99, T. 15, Fig. 1*a–e*.

Zellen linsen- bis kugelförmig. Ober- und Unterkörper gleich, ersterer mit kurzem Apikalhorn. Querfurche kreisförmig, median gelegen. Querfurchenmembran durch feine Stacheln gestützt. Längsfurche meist bis nahe zum Hinterende reichend;

[1]) Die Figuren Steins lassen sich nicht eindeutig benennen, da sie nicht ein Individuum wiedergeben. Er zeichnet, wie auch Pavillard, nur 5″ und keine Interkalare.

ihr linker Rand mit ansehnlicher, hyaliner Leiste, welche in Ventralansicht stachelartig nach rechts vorspringt. Ohne Chromatophoren. Plasma rötlich gefärbt. Schalen mit feineren oder gröberen Poren. Vermehrung durch zwei Sporen wird oft beobachtet, welche durch einen in der Querfurchenregion entstehenden Spalt freiwerden. Plattenmuster: 3′, 1*a*, 6″, 5‴, 1⁗.

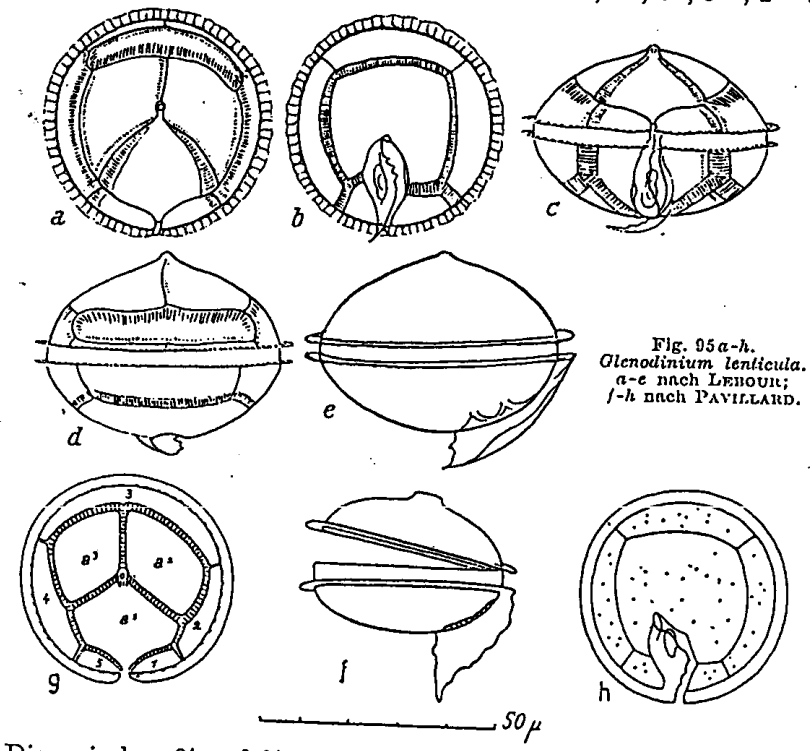


Fig. 95*a–h*. *Glenodinium lenticula*. *a–e* nach Lebour; *f–h* nach Pavillard.

Die zwischen 2′ und 3′ gelegene Naht ist von wechselnder Länge, so daß die Interkalarplatte ± nahe an die Apikalöffnung heranreicht. Man könnte dann diese Platte auch als Apikalplatte ansehen. Für unsere Einreihung der Art ist es gleichgültig, wie man sie ansieht. Länge 29–75 μ; Breite 33–155 μ.

Verbreitung: Allgemein verbreitete, eurytherme wie euryhaline Form.

Wegen der unwesentlichen und zudem variablen Unterschiede gegenüber der Hauptart stellen wir hierher einige (bisher als Arten bezeichnete) *formae*. Die Synonymie zeigt die wechselnde Beurteilung.

f. *minor* (Paulsen) Pavillard. Fig. 96*a–e*.

Syn.: *Diplopeltopsis minor* (Paulsen) Pavillard, 1913, 7. — Lebour, 1922, 801, Fig. 11–15; 1925, 102, T. 15, Fig. 2*a–e*. — *Diplopsalis lenticula* f. *minor* Paulsen, 1907, 9, Fig. 9; 1908, 36, Fig. 45. — Meunier, 1910; 1919, p. p. — Jörgensen, 1913.

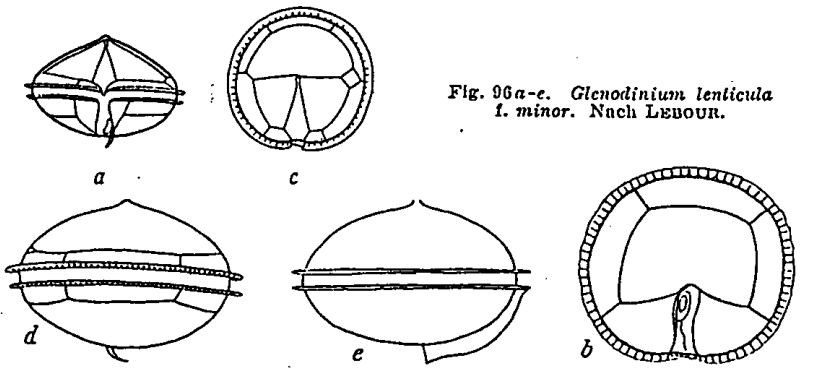


Fig. 96*a–e*. *Glenodinium lenticula* f. *minor*. Nach Lebour.

— *Diplopsalis sphaerica* Meunier, 1910. — *Peridinium lenticulatum* Mangin, 1911*a*. — *Peridinium Paulseni* Mangin, 1913, 226, Fig. 12. — *Peridinium lenticula* Paulsen, 1912, p. p. — Ostenfeld, 1915.

Morphologisch mit der Hauptart übereinstimmend. Der Unterschied liegt im Plattenmuster der Oberschale. Hier berührt die bei der Hauptart als Interkalarplatte bezeichnete dorsale Platte die Apikalöffnung, wird also Apikalplatte. Dafür tritt auf der linken Seite nun eine meist vierseitige Interkalare auf. Ferner sind sieben Praeäquatorialplatten vorhanden. Plattenmuster: 4′, 1*a*, 7″, 5‴, 1⁗. Größe wie bei der Hauptart.

Verbreitung: Besonders im brackigen Küstenwasser aller europäischen Meere beobachtet. (Zuidersee; belgische Küste bei Nieuport; Ostsee; Triester Golf usw.) Im Brackwasser scheint sie besonders gut zu gedeihen.

f. *asymmetrica* (Mangin) Schiller. Fig. 97 *a–h*.

Syn.: *Peridiniopsis asymmetrica* Mangin, 1911*b*, *c* und 1913. — Lebour, 1922, 798, Fig. 6–10; 1925, 101, T. 15, Fig. 3*a–e*. Matzenauer, 1933, 453, Fig. 24. — *Diplopsalis lenticula* Stein, 1883, T. 9, Fig. 3. — Schütt, 1895, T. 15, Fig. 50. — Meunier, 1919, 65, T. 20, Fig. 1–3. — Paulsen, 1907; 1908 p. p.

— *Peridinium lenticula* Paulsen, 1912, p. p. — *Diplopelta bomba* Jörgensen, 1913. — *D. symmetrica* Pavillard, 1913; 4, Fig. 1; 1916. — *Praeperidinium asymmetricum* Mangin, 1913. — Ostenfeld, 1915. — *Peridinium asymmetricum* Ostenfeld, 1915.

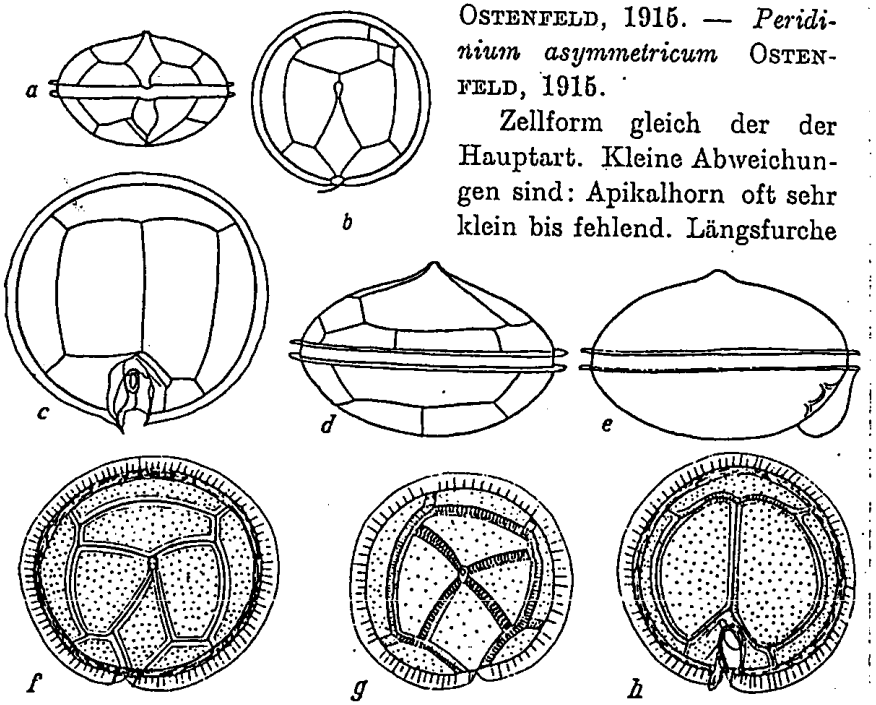


Fig. 97 *a–h*. *Glenodinium lenticula f. asymmetrica*. *a–e* nach Lebour; *f–h* Orig. mit nur 5 Prä- und Postsingularen.

Zellform gleich der der Hauptart. Kleine Abweichungen sind: Apikalhorn oft sehr klein bis fehlend. Längsfurche reicht nicht bis zum Antiapex. Die dorsale Platte der Oberschale berührt den Apex oder ist nur durch eine winzige Naht von ihm getrennt, kann daher als Apikalplatte aufgefaßt werden. Der wichtigste Unterschied besteht darin, daß durch die Ausbildung einer Naht die bei den vorausgehenden Formen sehr große Antiapikalplatte in zwei Platten geteilt erscheint. Das Plattenmuster ist daher: 4′, 1*a*, 5–6″, 5‴, 2⁗. Lebour zählt 3′, 2*a*. Die ovalen Individuen erreichen größere Dimensionen als die kugeligen (Matzenauer, 1933).

Verbreitung: Wie bei der Hauptart, daher ebenfalls eurytherm und euryhalin.

Die von Pavillard aufgestellte Art *Diplopelta symmetrica* (1913, 4, Fig. 1), ist nach Gestalt und Plattenmuster identisch

mit der vorstehenden forma. Denn es sind vier Apikalplatten vorhanden, die nur etwas abweichend gegeneinander abgeteilt sind. 3*a*′ spaltete eine Interkalarplatte ab. Diese Form ist ein sehr gutes Beispiel für die Beweglichkeit des Plattenmusters bei diesem Formenkreis. Denn bei adriatischen Individuen sah ich auch fünf Präzingularen (Fig. 97*f*, *g*).

Glenodinium rotundum (Lebour) Schiller. Fig. 98*a–e*; 269*A a–d*.

Syn.: *Peridiniopsis rotunda* Lebour, 1922, 804, Fig. 16, 20; 1925, 101, T. XV, Fig. 4*a–e*. — *Peridinium limnophilum* Lindemann, 1924, 3, T. 1, Fig. 10–13.

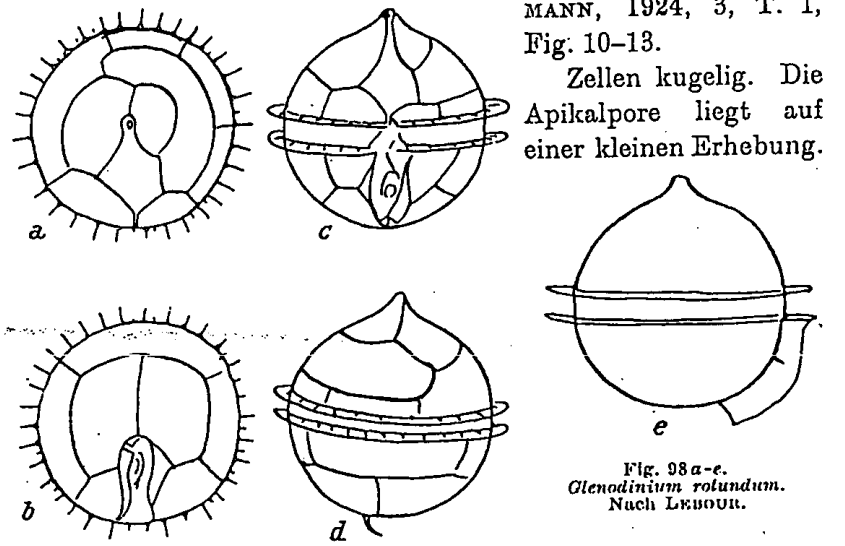


Fig. 98 *a–e*. *Glenodinium rotundum*. Nach Lebour.

Zellen kugelig. Die Apikalpore liegt auf einer kleinen Erhebung. Plattenmuster: 3′, 1*a*, 6″, 5‴, 2⁗. Die Rautenplatte zeigt mit den Nachbarplatten die Verbindung nach dem Typus *Metaperidinium* (siehe unten S. 131), sonst bei *Glenodinium* Ortho. Plasma rötlich oder farblos. Ohne Chromatophoren. Platten fein punktiert. Zelldurchmesser 22–28 μ. Siehe Fig. 269*A* S. 268.

Vorkommen: Plymouth Sound.

Glenodinium sacculare (Murr. u. Wh.) Schiller nom. Fig. 99*a–d*.

Syn.: *Diplopsalis saccularis* Murray und Whitting, 1899, 325, T. 28, Fig. 5. — Ostenfeld, 1900, 56. — Ostenfeld und Paulsen, 1906, 165. — Paulsen, 1908, 36, Fig. 46.

Siehe die Abbildung statt der Diagnose. Größe?

Verbreitung: Bisher nur wenige Male im tropischen und nördlichen Atlantik beobachtet.

Die Figuren von MURRAY und WHITTING stimmen insofern nicht überein, als ihre Figur 5*d* mit Hörnern, die anderen hier abgebildeten mit Stacheln gezeichnet sind.

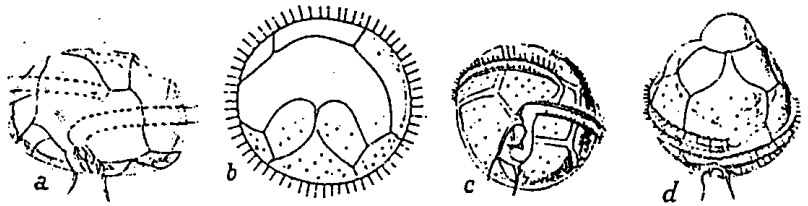


Fig. 99*a–d*. *Glenodinium saeculare*. Nach MURRAY u. WHITTING.

Glenodinium alpestre Chodat. Fig. 100*a–c*.

CHODAT, 1921, 89, Fig. 12.

Zellen Amphidinium-ähnlich. Oberkörper fast symmetrisch, eckig, in Ventralansicht die kurzen Seiten schief nach aufwärts laufend und unter einem scharfen Winkel in die gerade oder leicht konkave Apikalfläche übergehend. Unterkörper herzförmig, fast dreimal so hoch als der Oberkörper, mit spitz gerundetem oder breiter abgerundetem Antiapex, dieser mit zwei Poren. Querfurche sehr breit und tief. Ob kreisförmig? Längsfurche nicht beschrieben. Chromatophoren goldgelb, plättchenförmig, eckig. Stigma verlängert, etwas unterhalb der Mitte der Hypovalva gelegen. Membran granuliert. Länge 14–16 μ. Stigma 3 μ lang.

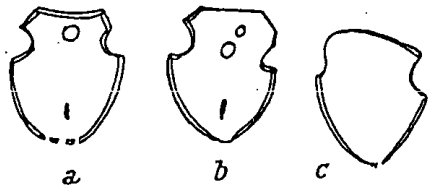


Fig. 100*a–c*. *Glenodinium alpestre*. Nach CHODAT.

Vorkommen: See Champex (Schweiz).

Glenodinium inaequale Chodat. Fig. 101*a–d*.

CHODAT, 1921, 90, Fig. 13.

Zellkörper Amphidinium-ähnlich. Epivalva köpfchenförmig bis niedrig kuppelförmig, schmäler und nur etwa ein Drittel so hoch als die Hypovalva, diese herzförmig, unsymmetrisch,

etwas variabel gegen den Antiapex stumpf zugespitzt oder breiter gerundet. Querfurche ungenügend beschrieben. Längsfurche nach unten verbreitert. Chromatophoren gelbbraun, zahlreich, von unregelmäßiger Gestalt. Kern in der Mitte. Länge 20 μ. Breite 14–16 μ. Membran mit Pore am Antiapex.

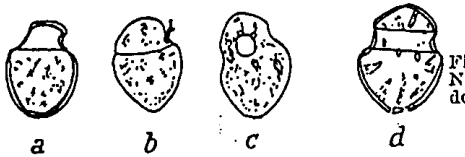


Fig. 101*a–d*. *Glenodinium inaequale*. Nach CHODAT. Orientierung wegen der nicht gezeichneten Längsfurche unsicher.

Vorkommen: See Champex (Schweiz).

Ungenügend beschriebene und abgebildete Art. Manche der Figuren deuten eher auf ein *Amphidinium*.

2. Apiculata-Gruppe.

Glenodinium apiculatum Zach. Fig. 102*a*, *b*.

ZACHARIAS, 1901, 307; 1901*a*, 290, Fig. *a*, *b*. — LEMMERMANN, 1910, 633.

Syn.: ? *Peridinium apiculatum* (Ehrbg.) LINDEMANN, 1928, 260.

Zellen im Querschnitt kreisförmig, Oberkörper zwiebel- oder lang-kegelförmig, Unterkörper niedriger, kuppelförmig. Längsfurche S-förmig, bis zum Hinterende reichend. Ohne Chromatophoren und Augenfleck. Länge 44 μ; Breite 24 μ.

Verbreitung: Im Plankton der Seen.

Die Identität von *Glenodinium apiculatum* mit *Peridinium apiculatum* nach LINDEMANN ist noch zweifelhaft.

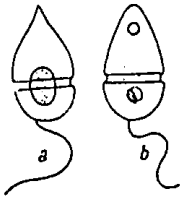


Fig. 102*a*, *b*. *Glenodinium apiculatum*. Nach ZACHARIAS.

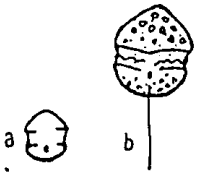


Fig. 103*a*, *b*. *Glenodinium paululum*. Nach LINDEMANN.

Glenodinium paululum Lindem. Fig. 103*a*, *b*.

LINDEMANN, 1928, 295, Fig. 19–20.

Zellen gewöhnlich kugelig, zuweilen apikal schwach zugespitzt. Dorsoventral kaum abgeplattet. Querfurche verhältnismäßig breit, kreisförmig, wenig subäquatorial. Längsfurche am Oberkörper nur wenig entwickelt, schwer zu beobach-

ten. Am Unterkörper ist die Längsfurchenregion nach unten abgeschrägt. Plattenmosaik unbekannt. Chromatophoren vorhanden. Stigma unsicher. Länge 12–28 μ.

Vorkommen: Bei Greifswald in seichtem Brackwasser, besonders in *Spirogyra*-Watten.

Glenodinium pilula (Ostenf.) Schiller. Fig. 104*a–d*.

Syn.: *Diplopsalis pilula* Ostenfeld, 1908, 169, T. 5, Fig. 31–37, 61–62. — Paulsen, 1908, 37, Fig. 47. — *Peridinium pilula* (Ostenf.) Lemmermann, 1910, 674, Fig. 6–10. — *Peridinium spec.* van Breemen, 1905, 45, Fig. 13.

Zellen kugelig, mit Apikalöffnung. Linker Rand der bis zum Hinterende reichenden Längsfurche geflügelt, Chromatophoren fehlend. Länge 20–26 μ; Breite ebenso.

Vorkommen: Aralsee und Zuidersee.

Fig. 104*a–d*. *Glenodinium pilula*. Nach Ostenfeld.

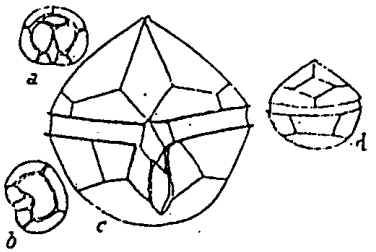


Fig. 105*a–d*. *Glenodinium caspicum*. Nach Ostenfeld.

Glenodinium caspicum (Ostenf.) Schiller. Fig. 105*a–d*.

Syn.: *Diplopsalis caspica* Ostenfeld, 1901, 132, Fig. 1; 1908, 168, T. 5, Fig. 38, 63–64. — *Peridinium caspicum* Lemmermann, 1910, 674, Fig. 1–5.

Zellen fast kugelig, dorsoventral etwas abgeplattet; Apikalöffnung vorhanden. Querfurche kreisförmig. Am linken Seitenrand der nicht bis zum Antiapex reichenden Längsfurche eine kurze Flügelleiste. Chromatophoren fehlend, aber im Plasma Stärkekörner. Plattenmuster: 5–6′, 4*a*, 5‴, 1‴″. Länge 40–46 μ, Breite 50–64 μ.

Vorkommen: Aralsee und Kaspisches Meer. Hier die Formen größer.

Glenodinium danicum Paulsen. Fig. 106.

Paulsen, 1907, 6, Fig. 2; 1908, 23, Fig. 27. — Meunier, 1910, 44, T. 2, Fig. 40–42; T. 14, 19, 20. — Lebour, 1925, 86, Fig. 6, T. 12.

Zelle rundlich-elliptisch, dorsoventral nicht zusammengedrückt. Oberkörper am Apex rasch in eine kleine Spitze zusammengezogen, Unterkörper fast halbkugelig, antiapikal breit gerundet. Beide Körperhälften fast gleich groß. Querfurche linksdrehend, ihre Enden um ihre eigene Breite verschoben. Längsfurche nach Lebour schmal, bis zum Antiapex laufend, nach Paulsen und Meunier kurz, nach unten breit gerundet, nicht bis hinab reichend, ihr Rand links unten bisweilen mit einem winzigen Stachel. Die runde Cyste füllt die Zelle fast ganz aus und tritt durch einen Querfurchenspalt aus. Sie trägt zwei antiapikale Dornen. Länge 28–36 μ, Breite ca. 33 μ.

Fig. 106. *Glenodinium danicum*. Nach Paulsen. 460 mal.

Vorkommen: Skagerrak, Plymouth Sound, Barents-See. Stellung unsicher, da das Plattenmuster unbekannt.

Glenodinium berolinense (Lemm.) Lindem. Fig. 107*a–f*.

Syn.: Lindemann, 1925, 164, Fig. 97–99. — *Peridinium berolinense* Lemmermann, 1900, 308, 1910, 672. — Woloszynska, 1916, 274, T. 13, Fig. 22–26. — Lindemann, 1918, 127. — *Peridinium berolinense* var. *apiculata* Lemmermann, 1907, 188, T. 9, Fig. 3*a–c*; 1910, 673, Fig. 21–23.

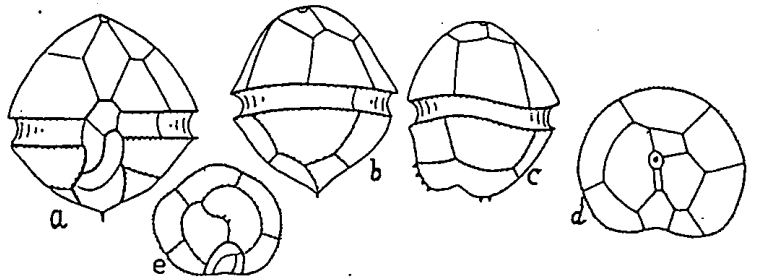


Fig. 107*a–f*. *Glenodinium berolinense*. *a–e* nach Woloszynska.

Zellen elliptisch, dorsoventral wenig abgeplattet, beide Apices ± zugespitzt; Apikalöffnung vorhanden. Querfurche kreisförmig, äquatorial; Längsfurche nach unten verbreitert, ihr linker Rand geflügelt und mit kleinen Stacheln besetzt. Auch am Antiapex eine mit kleinen Stacheln besetzte Flügelleiste. Plattenmuster typisch. Schalen meist sehr zart. Platten wie Tafelränder oft mit Papillen bedeckt. Chromatophoren

vorhanden, aber schwer zu erkennen. Kern groß, nierenförmig. Die Schale öffnet sich auf der Epivalva, wobei die dorsalen Platten abgeworfen werden. Länge 25–35 μ; Breite 20–30 μ.

Vorkommen: In größeren Teichen; oft massenhaft.

Glenodinium Borgei (Lem.) Schiller. Fig. 108*a–e*.

Syn.: *Peridinium Borgei* LEMMERMANN, 1910, 671, Fig. 34 bis 38. — LINDEMANN, 1925, 183, Fig. 168–170. — LEFÈVRE, 1932, 162, Fig. 765–778. — *Peridiniopsis Borgei* LEMMERMANN, 1904, 134, T. 1, Fig. 1–5. — ENTZ fil., 1909, 250, T. 10, Fig. 10.

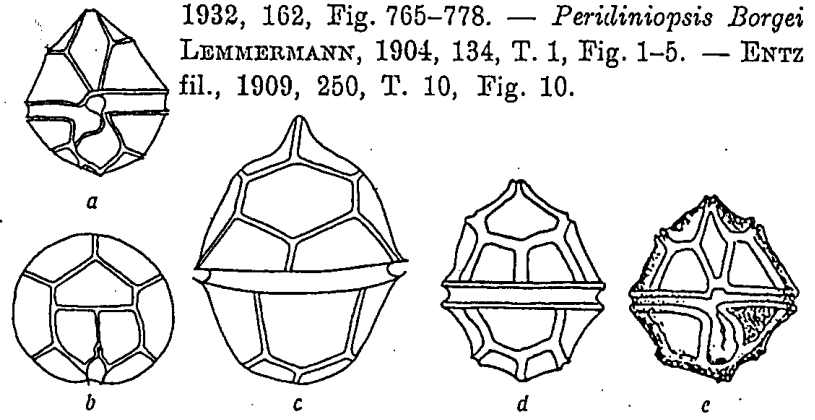


Fig. 108*a–e*. *Glenodinium Borgei*. *a*, *b* nach LEMMERMANN; *c–e* nach LINDEMANN aus LEFÈVRE.

Zellen fast kugelig, mit Apikalöffnung, dorsoventral nicht zusammengedrückt. Längsfurche von hohen, manchmal flügelartig vorstehenden Leisten eingefaßt. Die dorsale Apikalplatte reicht nicht bis zum Apex. Chromatophoren scheibenförmig. Länge 41–44 μ. Breite 35–41 μ.

Vorkommen: In Teichen und Seen Schwedens, Italiens, Ungarns, Turkestans.

Nach LEMMERMANN besaßen viele Individuen Schwedens in konserviertem Zustande auf der Oberfläche halbkugelig vorgewölbte Gallertkämme, die anscheinend den Interkalarstreifen aufsitzen und aus zahlreichen Gallertprismen bestehen. Andere waren von einer $\pm$ homogenen Gallerthülle umgeben.

Glenodinium Penardii Lemm. Fig. 109*a–g*.

Glenodinium Penardii LEMMERMANN, 1900, 127. — LINDEMANN, 1925, 167, Fig. 111–112.

Syn.: *Peridinium cinctum* PENARD, 1891, 52, T. 3, Fig. 14 bis 21. — *Peridinium Penardii* LEMMERMANN, 1910, 670. — LEFÈVRE, 1932, 165, Fig. 779–794. — *Peridinium Andrzejowskii* WOLOSZYNSKA, 1920, 132.

Zellen breit-eiförmig, dorsoventral, bisweilen auch lateral abgeplattet. Zellhälften annähernd gleich groß. Oberkörper kegelförmig, mit Apikalöffnung. Unterkörper gleichmäßig gerundet oder am Antiapex etwas eingedrückt. Querfurche schwach linkswindend. Längsfurche nur auf der Hypovalva, bisweilen bis zum Antiapex reichend. Plattenränder sehr zart, oft papillös, Chromatophoren rundlich-scheibenförmig, wandständig, gelbbraun. Kern oval, hinter der Mitte. Dauerzellen kugelig, mit fester Membran. Länge 30 μ, Breite 28 μ.

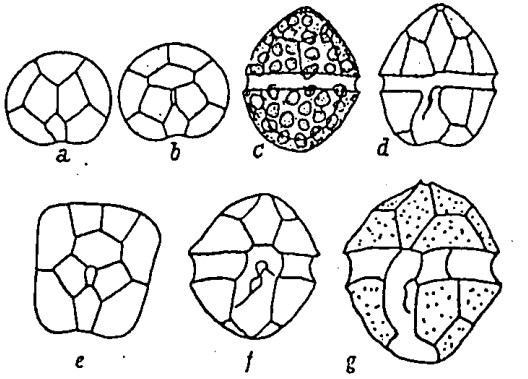


Fig. 109*a–g*. *Glenodinium Penardii*. *a–d* nach LEMMERMANN; *e* nach LINDEMANN; *f*, *g* nach WOLOSZYNSKA.

Vorkommen: In stehenden und langsam fließenden Gewässern Europas.

Glenodinium penardiforme (Lindem.) Schiller. Fig. 110*a–e*.

Syn.: *Peridinium penardiforme* LINDEMANN, 1918, 12, Fig. 10–15; 1931, 703, Fig. 15–21. — LEFÈVRE, 1932, 162, Fig. 756–764.

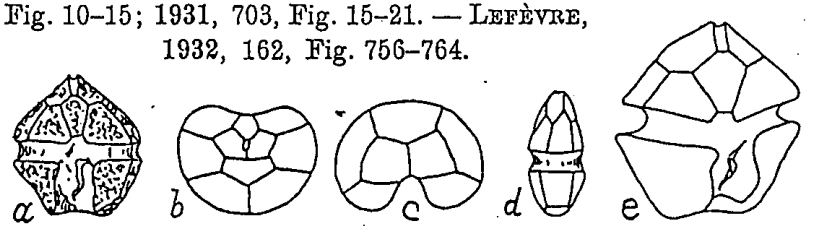


Fig. 110*a–e*. *Glenodinium penardiforme*. *a–d* nach LINDEMANN; *e* nach LEFÈVRE.

Zellen breit-eiförmig, 30–34 μ lang, 26–30 μ breit. Oberkörper konisch, Unterkörper durch die Längsfurche etwas ausgerandet. Querfurche median. Plattenformel: 4′, 6″, 5‴, 2⁗.

Die dorsale 3′ nicht ganz bis zum Apex reichend. Mit und ohne Chromatophoren.

Vorkommen: Europa (Deutschland; Polen; Rußland; Frankreich).

Glenodinium pygmaeum (Lindem.) Schiller. Fig. 111*a–f*.

Syn.: *Peridinium pygmaeum* Lindemann, 1918, 145, Fig. 77–80; 1925, 182, Fig. 161–163. — Lefèvre, 1932, 152, Fig. 685–688. — *Peridinium pygmaeum* f. *brigantinum* Lindemann, 1923, 4.

Zellen breit-eiförmig; dorsoventral sehr wenig abgeplattet. Hypotheka mit drei Ecken, die in der dorsalen und ventralen Ansicht winzige Stacheln tragen. Plattenmuster typisch. Am Unterkörper befindet sich an den Kreuzungspunkten der Interkalarstreifen eine variable Zahl von kleinen Stacheln. Länge = Breite = 22 μ.

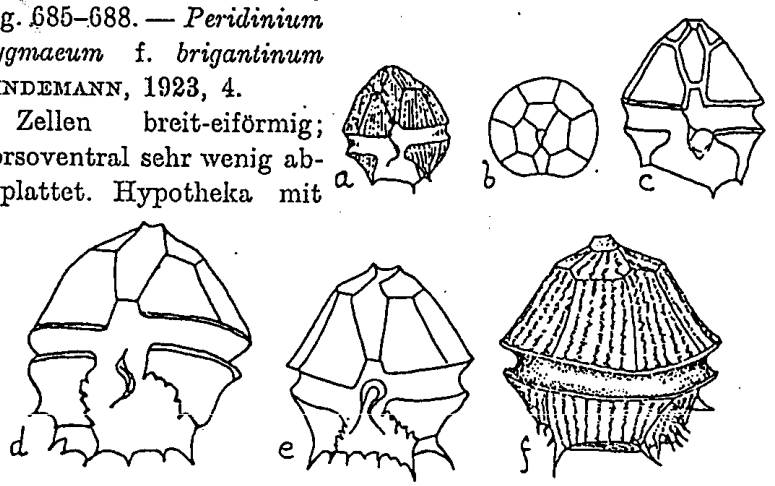


Fig. 111*a–f*. *Glenodinium pygmaeum*. *a–c* nach Lindemann; *d–f* nach Lefèvre.

Vorkommen: Europa; Asien.

Glenodinium Lindemanni Lef. Fig. 112*a–d*.

Syn.: *Peridinium Lindemanni* Lefèvre, 1927, 121; 1932, 161, Fig. 752–755.

Zellen fünfseitig, Oberkörper stumpf-konisch, Unterkörper etwas kleiner und in Ventralansicht trapezförmig. Querfurche fast kreisförmig. Längsfurche stark verbreitert, bis zum Hinterende reichend. Länge 10–12 μ; Breite 9–11 μ. An den Seiten der Antiapikalplatten kräftige Stacheln in variabler Zahl.

Vorkommen: Madagaskar.

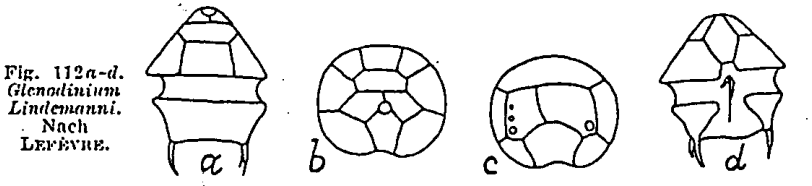


Fig. 112*a–d*. *Glenodinium Lindemanni*. Nach Lefèvre.

Glenodinium Elpatiewskyi (Ostenf.) Schiller. Fig. 113*a–f*.

Syn.: *Peridinium Elpatiewskyi* (Ostenf.) Lemmermann, 1910, 670, Fig. 20–42. — Lefèvre, 1932, 148, Fig. 643–684. — *P. umbonatum* var. *Elpatiewskyi* Ostenfeld, 1907, 391, T. 9, Fig. 9–12. — *P. marchicum* var. *simplex* Woloszynska, 1916, 266, T. 10, Fig. 10–17. — *P. Elpatiewskyi* (Ostenfeld) Lemmermann: Lindemann, 1908, 177, Fig. 179–183; 1931, 701. — *P. Elpatiewskyi* var. *pseudopenardi* Lindemann, 1918, 178. — *P. Elpatiewskyi bitravectum* Lindemann, 1918, 178. Analoge Bezeichnung auch bei Lefèvre, 1932.

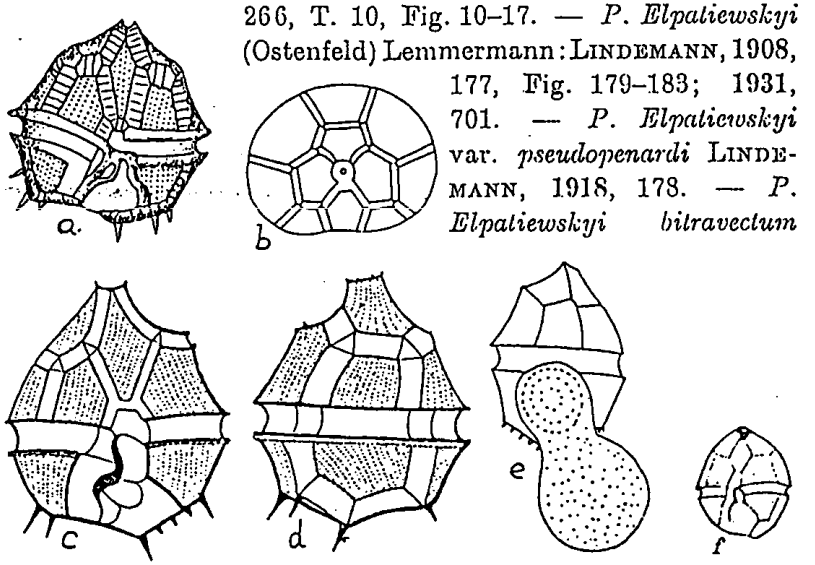


Fig. 113*a–f*. *Glenodinium Elpatiewskyi*. *a*, *b* nach Lefèvre; *c–e* nach Woloszynska; (?) *f* nach Lemmermann (abweichende Form).

Zellform breit-eiförmig. Umriß eckig, 30–45 μ lang, 28 bis 35 μ breit, ventral abgeplattet. Querschnitt rundlich-nierenförmig. Apex zugespitzt, oft schräg abgeschnitten oder aus-

gerandet. Querfurche fast kreisförmig. Längsfurche nach unten sehr stark verbreitert und bis zum Antiapex reichend. Alle Platten fast stets konkav mit punktförmigen Linien besetzt. Unterkörper mit einer variablen, oft sehr großen Zahl von Stacheln besetzt, die oft reihenweise von den Nähten aufragen, selten fehlen.

Verbreitung: Europa (Deutschland, Polen, Frankreich); Asien (in der Mongolei, Kossogolsee); malayischer Archipel; Amerika. Jedenfalls Kosmopolit. In tropischen wie in kühlen Zonen.

Glenodinium Viguieri (Lef.) Schiller. Fig. 114*a–e*.

Syn.: *Peridinium Viguieri* LEFÈVRE, 1932, 186, Fig. 905–909.

Zellen in Ventralansicht breit-eiförmig und eckig. Oberkörper abgestumpft-kegelförmig, mit sehr großer Apikalöffnung, Unterkörper viel kleiner, antiapikal flach oder muldenförmig. 18–25 μ lang, 15–28 μ breit. Querfurche sehr breit, schwach links windend. Längsfurche sehr breit, bis zum Hinterende reichend, dieses $\pm$ aushöhlend. Platten kon-

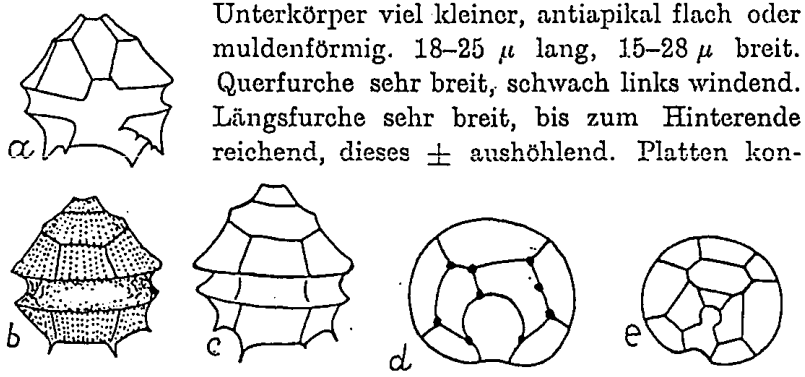


Fig. 114*a–e*. *Glenodinium Viguieri*. Nach LEFÈVRE.

kav, an den antiapikalen Nähten, wie auch an den Rändern der Längsfurche kräftige Stacheln.

Vorkommen: Madagaskar.

Könnte identisch mit *Glenodinium pygmaeum* sein, da vielleicht die Interkalar-Platte 3′ durch Teilung entstanden ist. Auch mit *Peridinium africanum* besteht Ähnlichkeit, von dem LEFÈVRE ein Individuum mit nur einer dorsalen Interkalare zeichnet. Die Art kann noch als zweifelhaft betrachtet werden.

Glenodinium quadridens Stein (Schiller). Fig. 115*a–n*.

Syn.: *Peridinium quadridens* STEIN, 1883, T. 11, Fig. 3–6. — LEMMERMANN, 1910, 665, Fig. 24–27. — LINDEMANN, 1925, 176, Fig. 132–133; 1931, 703. — LEFÈVRE, 1932, 160, Fig. 748 bis 751. — SCHILLING, 1913, 37, Fig. 41. — *P. Cunningtonii* (Lemm.) LEMMERMANN, 1910, 671, Fig. 29–33. — LEFÈVRE, 1932, 154, Fig. 698–747. — *P. Cunningtonii* var. *pseudoquadridens* LINDEMANN, 1919, 235. — *P. Treubi* WOLOSZYNSKA, 1912,

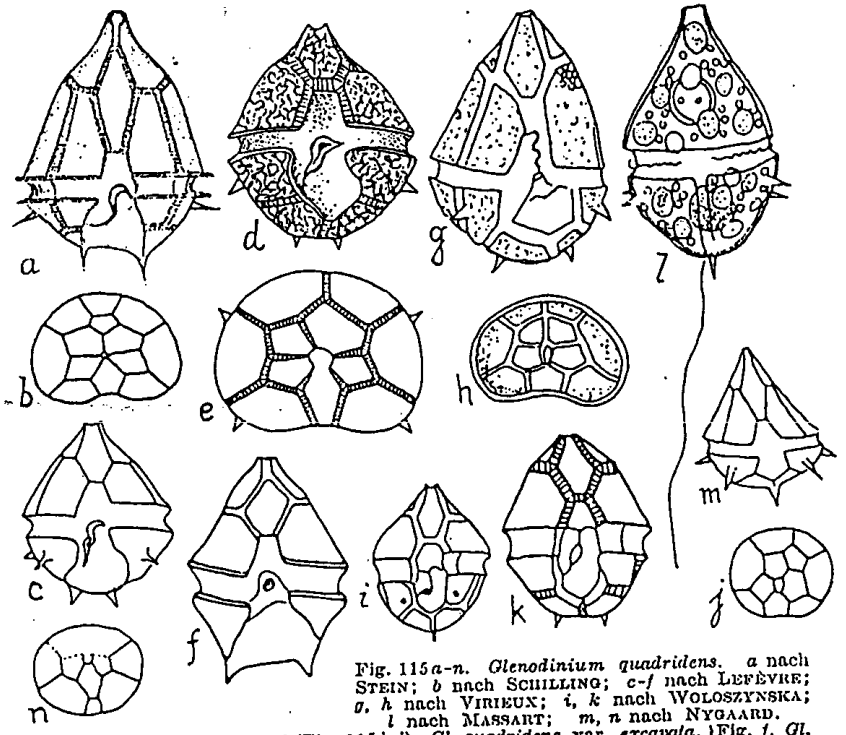


Fig. 115*a–n*. *Glenodinium quadridens*. *a* nach STEIN; *b* nach SCHILLING; *c–f* nach LEFÈVRE; *g*, *h* nach VIRIEUX; *i*, *k* nach WOLOSZYNSKA; *l* nach MASSART; *m*, *n* nach NYGAARD. *Gl. quadridens* var. *Wildemani* (Fig. 115*i*, *j*). *Gl. quadridens* var. *excavata*. (Fig. *f*. *Gl. quadridens* var. *Treubii* (Fig. 115*k*). *Gl. quadridens* var. *quinquecuspidata* (Fig. 115*l–n*).

702. — *P. Treubi* var. *minor* WOLOSZYNSKA, 1912, 703. — *P. Treubi* var. *minimum* WOLOSZYNSKA, zitiert in einer Arbeit von VAN OJE, 1922, 148. — *P. Cunningtonii* var. *quinquecuspidata* NYGAARD, 1926, 208, T. 3, Fig. 28. — *P. Suttoni*, 1922, 8, T. 1, Fig. 1–6. — *P. Wildemani* WOLOSZYNSKA, 1923, 265. — LINDEMANN, 1931, 707, Fig. 22. — *Heterocapsa quinquecuspidata* MASSART, 1920, 123. — *Peridiniopsis Cunningtonii* LEMMER-

MANN, 1907, 189. — *Glenodinium sedens* LINDEMANN, 1928, 294, Fig. 15–18.

Zelle eiförmig oder birnförmig, 24–39 μ lang, 20–33 μ breit. Querfurche fast kreisförmig, etwas submedian gelegen. Längsfurche auf den Oberkörper etwas übergreifend, am Unterkörper stark verbreitert und nur selten bis zum Hinterende reichend. Platten durch Punkte oder Punktreihen netzig oder wurmförmig skulpturiert. Stacheln am Unterkörper in variabler Zahl, mehr oder weniger lang, dünner oder dicker. Chromatophoren gelbbraun. Ruhestadien eiförmig.

Verbreitung: Kosmopolitisch; in Sümpfen, Teichen und Seen, in kühlen wie tropischen Gebieten.

Wir vereinigen hier mit *P. quadridens P. Cunningtonii* nebst einigen anderen Arten. Schon LEMMERMANN (1910, 672) stellte die vollständige Identität der beiden Arten fest, was seither auch von anderen Autoren gesagt wurde.

Selten reicht eine dorsale Platte nicht bis zum Apex und wird zu einer Interkalarplatte.

Die kosmopolitische Verbreitung kommt in den zahlreichen morphologischen Verschiedenheiten innerhalb des Gesamtcharakters zum Ausdruck. LEFÈVRE unterscheidet (1932, 154): var. *Wildemani* (Fig. 115 *i*, *j*); var. *excavata* (Fig. 115 *f*); f. *Treubi* (Fig. 115 *k*); f. *quinquecuspidata* (Fig. 115 *l*, *m*, *n*).

3. Foliacea-Gruppe.

Glenodinium gymnodinium Penard. Fig. 116 *a–l*.

PENARD, 1891, 54, T. 4, Fig. 8–10. — LEMMERMANN, 1900, 117; 1910, 631. — LEVANDER, 1901, 6. — LINDEMANN, 1925, 163, Fig. 94–96. — ? ENTZ, 1930, 214, Fig. 39–42.

Syn.: *Peridinium polonicum* WOLOSZYNSKA, 1916, 271, T. 12, Fig. 1–10. — LINDEMANN, 1919, 222, F. 11–20; T. 1, Fig. 5. — LEFÈVRE, 1932, 178, Fig. 856–877. — *P. trilineatum* LINDEMANN, 1919, 222, Fig. 21.

Zellen in Ventralansicht oval, dorsoventral abgeplattet und ventral von oben bis unten tief ausgefurcht. Linker Rand der Längsfurche mit Flügelleiste und unten in einen Zahn ausgehend. Plattenformel: 4', 1*a*, (2*a*), 7'', 5''', 2''''. Die dorsale Interkalare zerfällt bisweilen in zwei Platten. Chromatophoren gelbbraun oder grünlich. Länge 40 μ; Breite 35 μ.

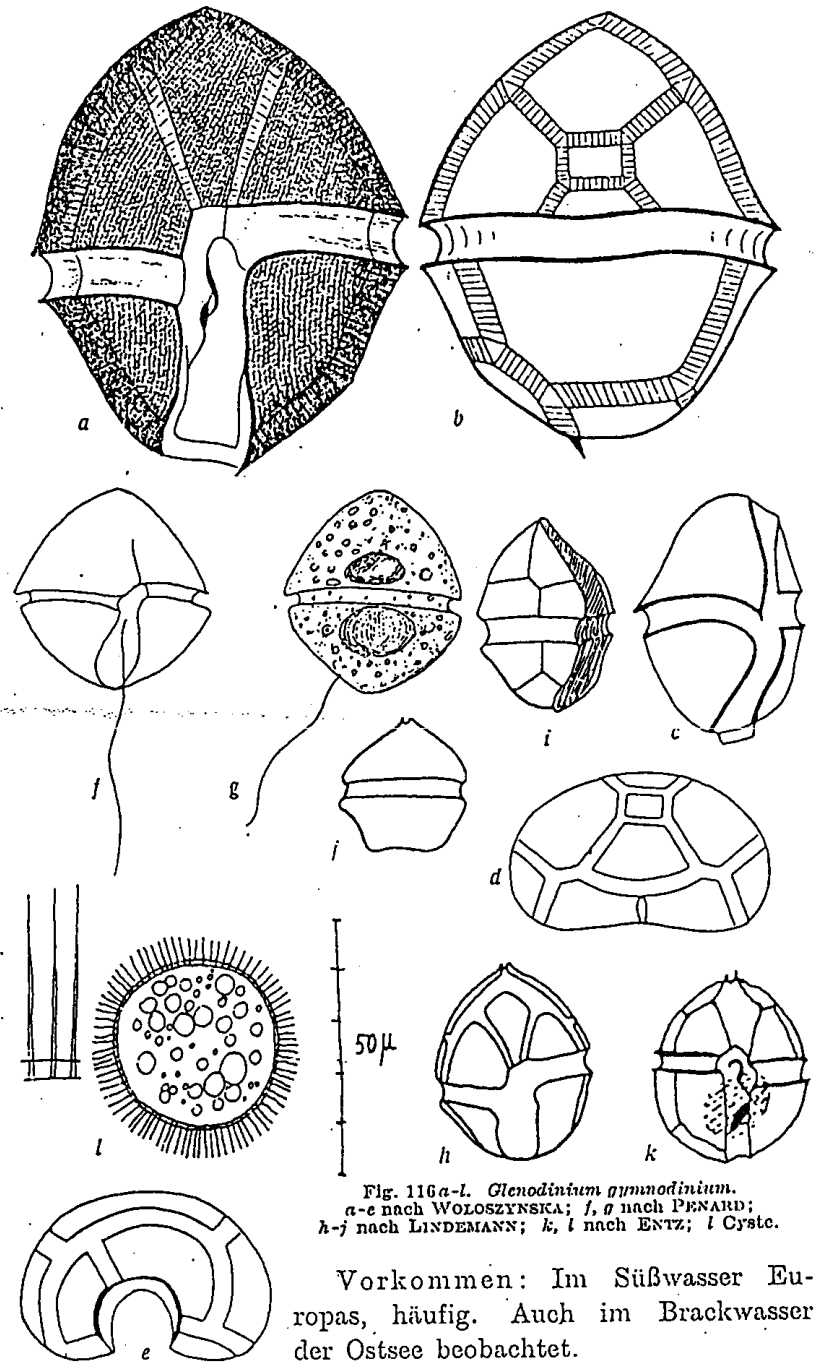


Fig. 116 *a–l*. *Glenodinium gymnodinium*. *a–e* nach WOLOSZYNSKA; *f*, *g* nach PENARD; *h–j* nach LINDEMANN; *k*, *l* nach ENTZ; *l* Cyste.

Vorkommen: Im Süßwasser Europas, häufig. Auch im Brackwasser der Ostsee beobachtet.

Glenodinium foliaceum Stein. Fig. 117*a–m*.

Stein, 1883, T. 3, Fig. 22–26. — Lemmermann, 1900, 117; 1910, 31, Fig. 29–31. — Paulsen, 1908, 22, Fig. 25. — Bütschli, 1885, T. 51, Fig. 13. — Levander, 1894, 52. — Lindemann, 1925, 163, Fig. 92, 93. — *Phyllodinium scutellaris* Conrad, 1926, 93, T. 2, Fig. 35, 36. — *Cryptoperidinium foliaceum* (Stein) Lindemann, 1924. — Lebour, 1925, 104, T. 16, Fig. 2.

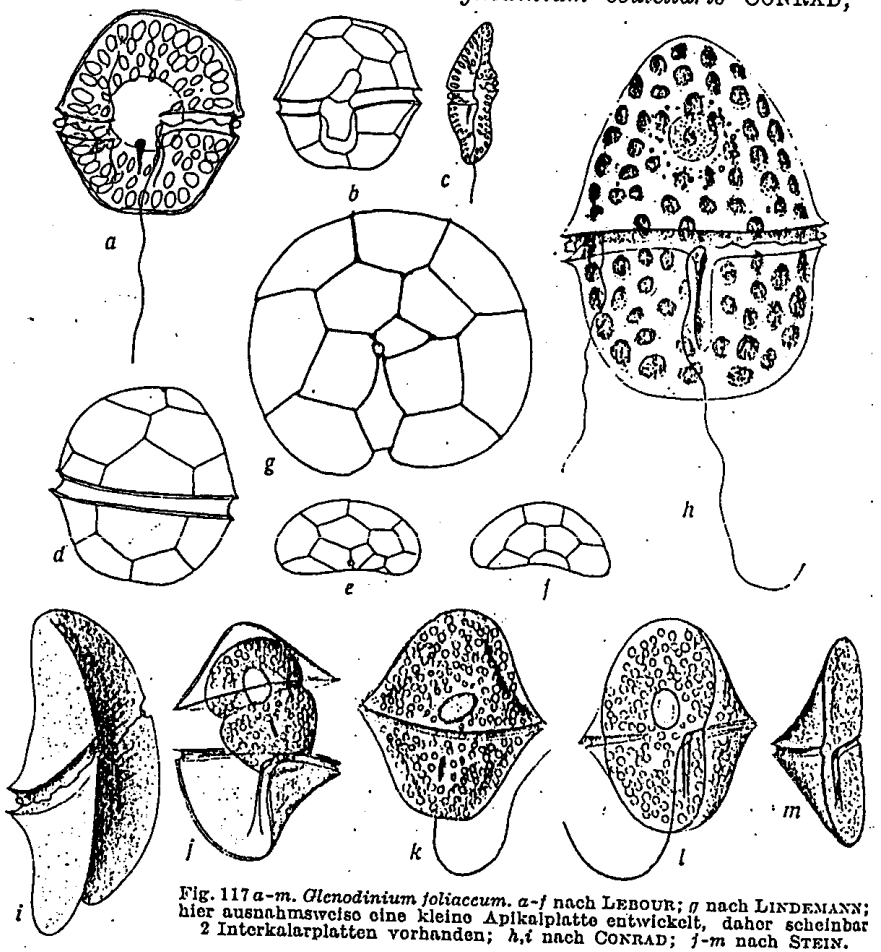


Fig. 117 *a–m*. *Glenodinium foliaceum*. *a–f* nach Lebour; *g* nach Lindemann; hier ausnahmsweise eine kleine Apikalplatte entwickelt, daher scheinbar 2 Interkalarplatten vorhanden; *h,i* nach Conrad; *j–m* nach Stein.

Zellen in Ventralansicht elliptisch, blattartig abgeflacht, an der Ventralseite konkav. Die beiden Zellhälften gleichgroß

glockenförmig, in der Mitte am breitesten. Querfurche kreisförmig. Längsfurche nur auf dem Unterkörper, fast bis zum Hinterende reichend. Plattenformel: 3′–4′, 2a, 7″, 5‴, 2⁗. Platten mit schrägen Punktreihen besetzt. Kern oval. Chromatophoren gelblich oder grün. Augenfleck in der Längsfurche. Länge 30–50 μ; Breite 30–45 μ. Dauerstadien unbekannt.

Vorkommen: Im Brackwasser der Ostseeküste von Mecklenburg und Finnland.

Glenodinium monensis C. Herdmann. Fig. 118.

C. Herdman, 1923. — Lebour, 1925, 86, Fig. 24d.

Körper in Ventralansicht rund oder doppelkegelförmig, mit abgerundeten Enden. Dorsoventral bis zur halben Länge des Querdurchmessers abgeflacht. Ober- und Unterkörper zwar in der Größe gleich, aber unsymmetrisch, da jener nach rechts, dieser nach links vorspringt. Im Zellinhalt zwei rötliche Pusulen, ein großer eiförmiger, zentral gelegener Kern und ein stark lichtbrechender Körper vorhanden. Plasma gelbgrün gefärbt. Körperhülle durchsichtig und strukturlos, sich von Zeit zu Zeit am Gürtel in zwei Hälften teilend. Länge ca. 25 μ. Plattenmuster unbekannt.

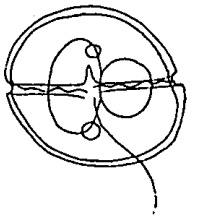


Fig. 118. *Glenodinium monensis*. Nach C. Herdman aus Lebour.

Vorkommen: Port Erin, Isle of Man, England. Scheint im Süß- wie Meerwasser gleich gut leben zu können.

Glenodinium spec.

Lindemann, 1924, 218, Fig. 1.

Ungenügend beschrieben und abgebildet. Länge 25,6 μ, Breite 23 μ.

Vorkommen: Bosporus.

Glenodinium spec.

Lindemann, 1924, 218, Fig. 2.

Ungenügend bekannt. Länge 32 μ; Breite 30,5 μ.

Vorkommen: Bosporus.

Glenodinium spec.

Lindemann, 1925, 218, Fig. 3.

Ebenso unvollständig wie die beiden vorausgehenden Arten beschrieben und dargestellt. Länge = Breite = 43 μ.

Vorkommen: Bosporus.

Es gibt noch eine große Anzahl von *Glenodinium*-Arten ohne Diagnose und Abbildung (nomina nuda großenteils) in der Literatur, deren Anführung daher wertlos ist.

Eines von dieser Sorte, *Glenodinium catenatum* Lemmermann 1910, 630, soll längere Ketten bilden, die die Art interessant machen würden. Das *Gl. girans* Penard (1891) aus dem Genfer See dürfte ein *Gymnodinium* sein.

Gattung unbekannter Stellung:
Bernardinium R. Chod.

Diese von Chodat ungenügend erkannte und daher unvollständig beschriebene Gattung ist aller Wahrscheinlichkeit nach identisch mit *Hemidinium*. In der Zeit zwischen dem Fangen und dem Untersuchen ist durch die dabei notwendigerweise einhergehende Erwärmung des Wassers offenbar eine starke Deformierung des Körpers eingetreten. Der Fundort liegt in 2100 m Höhe! — Die Zellform ist nicht richtig erkannt, indem der Autor den Unterkörper zum Oberkörper macht und umgekehrt.

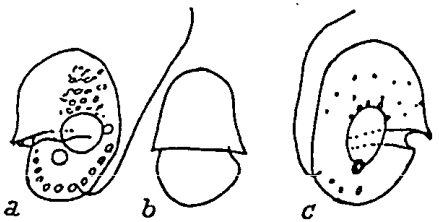


Fig. 119*a–c* *Bernardinium bernardinense*. *a* Ventral-; *b* rechte Seitenansicht; bei *c* Deutung unsicher. Nach Chodat.

Die etwas veränderte Diagnose, besonders auf Grund der Abbildungen, lautet etwa folgendermaßen:

Körper unsymmetrisch, elliptisch, deutlich länger als breit. Oberkörper höher und breiter als der Unterkörper, apikal breit gerundet. Seitenkonturen konvex, diese links in gleichförmiger Krümmung in den Unterkörper übergehend, der deutlich schmäler als der Oberkörper ist und rechts von der vorspringenden Oberlippe der Querfurche überdacht wird. Querfurche nach Chodats Zeichnungen auf die rechte Seite des Körpers verlaufend, ihr oberer Rand stark entwickelt und vorspringend. Längsfurche nach Chodat gar nicht vorhanden, indes gewiß

nur übersehen. Längsgeißel etwa zweimal körperlang. Kern im Unterkörper gelegen. Chromatophoren fehlen. Länge 6,8 bis 19 μ, Breite 13,2–14 μ.

Bernardinium bernardinense Chod. Fig. 119*a–c*.

Chodat, 1923, 40, Fig. 7.

Merkmale gleich jenen der Gattung.

Vorkommen: Schweiz; Großer St. Bernhard (Lac rouge entre deux Tours).

4. Familie Peridiniaceae.

Gattung Peridinium Ehrenberg.

Ehrenberg, 1832. — Lebour, 1925. — Lindemann, 1928, Paulsen, 1908; 1930.

Syn.: *Vorticella* O. F. Müller, 1786. — *Glenodinium* Ehrenberg, 1838. — *Ceratophorus* Diesing, 1850. — *Ceratium* Claparède und Lachmann, 1858–61. — *Protoperidinium* Bergh, 1882. — *Nephrodinium* Meunier, 1910. — *Chalubinskia* Woloszynska, 1916. — *Properidinium* Meunier, 1919. — *Minuscula* Lebour, 1925.

Zellen kugelig, eiförmig, ellipsoidisch, doppeltkegelförmig oder länglich polyedrisch. Am oberen Ende meist verschmälert, hier mit einem kurzzylindrischen (knopfförmigen) Aufsatz oder in ein ± langes und verschieden gestaltetes Horn ausgehend; mit und ohne Apikalöffnung (Poro-Cleistoperidinium). Querfurche ± median, kreisförmig oder schraubig, rechts- oder linksdrehend. Längsfurche selten und wenig auf den Oberkörper übergehend; am Unterkörper verschieden lang und breit, mit oder ohne geflügelte Ränder. Unterkörper entweder abgerundet und ohne oder mit ein bis zwei geflügelten oder ungeflügelten Stacheln, oder in zwei ± lange, ± kräftige und verschieden gerichtete plasmagefüllte Hörner ausgehend. Die junge Hülle (Schale) zunächst dünn, dann je nach Alter oder Aufenthaltsort (Meer) oft ± dick. Die Hülle ist für jede Art in charakteristischer Weise in Platten gesondert. Plattenmuster: 4′, 2–3*a*, 7″, 5‴, 2⁗ (Fig. 120*a*, *b*). Querfurche aus drei bis sechs Stücken bestehend. An den Plattengrenzen bilden sich beim

Zellwachstum Zuwachsstreifen (Wachstumsstreifen, Interkalarzonen), und zwar in einer solchen Breite in den einzelnen Regionen des Zellkörpers, daß die Tendenz zur Erhaltung der ursprünglichen Zellgestalt ersichtlich ist. Nur bei unregelmäßiger Bildung der Wachstumsstreifen ergeben sich natürlich auch Veränderungen der Zellform (Wachstumsformen) gegenüber der Normalform der Arten. Plattenoberfläche glatt, papillös, maschig oder streifig. Poren stets vorhanden, wenn auch oft sehr klein. Zellen oft von einer dünneren oder derberen Schleimhülle umgeben. Mit und ohne Chromatophoren; an diesen bisweilen Pyrenoide. Mit und ohne Plasmafärbung. Als Assimilationsprodukt tritt in Menge Öl und daneben Stärke auf. Stigmen bisweilen, aber nicht typisch entwickelt. Wie bei anderen Gattungen treten die Pusulen als Sack- und Sammelpusulen, als Haupt- und Nebenpusulen auf, sind jedoch oft schwer sichtbar. Vermehrung erfolgt erstens durch Totalteilung der Zelle im beweglichen Zustand, also Teilung des Protoplasten und der Hülle; zweitens durch Teilung des Protoplasten allein innerhalb der Schale, worauf die Tochterzellen die Mutterschale verlassen und sich je eine neue bilden; drittens durch Teilung des Protoplasten außerhalb der Schale, aus der er durch Aufreißen in der Querfurchen-, seltener in der Apikalregion frei wird. Auch Ausbildung von ein oder zwei runden, mit einer Hüllmembran umgebenen Cysten innerhalb der alten Schale findet statt. Auch diese Cysten sind teilungsfähig.

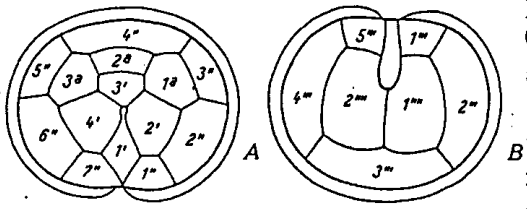


Fig. 120 *A*, *B*. *A* Plattenmuster des Oberkörpers; *B* Plattenmuster des Unterkörpers mit der hier angewandten (Kofoidschen) Plattenbezeichnung bei *Peridinium*. Nach Peters.

Hier werden nur 163 Arten unterschieden. Natürlich ist die Zahl der beschriebenen mehrfach höher (etwa 600). Diese große Zahl ist das Ergebnis der bisherigen Richtung in der Peridineen-Systematik, die von Paulsen begründet wurde. Ihr Grundsatz ist es, alles als Art anzusehen, was sich irgendwie von anderen Formen unterscheidet. Dieser in der jungen Systematik aller Organismengruppen zu beobachtende Vorgang hat bei den Dinoflagellaten seine Berechtigung nunmehr verloren, da wir die überaus große Variabilität und glücklicherweise auch bereits deren Ursache und Richtung erkennen können. Hier muß nun die Periode der Zusammenfassung hierfür geeigneter Formen einsetzen. Dafür ist als Vorbedingung die Tatsache der überaus leichten Abänderungsfähigkeit aller Teile der Peridinium-Zelle vorhanden. Wir wissen, daß die Variabilität der Süßwasserarten zumeist größer ist als bei den marinen Arten. Die kausale Limnologie hat aber auch gezeigt, daß parallel damit die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Teich zu Teich, von See zu See außerordentlich verschieden sind. Sehr oft haben zwei unmittelbar sehr nahe gelegene Teiche ganz verschiedene Wasserqualitäten.

Von den marinen Arten ist zwar ein Teil recht formbeständig, der größere aber sehr veränderlich. Die Zusammenfassung der vielen bisher beschriebenen Arten wird dadurch sehr erschwert, daß die Zahl der Merkmale der marinen Arten weit größer ist als bei denen des Süßwassers. Dazu kommt, daß bei diesen wie bei jenen durch experimentelle Prüfung (Kulturen) Richtung und Stärke der Veränderlichkeit von Merkmalen auf Grund künstlich geänderter physikalischer und chemischer Eigenschaften des Kulturwassers bisher nicht erprobt wurden. Damit wird aber die systematische Zusammenfassung von Arten zu einer unvergleichlich schwierigeren Arbeit, als es die Beschreibung neuer ist. Wenn somit vorerst auch nur ein Teil der Bedingungen für eine gedeihliche Verringerung der allzu zahlreich beschriebenen Arten gegeben ist, so erscheint sie doch schon dringend nötig, weil manche Beobachter den aussichtslosen Kampf mit der Identifizierung verschiedener Arten aufgegeben zu haben scheinen. Denn sie geben einfach den in den Proben enthaltenen Formen neue Artnamen, wenn sie sich nicht sogleich in eine der bekannten Arten einreihen lassen, ohne sie aber ausreichend genau zu beschreiben oder abzubilden. Ein solcher Zustand ist ein beginnendes Chaos. Ich habe daher die in der Literatur vorhandenen Bilder und Angaben über die einzelnen Arten genauestens miteinander verglichen, die Art und die Weite ihrer Variabilität danach und nach meinen eigenen Untersu-

chungen zu erkennen gesucht und dann die bisherigen Arten entweder bestehen lassen oder sie mit anderen zusammengelegt. Das geschah mit Vorsicht und Reserve; doch bin ich überzeugt, daß man die hier noch als selbständig geführten marinen Arten wohl noch auf eine geringere Zahl wird bringen können, sobald über die bisher noch ungenügend bekannten Arten Klarheit geschaffen sein wird. Daß in der Peridineen-Systematik die Periode der Synthese angebrochen ist, beweist auch die Bearbeitung der Peridinium-Arten des Süßwassers von LEFÈVRE.

Nur wenige Forscher haben bisher die Variabilität systematisch beachtet. Nunmehr aber geht immer deutlicher aus jeder neuen Arbeit hervor, daß, von der Größe ganz abgesehen, jeder Teil der Zelle beträchtlichen Abänderungen unterliegt. So können die Seitenlinien des Oberkörpers, wenn auch normal konkav, bis zu geradem Verlauf abändern (*P. divergens*, *P. Abei* u. v. a.). Ebenso variabel ist die Form des Unterkörpers und der Körperfortsätze. Es kann das Apikalhorn um einen mittleren Formwert beträchtlich schwanken (*P. Steinii*, *P. diabolus* u. v. a.). Gleiches tun die Hinterhörner. Bei derselben Art können Stacheln vorkommen oder fehlen. Auch können sie am Hinterende isoliert oder am Ende der beiden Längsfurchenleisten stehen, länger oder kürzer, geflügelt oder ungeflügelt sein. Länge, Gestalt und Verlauf der Längsfurche und ihrer Flügelleisten unterliegen großen Schwankungen; ebenso verhält sich die Querfurche. Sie ist bei derselben Art kreisförmig oder ± schraubig und hat dann ± stark von einander verschobene Enden. Andererseits sehen wir fast ausnahmslos die Querfurchenfläche bei konvexen Umrißlinien der Querfurchenregion eben, bei ebener Beschaffenheit der an die Furche stoßenden Flächenteile dagegen ausgehöhlt. Allgemein bekannt ist ferner die variable Ausbildung des dorsalen Plattenmusters, besonders bezüglich der Interkalarplatte 2*a*, die vier-, fünf- und sechsseitig sein kann. Bisher hat uns die Forschung über diese Mannigfaltigkeit der Variation der Peridinium-Zellen zwar reichlich unterrichtet, nach deren Ursache aber wenig gefragt, noch weniger sie experimentell überprüft. Das Problem der Reinkultur dieser Organismen ist kaum in Angriff genommen. Wir müssen daher wenigstens untersuchen, ob in der Natur gewisse

Körperformen bei bestimmten physikalischen und chemischen Zuständen des Wassers vorherrschen oder nicht.

Eine Frage ist aber vor allem zu stellen: Was ist die Ursache, daß die Süßwasserarten durchschnittlich eine rundlich-ovale Gestalt haben, ohne auffallende Vorsprünge (Apikalhorn u. dergl.)? Dabei fällt ein Widerspruch ins Auge. Wie kommt es, daß die in dem spezifisch leichteren Süßwasser lebenden Arten fast durchwegs die genannte einfache, rundlich-ovale Gestalt besitzen und keinen Schwebeapparat ausbilden, während fast alle in dem vielfach dichteren Meerwasser vorkommenden gepanzerten Peridineen die vollkommensten mechanischen Schwebeeinrichtungen besitzen? Wenn man die Figur 121 betrachtet, erkennt man, daß besonders durch die Ausbildung der plasmagefüllten Hörner, der Flügelleisten, sowie der Stacheln, die erwähnten Schwebeeinrichtungen und damit die Oberflächenvergrößerung sich ergeben. Es drängt sich die Frage auf, warum gerade nur die marinen Formen eine so außerordentlich vergrößerte Oberfläche besitzen?

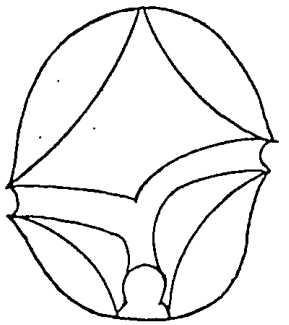


Fig. 121. Umrißlinien einer Süßwasserart vom Typus *Peridinium cinctum* (außen) und einer marinen Art (*P. divergens*) innen. Zu beachten der durchwegs große Abstand der Querlinien vom Mittelpunkt bei der Süßwasserart gegenüber dem weit kleineren bei der marinen Art.

In der Fig. 121 gibt die ovale Figur die gewöhnliche Umrißform der meisten Süßwasser-, die innere den Typus der Salzwasserarten wieder. Hier ist (bei gleichgroßen Individuen der beiden Typen natürlich) die Entfernung vom Mittelpunkte durchwegs kleiner. Somit sind bei den marinen Arten die Beziehungen zwischen dem Zellinhalt und dem Wasser viel inniger.

Der geringen Oberflächenentwicklung der Süßwasserarten steht der außerordentliche Reichtum an den lebenswichtigen Phosphor- und Stickstoffverbindungen des süßen Wassers gegenüber. Umgekehrt verhält sich das Meerwasser, wo die größte Oberflächenentwicklung der Peridineen mit der größten Armut an diesen beiden Nährstoffen parallel geht.

Der Gesamtstickstoffgehalt des Oberflächenwassers des eutrophen Mendotasees in Nordamerika betrug im Juni 1924

nach Domogalla, Juday und Peterson (1925, 515) 600 mg/m³, der höchste Jahreswert über 900 mg/m³. Die Werte für die Sommermonate dieses Sees, in welcher Zeit die Dinoflagellaten ja hauptsächlich auftreten, betrugen zwischen 450 und 750 mg/m³. Der Phosphatgehalt des Sees Ranoe Lamogan (Java) betrug nach Ruttner bis zu 10 m Tiefe 200–600 mg/m³. Der Ammoniakgehalt allein betrug 280 mg/m³. Ähnlich hohe Werte an diesen beiden die Produktion bestimmenden Nährstoffen ergeben alle bisherigen Untersuchungen eutropher Süßwasserseen.

Dagegen beträgt der Phosphatgehalt in dem sehr fruchtbaren Mischwasser zwischen Irland und Grönland nur maximal 20 mg/m³, der Nitratgehalt 50 mg/m³ in 0–50 m Tiefe (Böhnecke, Foyn, Wattenberg, 1932, 321; Böhnecke, Hentschel und Wattenberg 1930, 247). In den tropischen Gebieten des atlantischen Ozeans wurde der Phosphatgehalt nur mit 2–9 mg/m³ festgestellt und er steigt gegen die Antarktis bis auf 35 mg/m³ (Hentschel und Wattenberg, 1930). Dementsprechend beträgt in den fruchtbarsten Meeresgebieten die Produktion nur etwa 200000 Organismen im Liter und sinkt in den Tropengebieten, wo gerade die Dinoflagellaten einen charakteristischen und häufigen Bestandteil der Bevölkerung bilden, bis auf 2500 Individuen pro Liter herab. Eine so geringe Bevölkerungszahl aber ist schon in einem Kubikzentimeter eutrophen Süßwassers enthalten. Selbst die nährstoffarmen alpinen Seen haben im Winter noch wenigstens 60000 Bewohner im Liter, und im Sommer das Zehnfache und darüber. In dem Wasser der fruchtbaren Teiche leben fast das ganze Jahr hindurch mindestens eine Million Organismen im Liter, die in den Frühjahrsmonaten auf ein Vielfaches dieser Zahl ansteigen. Was bedeuten demgegenüber die fruchtbarsten Meeresgebiete! Bisher sind nur im Kieler Hafenwasser, das mit nährstoffreichem Süßwasser vermischt ist und durch die Abwässer der Stadt weiter gedüngt wird, im Maximum 2,7 Millionen Organismen von Lohmann (1908) gefunden worden. Im Küstenwasser von Alaska kann die Bevölkerungsdichte ähnlich hohe Werte vorübergehend erreichen.

Die Aufnahme der im Wasser gelösten Nahrung geschieht bei den Protophyten durch deren Oberfläche. Je größer sie ist,

um so rascher und vollkommener muß die Aufnahme vor sich gehen. Nun haben gerade die Bewohner des an Nahrung ärmsten Warmwassers in den Tropenmeeren die größte Oberflächenentwicklung. Es ist daher naheliegend, die plasmagefüllten Fortsätze der Zellen (Hörner) als physiologische Einrichtungen im Dienste der Nahrungsaufnahme anzusehen[1]). Diese ist ein ursprüngliches und wichtiges Problem eines jeden Organismus. Daher darf man die Blütenpflanzen zum Vergleich heranziehen, deren Wurzelsystem um so stärker entwickelt erscheint, je nährstoffärmer der Boden ist. Wird es Zufall sein, daß die Gattungen *Ornithocercus, Histioneis, Ceratocorys, Ceratium* u. v. a. stark differenzierte Formen Typen des Warmwassers sind? Oder, daß in der Gattung *Peridinium* die Arten mit den längsten Hörnern gerade nur in den Warmwassergebieten leben, wie *Peridinium Murrayi, grande, elegans, fatulipes,* und von *Peridinium Steinii* die langhörnigen Varietäten? Die Dichte des warmen Wassers in den ozeanischen Tropengebieten ist nicht geringer, im Gegenteil oft weit höher als in den Kaltwassergebieten, da hier der Salzgehalt niedrigere Werte aufweist. Die Oberflächenvergrößerung der Peridineen nimmt also von den nährstoffreichen Kaltwassermeeren gegen die nährstoffarmen Warmwassergebiete zu. Wenn in den Kaltwassergebieten vereinzelt Formen mit längeren Hörnern vorkommen, so spricht das nicht gegen die vorgetragene Ansicht, da sie durchschnittlich nicht die Länge der tropischen erreichen.

Unser Einblick in die stammesgeschichtlichen Verhältnisse der Peridinium-Arten ist gering. Die bisherigen Anordnungen sind großenteils künstlich, weil ein natürliches System noch nicht möglich ist. Man muß sich heute noch mit einigen wenigen phylogenetischen Gesichtspunkten begnügen und damit ein natürliches System anzubahnen versuchen. Folgende Frage drängt sich dabei auf: Haben die Plattenzahl und das Plattenmuster einen stammesgeschichtlichen Wert? Diese Frage kann vielleicht bejaht werden.

[1]) Sollte das von Schütt angegebene, aber bisher noch nicht exakt nachgewiesene, extramembranöse Plasma alle Oberflächenteile, also auch die Flügel, Stacheln und Leisten, dauernd überziehen, dann käme vielleicht auch diesen eine solche Funktion zu.

Für den Oberkörper von *Peridinium* werden 14 Platten als die normale Zahl angesehen. Wo nur zwei Interkalarplatten auftreten (Fig. 136ff.) ist die eine oft ungewöhnlich groß und offenbar durch Reduktion aus zwei Platten infolge Ausbleibens der Nahtbildung entstanden. Umgekehrt gibt es ja auch besonders Süßwasser- wie auch einige marine Formen mit bis auf fünf vermehrten Zwischenplatten. Wir stellen die Formen mit weniger als zwei Interkalarplatten in die Gattung *Glenodinium*. Damit wird die Gattung *Peridinium* einheitlich.

Seit JÖRGENSEN werden die marinen Arten mit nur zwei Zwischenplatten in der Untergattung *Archaeperidinium* zusammengefaßt und als ursprünglicher angesehen. Wir halten diese Untergattung, wie die damit betonte Ursprünglichkeit für unberechtigt. Denn wir dürfen bei den gepanzerten Dinoflagellaten die allmähliche Verringerung der Plattenzahl eher als einen Ausdruck der phylogenetischen Weiterentwicklung betrachten. Von der polygonal reich gefelderten Hülle mancher Gymnodinien führt die Entwicklung zu den noch deutliche Anklänge an die polygonalen Felder zeigenden Schalen von *Glenodiniopsis* und *Sphaerodinium*. Von *Peridinium* bis zu *Heterodinium* und *Oxytoxum* nimmt die Plattenzahl der Epivalva schon beträchtlich ab (je zehn Platten). Bei *Ceratium* und *Acanthodinium* sind es nur mehr neun, und bei der als höchst stehend angesehenen Gattung *Blepharocysta* sinkt die Zahl bis auf sechs herab.

Wenn man diese allmähliche Reduktion der apikalen Plattenzahl als den Ausdruck einer Höherentwicklung gelten läßt, wird man auch die Reduktion der Zwischenplatten bei den Arten der Gattung *Peridinium* von drei auf zwei nicht als ein primitives Merkmal ansehen können. Andererseits wäre es auch fehlerhaft, die mit drei Zwischenplatten ausgestatteten Formen als phylogenetisch wesentlich niedriger stehend zu betrachten.

Man hat bisher das Plattenmuster als ein künstliches Merkmal für die Gruppierung der Peridinium-Arten benützt. Es besteht kein Zweifel, daß man besonders das ventrale Plattenmuster nach unseren heutigen Kenntnissen als genügend typisch und konstant gegenüber den wenigen Ausnahmen ansehen darf. Daher muß die Frage gestellt werden, wie die drei Typen der

ventralen Plattenanordnung (Fig. 122*a*, *b*, *c*) Ortho (*Orthoperidinium*), Meta (*Metaperidinium*) und Para (*Paraperidinium*) entstanden sind. Bei den heute als ursprünglich angeschenen Gattungen *Glenodiniopsis*, *Sphaerodinium*, *Hemidinium* finden wir den Typus Ortho. Da er bei allen Gattungen überwiegt, kann es genügend begründet erscheinen, ihn als stammesgeschichtlich primären Typus anzusehen, aus welchem Para und Meta hervorgingen.

Man kann auf die Unterteilung der Gattung *Peridinium* in die Untergattungen *Archaeperidinium* JÖRGENSEN und *Veroperidinium* PAULSEN heute ohne weiteres verzichten. Wir gelangen dann im Anschluß an PAULSEN, 1930, zu der folgenden Gruppierung der Sektionen, wobei wir die Sektionen *Avellana* und *Excentrica* mit ihren Arten, desgleichen die Süßwasserarten mit normal 2–3 Zwischenplatten in die Sektion *Tabulata* bringen, und die anderen Sektionen so reihen, wie es die Morphologie und das Plattenmuster der Zellen verlangen. Es werden also die Arten mit PAULSEN nicht ausschließlich nach dem Plattenmuster, sondern auch nach der Zellform, nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Hörner und Stacheln, sowie nach der Ausbildung der Furchen eingeteilt werden. Das tat auch schon JÖRGENSEN 1912. Nur muß man heute trachten, bei der morphologischen Vielgestaltigkeit der Arten auch ihren Ursachen nachzugehen.

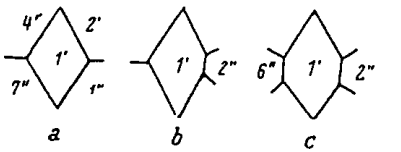


Fig. 122*a*, *b*, *c*. Die Rautenplatte (*1'*) und ihre Grenzmöglichkeiten zu den umliegenden Platten. *a Orthoperidinium* (kurz *Ortho*); *b Metaperidinium* (*Meta*); *c Paraperidinium* (*Para*).

Wenn wir das Reich der Protisten morphologisch überprüfen, wird man die Kugelgestalt als die ursprüngliche anzusehen haben, die dem Großteil und insbesondere fast allen Arten unter 10 μ Größe eigen ist. Das ist auch die typische Zellform aller Bildungsgewebe bei Tier und Pflanze. Daraus entwickelt sich die Ei- und Linsenform, dann die Stabform, weiterhin die unregelmäßigen und besonders differenzierten Formen. Alle beweglichen Zellformen bilden dabei Borsten und Stacheln. Dementsprechend haben die ersten drei der nachfolgenden Sektionen ± isodiametrische Zellen und die restlichen führen bei fortschreitender

Differenzierung zu einem Höchstmaß morphologischer Entwicklung (Arten der Sektion *Oceanica*).

Die in der nachfolgenden Gruppierung gebrachte Terminologie rührt von PAULSEN, 1930, her. Er gebraucht Ortho statt *Orthoperidinium*, Meta und Para statt *Meta-* bzw. *Paraperidinium*. Quadra, penta, hexa bedeuten eine vier-, fünf- oder sechsseitige dorsale Zwischenplatte (2*a*-Platte (siehe Fig. 123*a–c*); ferner handelt es sich um die Verbindung dieser Platte mit den Nachbarplatten. Wir legen dem keine große Bedeutung bei

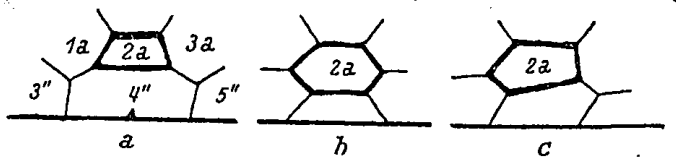


Fig. 123*a*, *b*, *c*. Die verschiedene Ausbildung der oberen zweiten Interkalarplatte (2*a*): *a* vierseitig, symmetrisch (= quadra); *b* sechsseitig, symmetrisch (= hexa); *c* fünfseitig, unsymmetrisch, rechts schief oder links schief (= penta).

und sehen das wechselnde Verhalten größtenteils als fluktuierende Variation an.

Innerhalb der Sektionen folgen die Arten in alphabetischer Reihenfolge.

Die Arten dieser Gattung leben als wichtige Produzenten im Süßwasser, besonders aber im Meere. MEUNIER hat auch eine vegetative Form auf Schnee und Eis in der Karasee beobachtet. Die marinen Arten sind wohl alle durch ein starkes, funkenartiges Leuchtvermögen ausgezeichnet.

I. Sekt.: Tabulata Jörgensen (S. 133).

Ortho; quadra, penta, hexa. Querfurche linkswindend bis kreisförmig. Zellen ± abgerundet, ohne Hörner und Stacheln oder mit sehr kleinen Stacheln. Normal mit drei Interkalaren oder reduziert mit zwei. Hierher gehören viele marine (besonders brackische) und alle Süßwasserarten.

II. Sekt.: Piriformia Jörgensen (S. 181).

Meta; penta, seltener quadra oder hexa. Rechtsdrehend; ohne antiapikale Hörner; aber meist mit zwei antiapikalen Stacheln.

III. Sekt.: Humilia Jörgensen (S. 198).

Meta; quadra. Sonst wie bei voriger Sektion.

IV. Sekt.: Pellucida Jörgensen (S. 201).

Para; hexa, seltener penta oder quadra; bisweilen Meta, hexa. Rechtsdrehend, ohne Hinterhörner, aber mit zwei oder drei unteren Stacheln.

V. Sekt.: Paradivergentia Paulsen (S. 218).

Para; quadra oder hexa. Querfurche rechtsdrehend oder kreisförmig. Mit zwei hohlen Hinterhörnern.

VI. Sekt.: Divergentia Jörgensen (S. 220).

Meta; quadra, seltener penta, sonst wie vorher.

VII. Sekt.: Conica Jörgensen (S. 229).

Ortho; hexa, seltener penta oder quadra; Querfurche kreisförmig oder linksdrehend. Zellen in Ventralansicht quadratisch oder rhombisch; ohne Apikalhorn, doch meist mit zwei hohlen Hinterhörnern.

VIII. Sekt.: Oceanica Jörgensen (S. 248).

Ortho; (ausnahmsweise Meta); quadra, seltener penta oder hexa; linksdrehend. Querfurche schief zur Längsachse; mit einem Vorderhorn und zwei hohlen Hinterhörnern.

Die Arten folgen innerhalb der Sektionen in alphabetischer Reihenfolge.

I. Sekt. Tabulata Jörgensen.

Ortho; quadra, penta, hexa. Querfurche linkswindend, bis kreisförmig; Zellen ± abgerundet, ohne Hörner und Stacheln oder mit kleinen Stacheln. Normal mit drei Interkalarplatten oder reduziert mit zwei. Hierher gehören viele marine und brackische und alle Süßwasserarten.

a) Marine Arten mit drei Interkalaren.

Peridinium adense Matz. Fig. 124.

MATZENAUER, 1933, 465, Fig. 47.

Oberes wie unteres Ende der Zelle gerundet; diese unsymmetrisch. Querfurche stark linksdrehend. Länge 42 μ; Breite 38 μ.

Verbreitung: Indischer Ozean (Aden).

Peridinium bulla Meunier. Fig. 125*a–c*.

Meunier, 1910, 43, T. 1 , Fig. 32–34. — Lebour, 1925, 122, Fig. 36*c*.

Zelle kugelig, ca. 32 μ im Durchmesser, Querfurche fast kreisförmig, ihre Enden um eine halbe Furchenbreite verschoben. Längsfurche kurz, gerundet. Plattenzeichnung des Autors unzuverlässig.

Vorkommen: Barents-See.

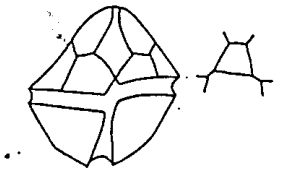


Fig. 124. *Peridinium adense.* Nach Matzenauer. 500 mal.

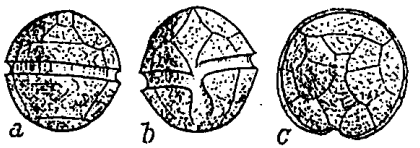


Fig. 125. *a–c Peridinium bulla.* Nach Meunier. 500 mal.

Peridinium elongatum Meunier. Fig. 126*a–d*.

Meunier, 1910, T. 4, Fig. 1–4. — Lebour, 1925, 118, Fig. 35f.

Zelle verlängert; Oberkörper in Ventralansicht konisch mit konvexen Seiten; Unterkörper etwas kleiner, topfförmig, unten

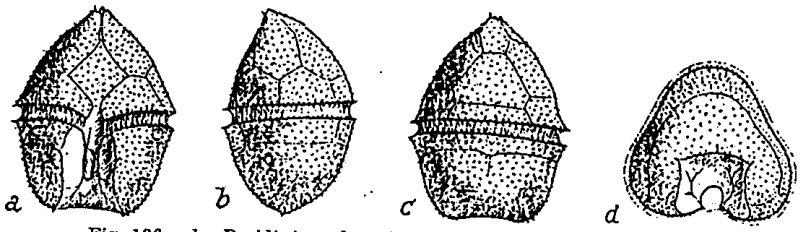


Fig. 126*a–d*. *Peridinium elongatum.* Nach Meunier. 500 mal.

abgeflacht und durch die Längsfurche leicht gebuchtet. Querschnitt dreilappig. Querfurchenenden nicht verschoben. Längsfurche ungewöhnlich breit, ihre Ränder in je einen kleinen Stachel endigend. Länge ca. 54 μ.

Vorkommen: Barents-See.

Eine gute Art.

Peridinium fimbriatum Meunier. Fig. 127*a–c*.

Meunier, 1919, 47, T. 18, Fig. 6–10. — Lebour, 1925, 115, Fig. 35*b*.

Zellform in Ventralansicht rhombisch, Seiten ± gerade. Querfurche median. Antiapikales Ende der Längsfurche von einer Flügelleiste umsäumt. Ca. 30 μ lang.

Vorkommen: Belgien: Yserkanal und Gräben bei Nieuport. Brackige Örtlichkeiten.

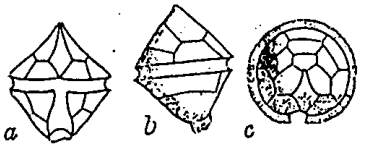


Fig. 127*a–c*. *Peridinium fimbriatum.* Nach Meunier. 500 mal.

Peridinium globosum P. Dang. Fig. 128*a–d*.

P. Dangeard, 1927, b, 355, Fig. 20*e, f*.

Diese kugelige Art wurde nur einmal gesehen. Das Plattenmuster ist bemerkenswert abweichend vom Typus der Gattung.

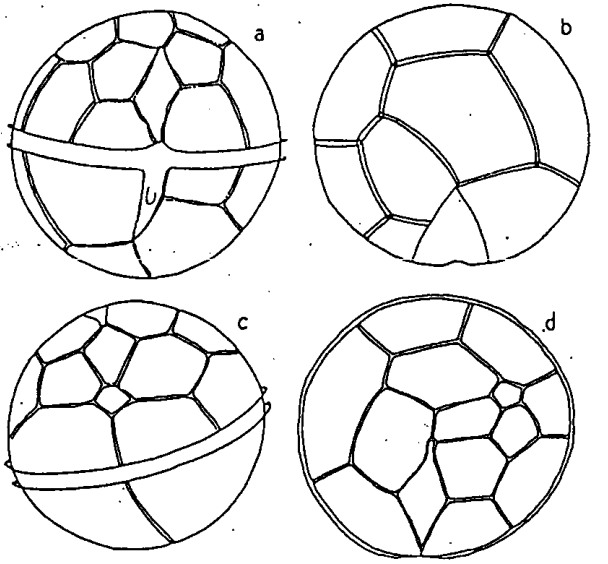


Fig. 128*a–d*. *Peridinium globosum.* Nach Dangeard.

Siehe die Figuren. Wir bringen nur die Figuren und erwarten von weiteren Funden Aufklärung dieser sonderbaren Art.

Verbreitung: Station 66 der „Sylvana" an der afrikanischen Küste des Atlantik.

Peridinium hangoei Schiller nom. Fig. 129*a–d*.

Syn.: *Peridinium gracile* Lindemann, 1924, 2, T. 1, Fig. 3–6. — non *Peridinium gracile* Meunier, 1910, T. 3, Fig. 41.

Eine fast kugelig-eiförmige Art; 32 μ lang, 28 μ breit.

Vorkommen: Ostsee bei Hangö (Finnland).

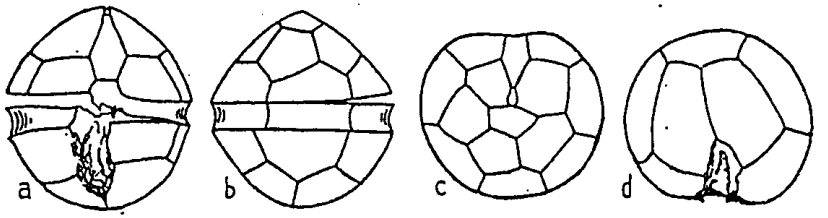


Fig. 129*a–d*. *Peridinium hangoei*. Nach LINDEMANN.

Peridinium hyalinum Meunier. Fig. 130*a–c*.

MEUNIER, 1910, 43, T. 2, Fig. 37–39.

Art unsicher.

Vorkommen: Arktis.

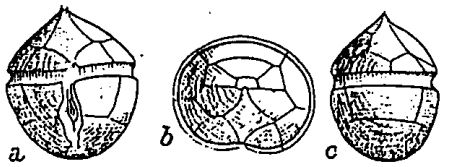


Fig. 130*a–c*. *Peridinium hyalinum*. Nach MEUNIER. 500mal.

Peridinium nudum Meunier. Fig. 131.

MEUNIER, 1919, 46, T. 18, Fig. 1–5. — LEBOUR, 1925, 115, Fig. 35*c*.

Siehe Abbildung. Länge 25 μ.

Vorkommen: Belgisches Küstenwasser.

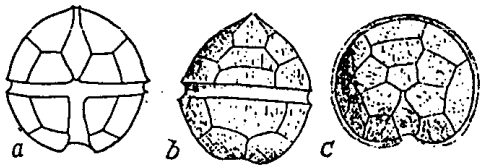


Fig. 131*a–c*. *Peridinium nudum*. Nach MEUNIER. 500mal.

Peridinium robustum Meunier. Fig. 132*a–c*.

MEUNIER, 1910, 41, T. 14, Fig. 33–37. — LEBOUR, 1925, 122, Fig. 36*e*.

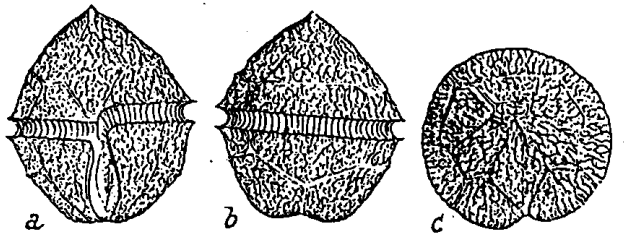


Fig. 132*a–c*. *Peridinium robustum*. Nach MEUNIER. 500mal.

Zelle rundlich-eiförmig, Oberkörper fast gleichseitig, Unterkörper kuppelförmig, durch die Längsfurche schwach ausgerandet. Querfurche tief ausgehöhlt, ihre Enden um fast eine Furchenbreite versohoben. Längsfurche keilförmig, am Antiapex endigend. Länge 56 μ; Breite 50 μ (berechnet). Oberfläche grob skulpturiert. Hülle dick.

Vorkommen: Nur aus der Barents-See bekannt.

Peridinium subsalsum Ostenfeld. Fig. 133*a–d*.

OSTENFELD, 1908, 166, T. 5, Fig. 50–53. — LEMMERMANN, 1910, 664, Fig. 18–21.

Syn.: *Peridinium tabulatum* forma *brasiliana* MÖBIUS, 1866, 314.

Zellen breit-eiförmig, 40–46 μ lang, 38–44 μ breit. Querfurchenenden um eine Furchenbreite verschoben. Plattenmuster: 4′ 4*a* (3*a*?), 7″. Am Hinterende drei kürzere Stacheln. Plattenränder oft mit Flügelleisten. Platten zart, areoliert. Chromatophoren vorhanden.

Vorkommen: Brackige Gewässer (Aralsee; Brasilien).

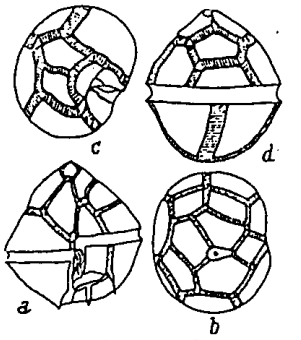


Fig. 133*a–d*. *Peridinium subsalsum*. Nach LEMMERMANN.

Peridinium trochoideum (Stein) Lemm. Fig. 134*a–d*.

LEMMERMANN, 1910, 336; 1910, 673, Fig. 14–17. — LEBOUR, 1925, 113, T. 19, Fig. 3*a–d*. — SCHILLER, 1929, 401, Fig. 14*a*, *b*.

Syn.: *Peridinium faeröense* PAULSEN, 1905, 5, Fig. 5; 1908, 64, Fig. 85. — LEBOUR, 1925, 113, T. 19, Fig. 2*a–d*.— *Glenodinium trochoideum* STEIN, 1883, T. 3, Fig. 27–29. — KLEBS, 1884, Fig. 4–5. — SCHÜTT, 1895, T. 25, Fig. 87. — OSTENFELD, 1908, 163, T. 5, Fig. 44–49. — PAULSEN, 1908, 24. — *Glenodinium acuminatum* (Ehrenberg) JÖRGENSEN, 1899, 32. — vix *Peridinium acuminatum* EHRENBERG, 1838.

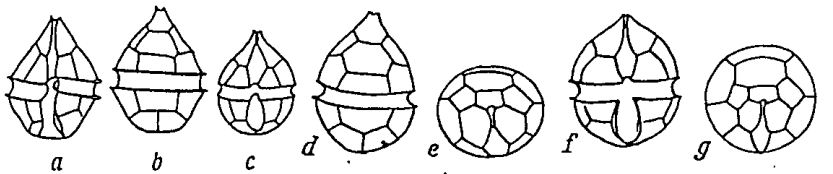


Fig. 134*a–g*. *Peridinium trochoideum*. *a*, *b* Orig.; *c–g* nach LEBOUR.

Zellen länglich- bis rundlich-birnförmig, 16–36 μ lang, 20 bis 23 μ breit. Querfurche fast kreisförmig, median oder etwas

submedian. Längsfurche bis fast zum Antiapex reichend. Chromatophoren gelbbraun, scheibenförmig. Dauerzellen kugelig mit fester Membran.

Verbreitung: Neritisch; an den europäischen Küsten verbreitet. Auch im Brackwasser des Aralsees und der englischen Küste. In verschmutzten Häfen (Algier). Oft massenhaft.

Lebour (1925) hat *Peridinium trochoideum* und *Peridinium faeröense* untersucht und das Plattenmuster übereinstimmend gefunden. Die erste Art (*a–e*) ist schlanker, die zweite (*f, g*) rundlicher, mit kurzem Apikalhorn. Solche Unterschiede kommen bei anderen guten Arten vielfach vor. Mit Jörgensen (1913) sehe ich daher die beiden als eine Art an, die durch Übergänge verbunden sind. Noch schlanker sind die mediterranen Formen (*a, b*). Wahrscheinlich sind es durch die Wachstumsgeschwindigkeit (Nährstoff- und Temperaturfaktoren) bedingte Unterschiede.

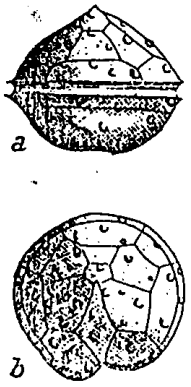


Fig. 135*a, b*. *Peridinium verrucosum*. Nach Meunier. 500mal.

Peridinium verrucosum Meunier.

Fig. 135*a, b*.

Meunier, 1910, 43, T. 4, Fig. 13, 14. — Lebour, 1925, 122, Fig. 36*d*.

Zellen niedrig, Oberkörper flach-konisch, Unterkörper niedriger und schüsselförmig. Zu dieser charakteristischen Gestalt kommen noch unregelmäßig verteilte, warzenartige Membranverdickungen. Länge ca. 36 μ; Breite ca. 49 μ. — Wenig bekannt.

Vorkommen: Barents-See.

b) Marine Arten mit zwei Interkalaren und symmetrischem dorsalen Plattenmuster.

Peridinium Abei Paulsen. Fig. 136*a–h*.

Paulsen, 1930, 73.

Syn.: *Peridinium biconicum* Abé, 1927, 416, Fig. 34. — Matzenauer, 1933, 454, Fig. 26 (inkl. f. *elongata*). — Non P. Dangeard, 1927.

Die Bilder klären besser als eine Diagnose über alle Einzelheiten dieser interessanten Art auf, die einen neuen Typus darstellt. Länge 70–100 μ; Breite 47–85 μ.

Verbreitung: Mutsu-Bay (Japan). Indischer Ozean. Die indischen Formen oft auch länger.

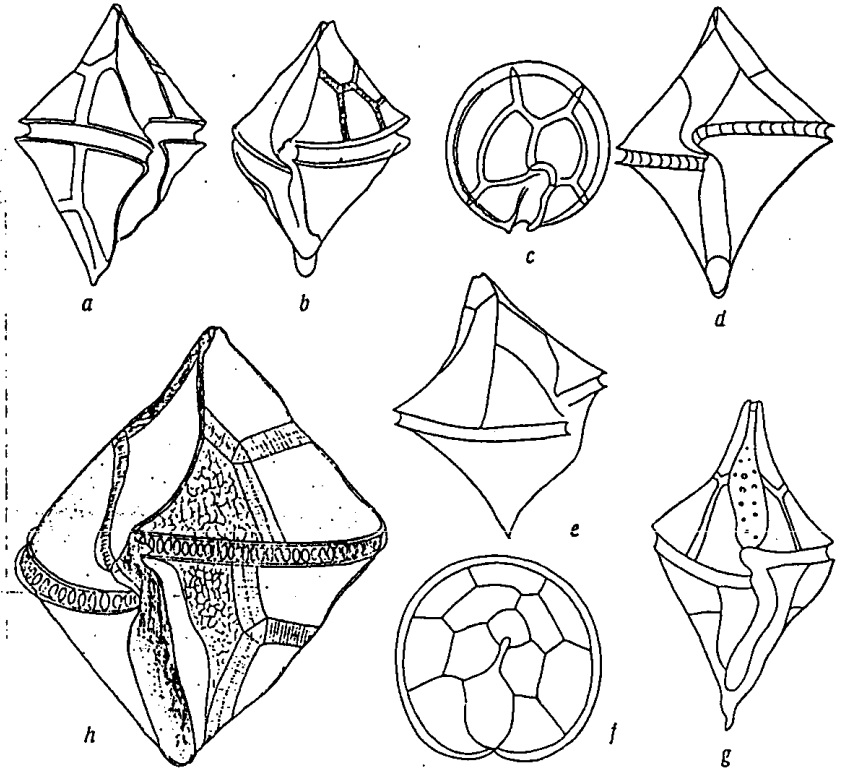


Fig 136*a–h*. *Peridinium Abei*. *a, b* Ventralansicht; *c* Antiapikalansicht nach Abé (japanische Funde) (600mal); *d, g* Ventralansicht; *e* Seiten-, *f* Apikalansicht von indischen Funden nach Matzenauer (Zellen oft länger *g*); *h* kompakte Form ohne konkave Seiten aus dem eutrophen Küstenwasser Sumatras. Orig.

Peridinium avellana (Meunier) Leb. Fig. 137*a–e*.

Lebour, 1925, 108, T. 17, Fig. 1.

Syn.: *Properidinium avellana* Meunier, 1919, 56, T. 18, Fig. 37–41.

Zellen mehr vom Typus der Süßwasserformen, nußförmig, ohne Fortsätze, 30–42 μ lang. Farbe gelbgrün und farblos. Sonstiges wie die Figuren.

Verbreitung: Flämische Küste. Plymouth Sound. Brackwasserform, morphologisch wie ökologisch eine Übergangsform zum Süßwassertypus.

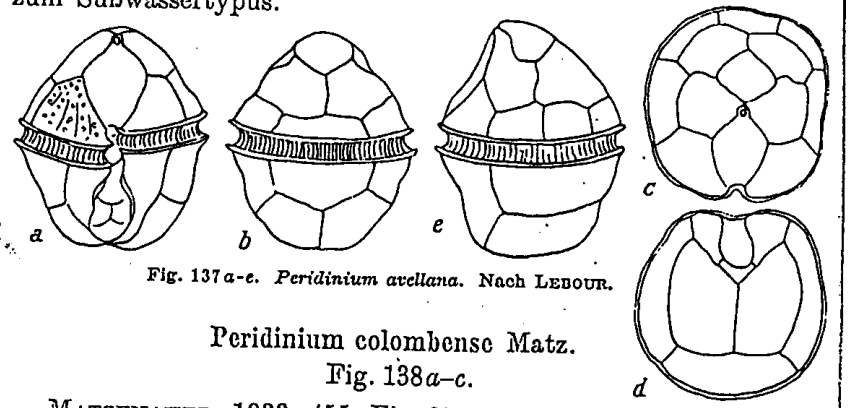


Fig. 137 *a–e*. *Peridinium avellana*. Nach LEBOUR.

Peridinium colombense Matz. Fig. 138*a–c*.

MATZENAUER, 1933, 455, Fig. 27*a–c*.

Epitheka konvex-konisch, gegen das kurze Apikalhorn verschmälert. Hypotheka abgerundet, mit zwei kurzen Stacheln. Querfurche linksdrehend, eingesenkt. Dorsale Präzingulare 4'' sehr groß. Länge 28 μ; Breite 23 μ.

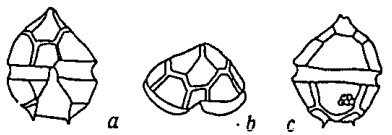


Fig. 138 *a–c*. *Peridinium colombense*. Nach MATZENAUER.

Vorkommen: Hafen von Colombo.

Peridinium nux Schiller nom. Fig. 139*a–c*.

Syn.: *Peridinium Levanderi* ABÉ, 1927, 413, Fig. 32. — Non *P. Levanderi* LEMMERMANN 1900.

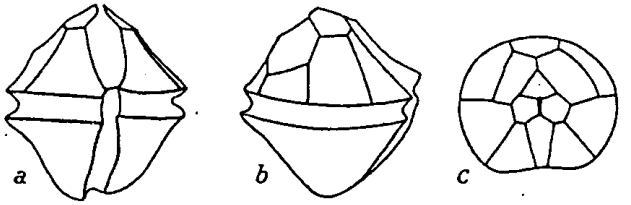


Fig. 139 *a–c*. *Peridinium nux*. *a* Ventral-, *b* linke Seiten-, *c* Apikalansicht. Nach ABÉ.

In der Zellform übereinstimmend mit *Peridinium achromaticum* Lev. und nur dadurch verschieden, daß zwei interkalare Platten vorhanden sind. Länge 37 μ; Breite 34 μ.

Vorkommen: Stiller Ozean (Japan). Indischer Ozean.

Peridinium minutum Kofoid. Fig. 140*a–d*.

KOFOID, 1907a, 310, T. 31, Fig. 42–45. WAILES, 1928.

Syn.: *Peridinium monospinum* PAULSEN, 1907, 12, Fig. 11; 1908, 42, Fig. 49. — LEBOUR, 1925, 107, T. 16, Fig. 3. — P. DANGEARD, 1927b, 347, Fig. 13. — WAILES, 1928. — *Properidinium aspinum* MEUNIER, 1919, 55, T. 18, Fig. 33–36. — *Archaeperidinium monospinum* JÖRGENSEN, 1913. — PAVILLARD, 1913.

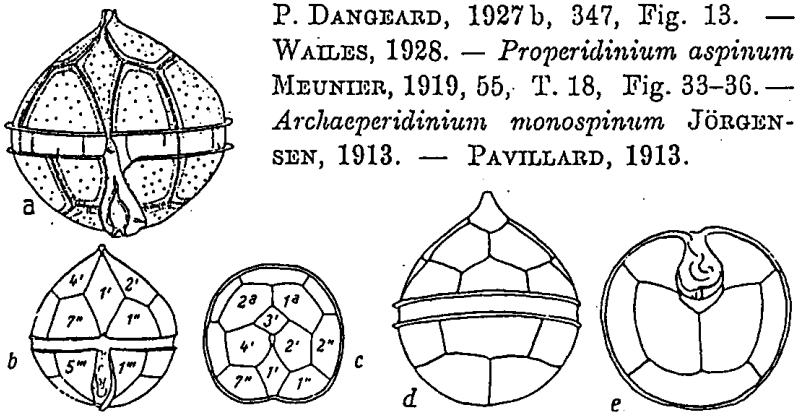


Fig. 140 *a–c*. *Peridinium minutum*. *a* nach KOFOID (750mal); *b–e* nach LEBOUR.

Zellen 40–56 μ lang, kugelig. Plasma farblos. Nach LEBOUR Sporenbildung. Die Sporen werden durch eine Öffnung an der Querfurche frei.

Verbreitung: Pazifik, Atlantik. Bei Plymouth gemein.

Peridinium orbiculare Paulsen. Fig. 141*a–e*.

PAULSEN, 1907, Fig. 10; 1908, 42, Fig. 50.

Syn.: *Diplopsalopsis orbicularis* (Paulsen) LEBOUR, 1925, 163, T. 16, Fig. 1. — *Diplopsalopsis orbicularis* var. *temaris* ABÉ, 1927, 295, Fig. 15.

Merkmale aus den Abbildungen ersichtlich. Plattenmuster: 3', 2*a*, 7'', 5''', 2'''', oder 4', 1*a*, 7'', 5''', 2''''. Ohne Chromatophoren. Plasma rötlich. Durchmesser 40–46 μ.

Verbreitung: In der Nordsee; den dänischen Gewässern; Island; Kanal.

Das Plattenmuster der Oberschale variabel. Es gibt Formen mit einer Interkalare (also *Glenodinium*-Typus), und solche mit zwei. Da außerdem bisweilen auch die dorsale Apikalplatte vom Apex

etwas abrückt, so besteht mit *Glenodinium lenticula* f. *asymmetrica* große Ähnlichkeit.

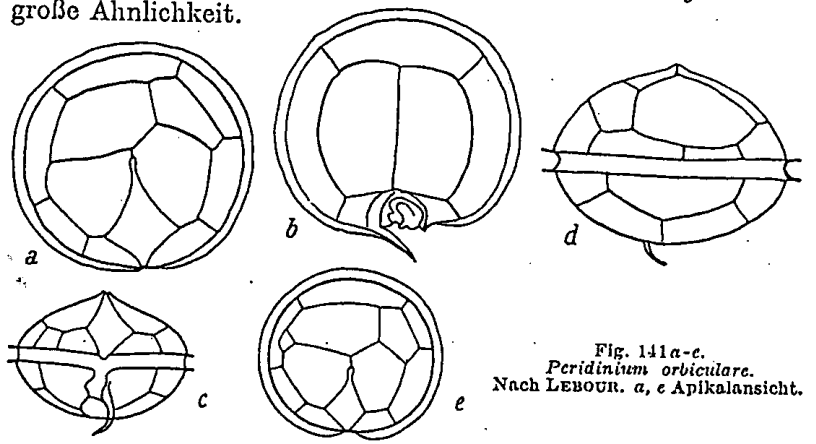


Fig. 141*a–e*. *Peridinium orbiculare*. Nach LEBOUR. *a*, *e* Apikalansicht.

Peridinium quinquecorne Abé. Fig. 142*a–c*.

ABÉ, 1927, 410, Fig. 30.

Wohl eher ein *Goniaulax*.

Verbreitung;
Japan: Mutsu-Bay.

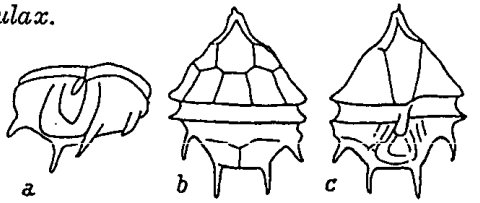


Fig. 142*a–c*. *Peridinium quinquecorne*. Nach ABÉ. 600 mal.

Peridinium Thorianum Paulsen. Fig. 143*a–f*.

PAULSEN, 1905, 3, Fig. 1; 1908, 62, Fig. 81; 1930, 56. — MEUNIER, 1910, 40, T. 1 bis, Fig. 20–23; T. 2, Fig. 5–6. — JÖRGENSEN, 1913. — LEBOUR, 1925, 108, T. 17, Fig. 2*a–d*. — P. DANGEARD, 1927c, 347, Fig. 13*c*, *d*.

Syn.: *Properidinium Thorianum* MEUNIER, 1919, 57, T. 18, Fig. 42–46. — *Archaeperidinium Thorianum* LEBOUR, 1922.

Zellen in Ventralansicht mit typisch rhombischem Umriß und konvexen bis fast geraden Seiten. Querschnitt kreisförmig. Querfurche gestreift, ausgehöhlt, ihre Enden um zirka eine Furchenbreite verschoben. Längsfurche gerade, wenig breit, mit wenig entwickelten Leisten; am Ende meist ohne winzige Stacheln. Die Art leicht kenntlich an den die Plattenflächen bedeckenden sehr deutlichen Papillen. Farbe blaßgelb. Durchmesser 56–70 μ. Die Warmwasserformen niedriger und etwas mehr zusammengedrückt.

Verbreitung: Barents-See; Island; Englischer Kanal; Flämische Küste, bei Nieuport im Brackwasser; im August massenhaft. Afrikanische Küste, im Warmwasser des Atlantik und Indik. Euryhalin und eurytherm.

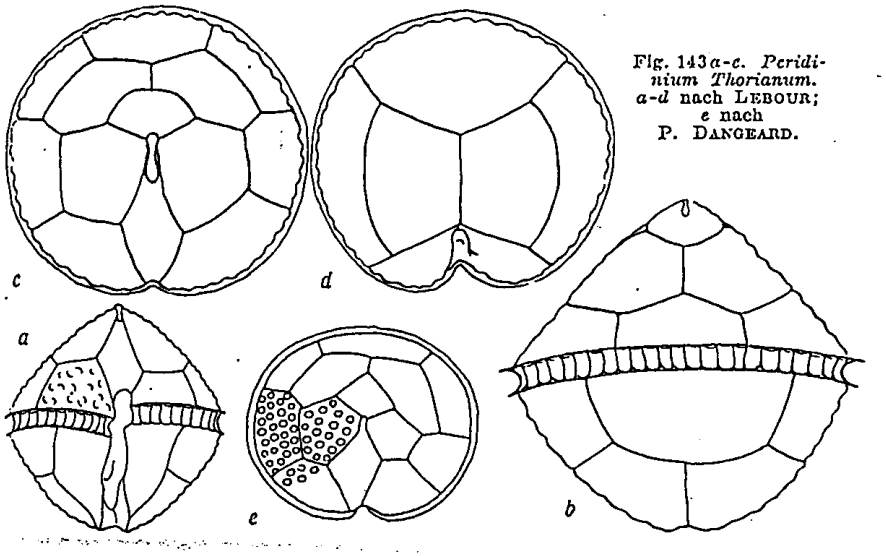


Fig. 143*a–c*. *Peridinium Thorianum*. *a–d* nach LEBOUR; *e* nach P. DANGEARD.

Peridinium ventricum Abé. Fig. 144*a–e*.

ABÉ, 1927, 418, Fig. 35.

Eigentümliche Art; bikonisch; Oberkörper kürzer und breiter, mit mehr geraden Seiten; Unterkörper schmäler, aber

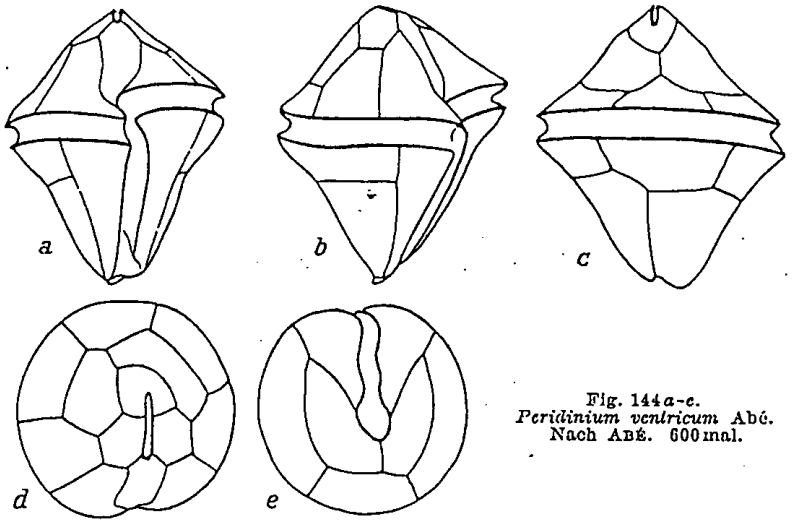


Fig. 144*a–c*. *Peridinium ventricum* Abé. Nach ABÉ. 600 mal.

länger, antiapikal durch die Längsfurche etwas ausgerandet. Querfurche flügellos, stark linksdrehend, ihre Enden um eine Furchenbreite verschoben. Apikalpore schlitzförmig. Länge 51–54 μ; Breite 42–47 μ.

Vorkommen: Japan; Mutsu-Bay (Sommer).

Mehr vom Charakter einer Süßwasserart. Über den Salzgehalt des Fundortes fehlen Angaben.

c) Marine Arten mit zwei Interkalaren und unsymmetrischem dorsalen Plattenmuster.

Peridinium excentricum Paulsen. Fig. 145*a–g*.

Paulsen, 1907, 14, Fig. 17; 1908, 51, Fig. 64. — Jörgensen, 1913. — Pavillard, 1916, 30, Fig. 4. — Meunier, 1919, 35, T. 17, Fig. 1–7. — Lebour, 1925, 108, T. 18, Fig. 1*a–d*. — Matzenauer, 1933.

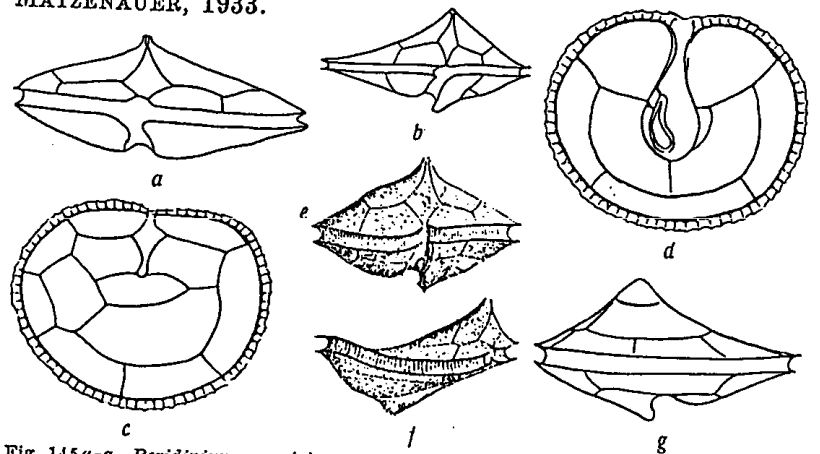


Fig. 145*a–g*. *Peridinium excentricum*. *a–d* nach Lebour; *e*, *f* nach Meunier. 500 mal. *g* nach Dangeard.

Syn.: *Peridinium Perrieri* Fauré-Fremiet, 1909, 228, Fig. 14, Taf. 16, Fig. 16. — *Archaeperidinium excentricum* Lebour, 1922.

Zelle in vertikaler Richtung zusammengedrückt, schief und etwas gedreht; Apex ganz exzentrisch, ventral verschoben. Querfurche kreisförmig, ausgehöhlt, mit Flügelleisten. Längsfurchenwand links mit Flügel. Unterende durch die Längsfurche ausgerandet, links mit Fortsatz, der nach Meunier bestachelt ist. Plasma rosa. Länge 36 μ; größter Durchmesser

45–60 μ. Von den beiden Interkalarplatten ist die linke klein, die andere sehr groß.

Verbreitung: Nordsee, bis ins Mittelmeer. Indischer Ozean.

Peridinium grenlandicum Wolosz. Fig. 146*a–e*.

Woloszynska, 262, T. 9, Fig. 7–14.

Syn.: *Peridinium spec.* Paulsen, 1911, 314, Fig. 14.

Zelle eiförmig-kugelig. Oberkörper kuppelförmig, kleiner als der breitere und höhere, antiapikal abgeflachte Unterkörper.

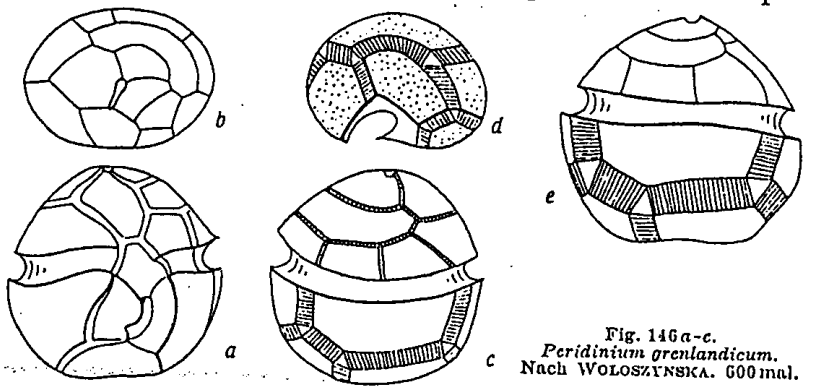


Fig. 146*a–c*. *Peridinium grenlandicum*. Nach Woloszynska. 600 mal.

Charakteristisch ist die gebogene, wurstförmige (neunseitige) dorsale akzessorische Platte. Länge = Breite 40–47 μ.

Verbreitung: Ostsee, im Frühjahr; Ostgrönland.

Peridinium triquetrum (Ehrenberg) Lebour. Fig. 147*a–f*.

Lebour, 1925, 109, T. 18, Fig. 2.

Syn.: *Heterocapsa triquetra* Stein, 1883, T. 3, Fig. 30–40. — Schütt, 1895, T. 22, Fig. 62. — Paulsen, 1908, 26, Fig. 32. — Meunier, 1910, 45, T. 4, Fig. 5–8. — Lindemann, 1924a, 5, 114, Fig. 1–11; 1924b, 3, 221, Fig. 14. — *Heterocapsa triquetra* var. *litoralis*, f. *apiculata* Lindemann, l. c. — *Glenodinium triquetrum* Ehrenberg (nach Stein). — *Properidinium heterocapsa* (Stein) Meunier, 1919, T. 19, Fig. 43–49.

Zellen spindelförmig, unsymmetrisch. Unterkörper schief zugespitzt. Apikalöffnung vorhanden oder fehlend. Längsfurche weiter auf den Oberkörper übergreifend, nach unten bis zur Mitte reichend. Plattenmuster: 4′, 2*a*, 7″, (6″), 5‴, 2⁗.

Chromatophoren plattenförmig, gelbbraun. Vermehrung durch Sporenbildung, die Schalen öffnen sich an der Querfurche. Hier entweicht die Spore, welche sich zweiteilt; eine jede bildet die neuen Schalen noch vor der Trennung. Länge: 16–30 μ.

Verbreitung: Neritisch; in Salz- und Brackwasser; vielleicht sogar in etwas salzigem Süßwasser noch vorkommend (belgische Küste bei Nieuport).

Die von Kofoid als *Heterocapsa pacifica* (1907a, 301, T. 22,

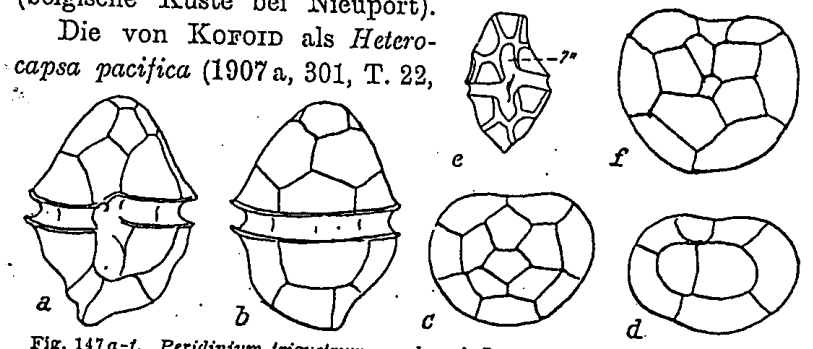


Fig. 147 *a–f*. *Peridinium triquetrum*. *a–d* nach Lebour; *e*, *f* nach Lindemann.

Fig. 4, 5) beschriebene Form läßt sich vorderhand noch nicht einreihen, da der Autor das Plattenmuster nicht sah.

Lindemann führt (1928) diese Art unter dem alten Namen *Heterocapsa*. Die dafür gebrachten Gründe sind bedeutungslos.

II. Süßwasserarten.

a) mit drei Interkalaren.[1])

Plattenformel: 4′, 3*a*, 7″; 5‴, 2⁗.

Peridinium Willei Huitf.-Kaas. Fig. 148*a–e*.

Huitfeld-Kaas, 1900, 5, Fig. 6–9. — Börgesen, F. u. Ostenfeld, G. H., 1900, 622, Fig. 150. — Lemmermann, 1910, 675, Fig. 10–13. — Lindemann, 1925, 185, Fig. 175–178. — Lefèvre, M., 1932, 70, Fig. 101–121.

Syn.: *Peridinium alatum* Garbini, 1902, 122, Fig. *a*, *b*.

Zellen fast kugelig, oft breiter als lang, Querfurche stark linkswindend, Längsfurche vom durch sie eingekerbten Hinterende bis ein wenig auf den Oberkörper reichend, breit. Unterkörper kleiner als der Oberkörper. Ränder der Apikalplatten

[1]) Ihre Gestalt und Lage recht variabel.

sowie die antiapikalen Ränder der Längsfurchen, bisweilen auch noch andere Plattenränder 1,5–4 μ hohe, hyaline, durch zahlreiche Stacheln versteifte Kämme tragend. Platten stark areoliert. Chromatophoren braun. Dauerstadien vorhanden. Länge 40–60 μ; Breite 45–70 μ.

Verbreitung: Europa; Amerika. Nicht häufig, doch in jeder Jahreszeit auftretend; in manchen Teichen perenn. Auch im Brackwasser (Konstantinopel).

Lindemann (1918, 151) und mit ihm Lefèvre (1932, 73) unterscheiden drei *formae*: *sphaericum*, mit kugeligen Zellen; *lineatum*, charakterisiert durch die Anordnung der Apikalplatten, die gewissermaßen in parallelen Bändern

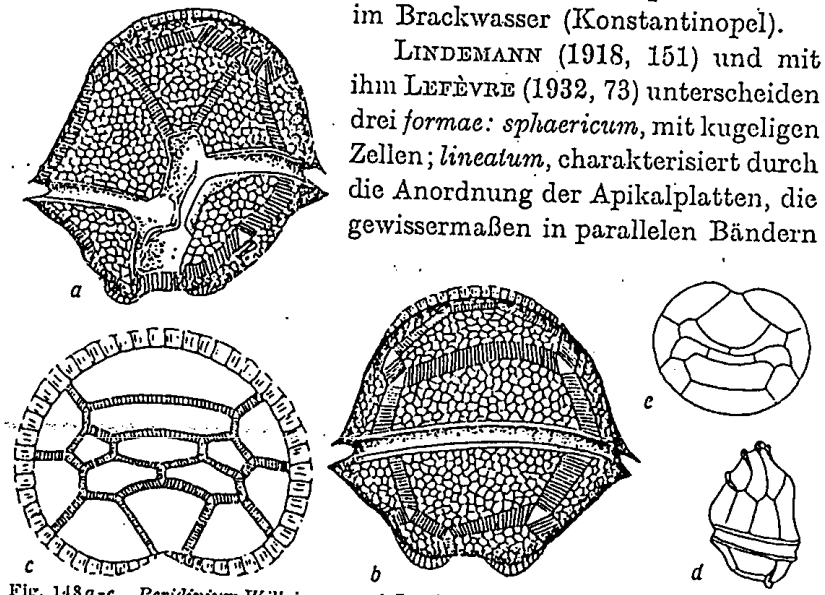


Fig. 148 *a–c*. *Peridinium Willei*. *a–c* nach Lefèvre; *d*, *e* nach Lindemann (*f. lineatum*).

gruppiert sind, mit stark überhöhtem Apex; die *forma stagnale*, mit oben und unten etwas abgeplattetem Körper hat keine Berechtigung.

Peridinium Volzii Lemm. Fig. 149*a–k*.

Lemmermann, 1905, 166; 1910, 675, Fig. 14–17.

Syn.: *Peridinium guestrowiense* Lindemann, 1918, 153, Fig. 103–133; 1925, 186, Fig. 179–183. — Lefèvre, 1932, 73, Fig. 122–171. — *Peridinium kincaidi* Wailes, 1933, 3, Fig. 8 bis 11. (Apikales Plattenmuster aberrant.)

Zelle kugelig, ventral etwas abgeplattet, 38–60 μ lang und fast so breit. Der vorigen Form sehr ähnlich, von ihr durch die kleinere Rautenplatte und durch das Fehlen der Kämme und

die kurze Längsfurche, welche das untere Ende nicht ausrandet, unterscheidbar. Chromatophoren braun, scheibchenförmig.

Verbreitung: Kommt in Europa in allen Seen und größeren Teichen vor. Weiters ist sie bekannt aus Australien, Afrika (Viktoria Nyanza) und Madagaskar. Sie scheint über die ganze Erde verbreitet zu sein.

Folgende Varietäten und Formae werden unterschieden, die ndes ohne systematischen Wert sein dürften:

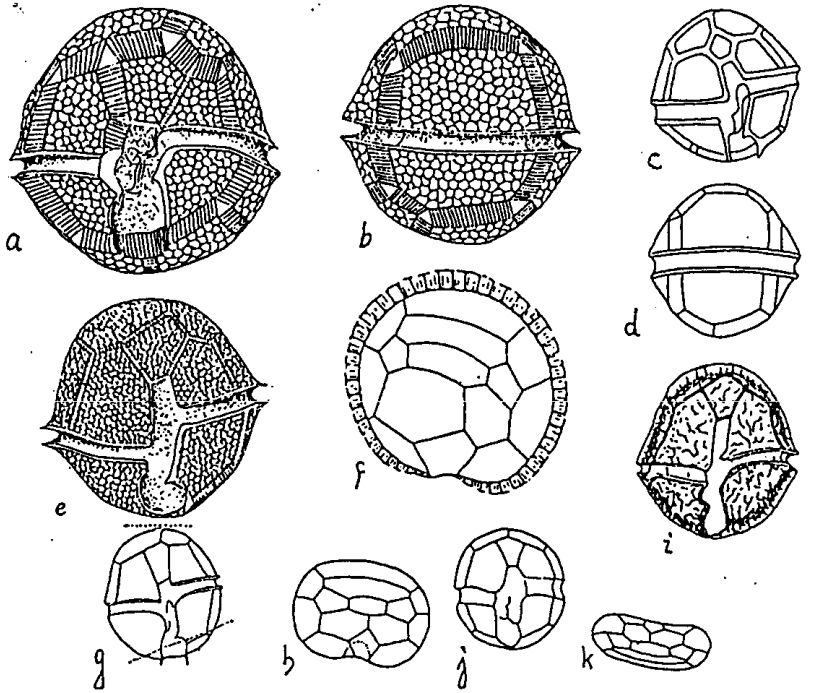


Fig. 149*a–k*. *Peridinium Volzii*. *a*, *b* nach LEFÈVRE; *c*, *d* nach LEMMERMANN; *e*, *f* (var. *cinctiforme*) nach LEFÈVRE; *g*, *h* (var. *botanicum*) nach PLAYFAIR; *i* (f. *maeandricum*) nach LINDEMANN; *j*, *k* (f. *compressum*) nach LINDEMANN.

Peridinium Volzii var. *cinctiforme* Lef. Fig. 149*e*, *f*.

LEFÈVRE, 1927, 122; 1932, 76, Fig. 141–145.

Die beiden oberen Seiten der Rautenplatte sind ungleich.

Vorkommen: Deutschland: Mecklenburg. Polen: bei Krakau. Madagaskar.

Peridinium Volzii var. *botanicum* (Playf.) Lindem. Fig. 149*g*, *h*.

LINDEMANN, 1931, 715.

Syn.: *Peridinium tabulatum* PLAYF., 1912, 542. — *Peridinium Willei* var. *botanicum* PLAYF., 1919, 813. — LEFÈVRE, 1932, 76, Fig. 146–147. — non *Peridinium tabulatum* CLAP. u. LACHM.

Charakterisiert durch zwei kurze Stacheln am unteren Ende der Längsfurche.

Vorkommen: Australien; malayischer Archipel.

Peridinium Volzii f. *maeandricum* Lauterborn. Fig. 149*i*.

LAUTERBORN, 1910, 451. — LEFÈVRE, 1932, 76, Fig. 148–152.

Syn.: *Peridinium tabulatum* var. *Westii, forma australis* PLAYF. und var. *hieroglyphicum* PLAYF., 1912, 542. — *Peridinium australe* PLAYF., 1919, 814. — ? *Peridinium hieroglyphicum* PLAYF. 1919, 816.

Charakterisiert durch wurmförmige Skulpturen, die oft netzförmig sich vereinigen.

Vorkommen: Deutschland, Schweiz, Tirol, Australien.

Peridinium Volzii f. *compressum* (Lindem.) Lefèvre. Fig. 149*j*, *k*.

LEFÈVRE, 1932, 77, Fig. 153–155.

Syn.: *Peridinium guestrowiense* Lindemann, f. *compressum*: 1918, 158, Fig. 130–132.

Charakterisiert durch sehr starke dorsoventrale Abplattung.

Vorkommen: Polen: Witoslawer See.

Peridinium Volzii f. *sinuatum* (Lindem.) Lefèvre.

LEFÈVRE, 1932, 78, Fig. 156–160.

Syn.: *Peridinium guestrowiense* f. *sinuatum* LINDEMANN, 1918, 156, Fig. 128–129.

Gekennzeichnet durch eine längslaufende, ventrale Einbuchtung.

Vorkommen: Afrika; malayischer Archipel; Schlesien.

Peridinium Volzii f. *Vancouverense* (Wailes) Lefèvre. Fig. 150*a–e*.

Lefèvre, 1932, 78, 183, Fig. 895–898.

Syn.: *Peridinium striolatum* Wailes, 1928, 7, T. 2, Fig. 4–7. — non *Peridinium striolatum* Playf. — *Peridinium Vancouverense* Wailes, 1931, 110.

Gekennzeichnet durch parallele Längsstreifen auf allen Platten. Die Längsfurche deutet auf *P. Willei*.

Vorkommen: Kanada (Vancouver, Britisch Columbien).

Hierher gehören wohl auch einige von Plaifair (1919/20) l. c. beschriebene Formen (Fig. 150 *d–e*).

Fig. 150 *a–e*. *Peridinium Volzii* f. *Vancouverense* Wailes. *a–c* nach Wailes aus Lefèvre; *d, e* nach Playfair.

Die von Lindemann (1918, 156, Fig. 123–124) angegebene var. *cyclicum* bleibt hier unberücksichtigt, da sie nur durch die gegenseitige Lage der Epivalvaplatten von der Hauptform sich unterscheidet.

Peridinium striolatum Playf. Fig. 151 *a–h*.

Playfair, 1919, (1920), 810, Fig. — Lefèvre, 1932, 80, Fig. 172–189.

Zellen lang-oval, dorsoventral abgeplattet, 44–52 μ lang, 34–49 μ breit. Querfurche schwach linkswindend; Längsfurche bis fast zur halben Höhe des Oberkörper reichend, stark verbreitert bis zum Antiapex sich erstreckend. Epitheka viel größer als die Hypotheka. Rautenplatten sechsseitig, klein. Alle Platten mit Längsleisten und Areolierung.

Vorkommen: Australien.

Folgende Modifikationen seien erwähnt:

Peridinium striolatum f. *rugosum* (Playf.) Lef. Fig. 151 *d,e*.

Lefèvre, 1932, 80, Fig. 176–177.

Syn.: *Peridinium striolatum* var. *rugosum* Playfair, 1919, 810, Fig.

Gekennzeichnet durch konkave Platten des Unterkörpers und durch eine punktierte Linie unterhalb der Querfurche. Länge 44–51 μ; Breite 34–46 μ.

Vorkommen: Australien.

Mit der Hauptart in den gleichen Fängen beobachtet.

Peridinium striolatum f. *truncatum* (Playf.) Lefèvre.

Lefèvre, 1932, 80, Fig. 178. — Playfair, 1919, ebenda.

Gekennzeichnet durch einen sehr kurzen und antiapikal abgeflachten Unterkörper. (Bedeutungslos; Fluktuation.)

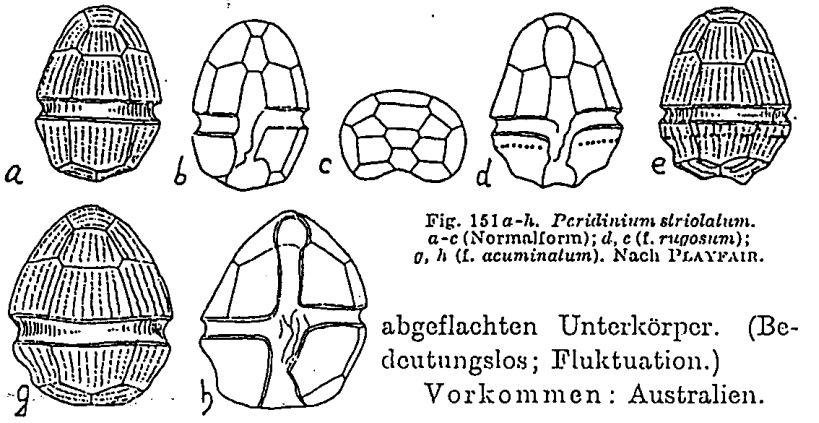


Fig. 151 *a–h*. *Peridinium striolatum*. *a–c* (Normalform); *d, e* (f. *rugosum*); *g, h* (f. *acuminatum*). Nach Playfair.

Vorkommen: Australien.

Peridinium striolatum f. *acuminatum* (Playf.) Lefèvre. Fig. 151 *g,h*.

Lefèvre, ebenda.

Syn.: *Peridinium striolatum* var. *acuminatum* Playfair, 1919, ebenda.

Oberkörper in eine stumpfe Spitze ausgehend.

Vorkommen: Wie vorher.

Peridinium striolatum f. *auburnense* (Playf.) Lefèvre.

Lefèvre, ebenda.

Syn.: *Peridinium striolatum* var. *auburnense* Playfair, ebenda.

Von der Hauptform durch ihre Areolierung und parallele, bandförmige Streifung unterschieden.

Vorkommen: Australien: Auburn, Sydney, Lismore.

Die Unterschiede gegenüber der Hauptform bei diesen formae erscheinen so gering und unwesentlich, und die Individuen kommen so miteinander vergesellschaftet vor, daß die Unterscheidung kaum gerechtfertigt ist.

Peridinium cinctum (O. F. M.) Ehrenb. Fig. 152*a–k*.

Ehrenberg, 1838, 257, T. 22, Fig. 22. — Stein, 1883, T. 12, Fig. 9 bis 19. — Schilling, 1891, 70, T. 3, Fig. 22; 1913, 46, Fig. 52. — Lemmermann, 1910, 677, Fig. 14–16. — Lindemann, 1918, 161ff., Fig. 134–162; 1925, 187, Fig. 184–193. — Lefèvre, 1932, 83ff., Fig. 190–260.

Syn.: *Peridinium tabulatum* Penard, 1891, 50, T. 2, Fig. 8–16; T. 3, Fig. 1–2. — *Peridinium cinctum* var. *Lemmermannii* G. S. West, 1909, 190. — *Peridinium tuberosum* Meunier, 1919, 52, T. 18, Fig. 23–27. — *Peridinium Westii* Lemmermann

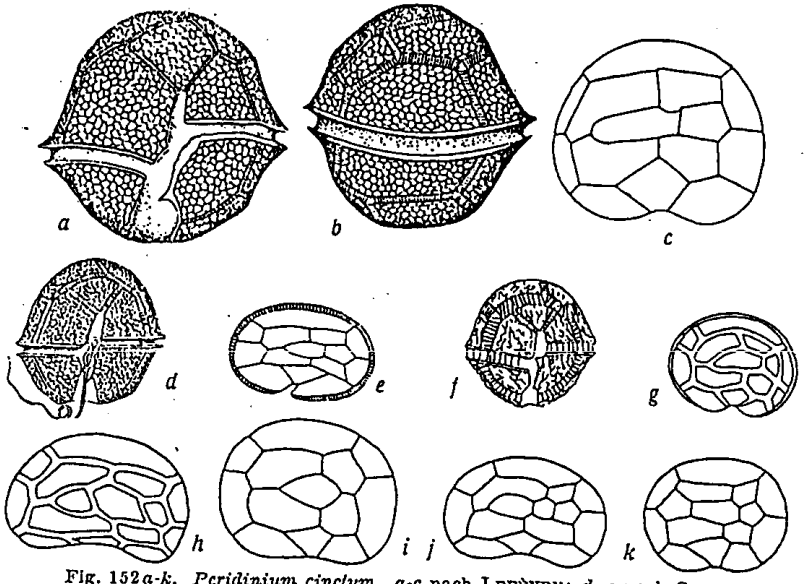


Fig. 152*a–k*. *Peridinium cinctum*. *a–c* nach Lefèvre; *d*, *e* nach Stein; *f–k* Aberrationen des Plattenmusters nach Lindemann.

var. *aureolatum* Lemmermann, 1908, 180. — *Peridinium cinctum* var. *laesum* Lindemann, 1918, 165. — *Peridinium germanicum* Lindemann, 1918, 169. — *Peridinium eximium* Lindemann, 1918, 167. — *Peridinium rhenanum* Lindemann, 1919, 249.

Zellen kugelig bis rundlich-eiförmig, ventral ± abgeplattet; 40–60 μ lang, 35–55 μ breit; Oberkörper größer als der Unterkörper. Querfurchenenden wenigstens um eine Furchenbreite verschoben. Längsfurche nach unten stark verbreitert, nicht

bis zum Antiapex reichend. Rautenplatte vierseitig, mit sehr wechselnder Seitenlänge. Plattenmuster des Oberkörpers unsymmetrisch, da zur Platte 1*a* auf der linken Seite eine andersartige auf der rechten Seite gehört. Die Platte 3′ liegt apikal und ist drei- bis fünfeckig. Panzer oft sehr dick und mannigfach skulpturiert. Quer- wie Längsfurchenränder mit ± großen Flügelleisten; auf der linken Seite der Längsfurche bisweilen ein Stachel. Chromatophoren braun, scheibenförmig, ± zahlreich.

Verbreitung: Aus ganz Europa bekannt. Ferner angegeben für Asien, Afrika und Amerika. Auch in den Tropen vorkommend. In Europa fast in jedem Gewässer.

Die außerordentlich weite Verbreitung dieser Art und ihr Vorkommen in den kleinsten Teichen wie in den großen Seen mit ganz verschiedenen Wasserqualitäten bedingt wohl die große Zahl der beobachteten *formae*. Sie gehen zu einem großen Teil auf Lindemann zurück, der sie auf Grund verschiedener Plattenverbindungen des Oberkörpers aufstellte. Wir glauben von der Anführung aller absehen zu können und beschränken uns auf folgende:

Peridinium cinctum f. *regulatum* (Lindem.) Lefèvre. Fig. 153*a*, *b*.

Lefèvre, 1932, 88, Fig. 227–228.

Syn.: *Peridinium cinctum* var. *regulatum* Lindemann, 1918, 162, Fig. 140.

Die Platten rechts wie links gleichgroß.

Vorkommen: Deutschland.

Peridinium cinctum f. *irregulatum* (Lindem.) Lefèvre. Fig. 153*c*.

Lefèvre, 1932, 89, Fig. 229.

Syn.: *Peridinium cinctum* var. *irregulatum* Lindemann, 1918, 162, Fig. 141–142.

Die rechte akzessorische Platte drei- bis viermal so groß wie die entsprechenden auf der linken Seite.

Vorkommen: Deutschland und Polen.

Peridinium cinctum f. *angulatum* (Lindem.) Lefèvre. Fig. 153*d*, *e*.

Lefèvre, 1932, 91, Fig. 245–254. — Lindemann, 1918, 163, Fig. 143–150.

Gekennzeichnet durch die abgeplattete Ventralseite.

Vorkommen: Frankreich; Deutschland; Schweiz; Holland; Polen; Litauen.

Peridinium cinctum f. *ovoplanum* Lindem. Fig. 153*f, g*.

Lindemann, 1918, 164, Fig. 151–155. — Lefèvre, 1932, 91, Fig. 240–244.

Zellen dorsoventral abgeplattet.

Vorkommen: Deutschland und Schweiz.

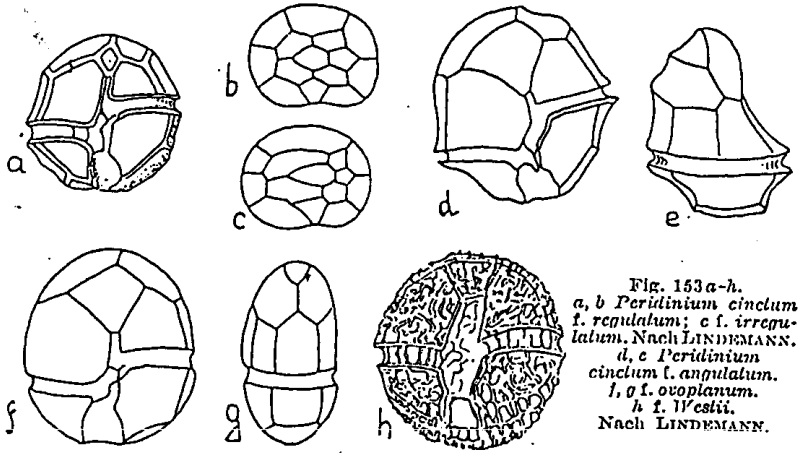


Fig. 153 *a–h*. *a, b Peridinium cinctum* f. *regulatum*; *c* f. *irregulatum*. Nach Lindemann. *d, e Peridinium cinctum* f. *angulatum*. *f, g* f. *ovoplanum*. *h* f. *Westii*. Nach Lindemann.

Peridinium cinctum f. *Westii* (Lemm.) Lefèvre. Fig. 153*h*, Lefèvre, 1925, 337; 1932, 89, Fig. 230.

Syn.: *Peridinium Westii* Lemmermann in W. et G. S. West, 1906, 495, Fig. *a–d*; 1910, 676, Fig. 21–24. — *Peridinium tabulatum* var. *maeandrica* Lauterborn, 1910, 604. — *Peridinium maeandricum* Brehm, 1907, 112. — *Peridinium cinctum* f. *maeandricum* Lefèvre, 1932, 91.

Gekennzeichnet durch wurmförmig gewundene Leisten auf den Platten.

Vorkommen: Frankreich; England; Schweiz; Tirol; Norwegen; Afrika (Viktoria-See).

Peridinium cinctum var. *tuberosum* (Meunier) Lindem. Fig. 154*a–c*.

Lindemann, 1928, 260.

Syn.: *Peridinium tuberosum* Meunier, 1919, 52, T. 18, Fig. 23–27. — *Peridinium cinctum* var. *carinatum* Steinecke

und Lindemann, 1923, 2. — *Peridinium cinctum* f. *tuberosum* (Meunier) Lefèvre, 1932, 93.

Gekennzeichnet durch Flügelleisten an Quer- und Längsfurchen und an den Apikalplatten, sowie drei antiapikale Höcker.

Vorkommen: Deutschland; Holland; Belgien.

Lindemann (1918) und Lefèvre (1932) bringen noch eine größere Anzahl von Plattenmodifikationen.

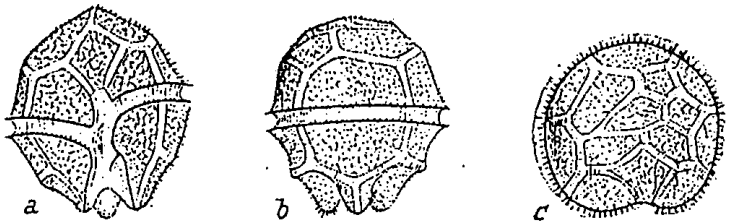


Fig. 154 *a–c*. *Peridinium cinctum* f. *tuberosum*. Nach Meunier. 500 mal.

Peridinium gatunense Nygaard. Fig. 155*a–j*.

Ostenfeld und Nygaard, 1925, 206. — Lefèvre, 1932, 94, Fig. 269–284.

Syn.: *Peridinium cinctum* var. *gibbosum* Lefèvre, 1927, 121.

Zellen eiförmig, etwas eckig, apikal abgeplattet. Ober- und Unterkörper in der Größe wenig verschieden, 45–80 μ lang, 55–80 μ breit. Querfurchenenden stark verschoben, mit $\pm$ stark hervortretenden Leisten und tief ausgehöhlten Furchen. Mit gelbbraunen Chromatophoren. Oberfläche des dicken Panzers mit Netzmaschen.

Verbreitung: Frankreich; Afrika (Kamerun und Madagaskar); Amerika (Amazonasgebiet), Panamakanal (im Gatunsee).

Lefèvre unterscheidet folgende Varietäten und Formen:

Peridinium gatunense var. *zonatum* (Playf.) Lefèvre. Fig. 155*k–m*.

Lefèvre, 1932, 96, Fig. 231–233.

Syn.: *Peridinium tabulatum* var. *zonatum* Playfair, 1912, 543. — *Peridinium zonatum* Playfair, 1919, 815.

Zellform rundlich-elliptisch; Oberkörper größer als der Unterkörper; Längsfurche am Unterkörper nur sehr wenig entwickelt. Auf den Platten verlaufen Leisten mit rauher Oberfläche, die parallel zu den Nähten oder zur Querfurche angeordnet sind. (Die Zugehörigkeit wohl nicht sicher!)

Vorkommen: Australien (Sydney).

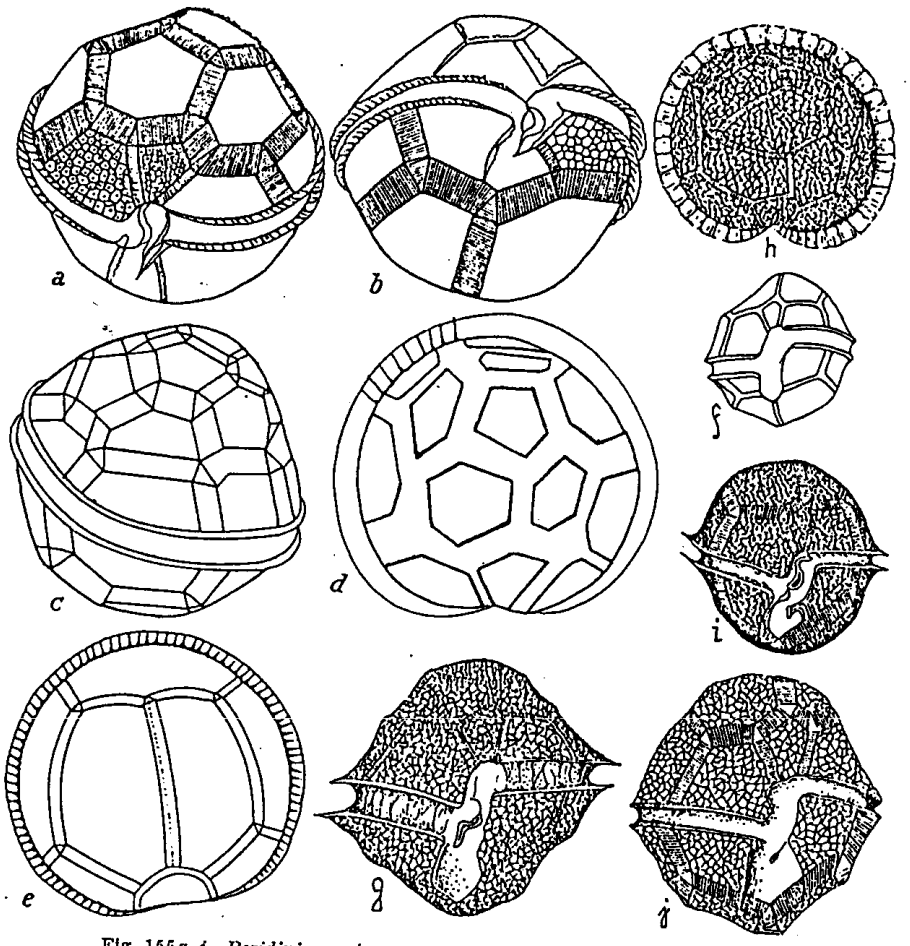


Fig. 155*a–j*. *Peridinium galunense*. *a–e* Orig. (530 mal); *f* nach NYGAARD; *g–j* nach LEFÈVRE.

Peridinium gatunense var. *madagascariensis* (Lef.) Lef. Fig. 155*n,o*.

LEFÈVRE, 1932, 97, Fig. 281–282.

Syn.: *Peridinium cinctum* var. *madagascariensis* LEFÈVRE, 1927, 122.

Zellen im Umriß rhombisch und wellig. Platten mit längslaufenden, parallelen Rippen.

Verbreitung: Madagaskar.

Peridinium gatunense f. *ornatum* Lefèvre. Fig. 155*p*.

LEFÈVRE, 1932, 98, Fig. 283, 284.

Gekennzeichnet durch die von den Nähten ausstrahlenden Leisten, welche nicht oder nur selten bis zu einer gegenüberliegenden Naht reichen.

Die von LEFÈVRE (1932) noch unterschiedenen formae *globosum* und *majus* haben keinen systematischen Wert. Solche grobe Wachstumsformen fand ich in Material, das Herr Prof. A. GINSBERGER im Überschwemmungsgebiet des Amazonas gesammelt hatte. (Fig. 155*a–e*.) Die Zellen hatten durch die Konservierung grün gefärbte Chromatophoren.

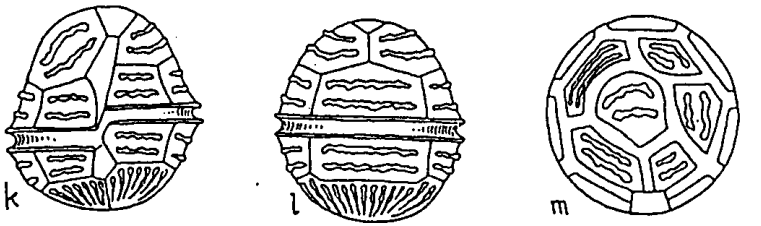


Fig. 155*k–m*. *Peridinium galunense* var. *zonatum*. Nach PLAYFAIR.

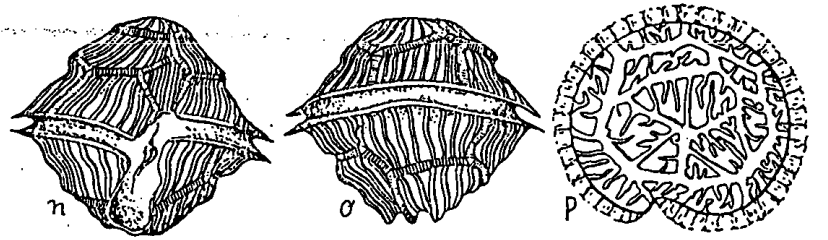


Fig. 155*n, o*. *Peridinium galunense* var. *madagascariensis*. *p*. f. *ornatum*. Nach LEFÈVRE.

Peridinium palustre (Lindem.) Lefèvre. Fig. 156*a–h*.

LEFÈVRE, 1932, 98, Fig. 285–307.

Syn.: *P. cinctum* var. *palustre* LINDEMANN, 1919, 251, Fig. 118–123, T. 1, Fig. 28. — *P. Chalubinskii* WOLOSZYNSKA, 1918, 199, T. 14, Fig. 1–6. — *P. Raciborskii* var. *palustre* LINDEMANN, 1928, 260.

Zelle vom Habitus des *P. cinctum*, aber dorsoventral stark abgeplattet. Die Platte 2*a* viereckig (quadratisch). Mit oder ohne Leisten an den Furchenrändern und an den Nähten. Chromatophoren zahlreich, braun gefärbt. Kern länglich, sattel-

förmig. Platten oft konkav und mit Netzmaschen. 50–100 μ lang; 50–90 μ breit.

Verbreitung: In pflanzenreichen Teichen Europas weit verbreitet.

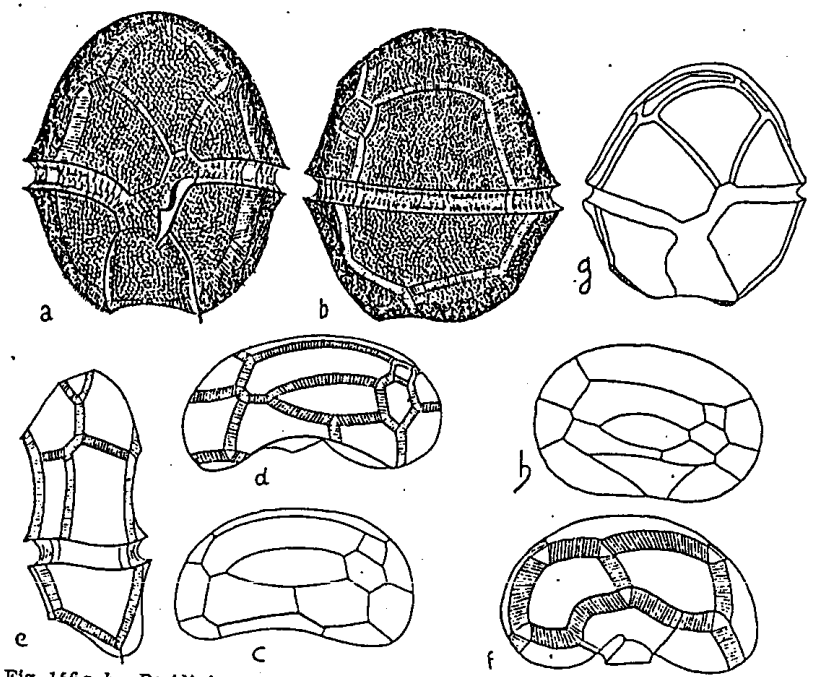


Fig. 156 *a–h*. *Peridinium palustre*. *a–f* nach WOLOSZYNSKA; *g*, *h* nach LINDEMANN.

Peridinium palustre var. *Raciborskii* (Wolosz.) Lefèvre. Fig. 156*i–m*.

LEFÈVRE, 1932, 99, Fig. 299–306.

Syn.: *P. Raciborskii* WOLOSZYNSKA, 1912, 700; ? 1925, 60.

Größer als die Hauptform, 80–100 μ lang, 70–90 μ breit. Antiapex wird durch die sehr breite Längsfurche ausgehöhlt, so daß der Unterkörper zweilappig erscheint.

Peridinium bipes Stein. Fig. 157*a–i*.

STEIN, 1883, T. 11, Fig. 7–8. — SCHILLING, 1913, 36, Fig. 39. — LEMMERMANN, 1910, 662, Fig. 1–4. — LINDEMANN, 1918, 131, Fig. 27–35; 1925, 173, Fig. 124–125. — LEFÈVRE, 1932, 110, Fig. 355–380, T. 2, Fig. 5; T. 4, Fig. 11; T. 6, Fig. 16.

Syn.: *P. bipes* var. *excisum* LEMMERMANN, 1900, 29. — *P. bipes* var. *occultatum* LINDEMANN, 1918, 132. — *P. bipes* f. *tabulatum* (Ehrenberg) LEFÈVRE, 1932, 114, Fig. 370–373. — *P. tabulatum* (Ehrenberg) CLAP. et LACHM., 1858/61, 403. — STEIN, 1883, T. 11, Fig. 9–18. — KENT, 1880/82, T. 25, Fig. 1.

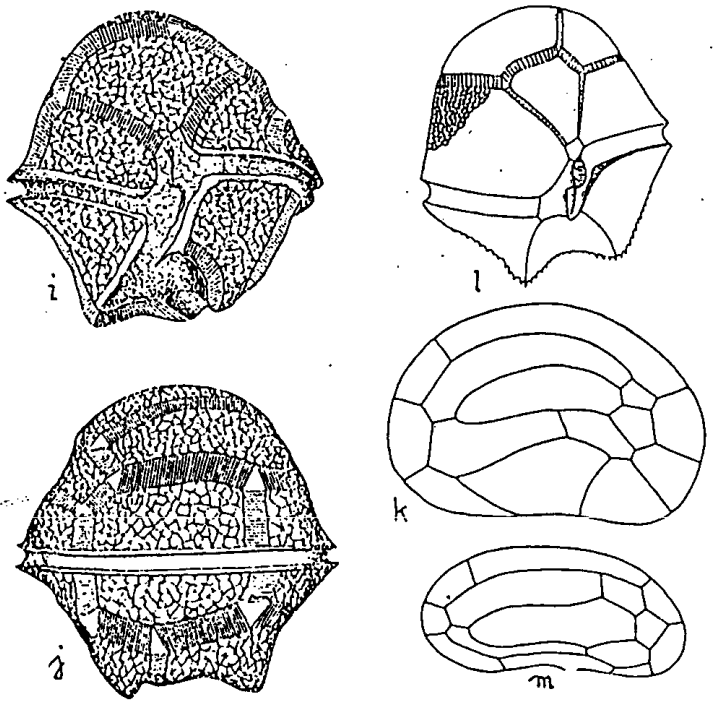


Fig. 156 *i–m*. *Peridinium palustre* var. *Raciborskii*. *i–k* nach LEFÈVRE; *l*, *m* nach WOLOSZYNSKA.

— SCHILLING, 1891, 69, T. 3, Fig. 21; 1913, 34, Fig. 38. — PENARD, 1889, 50, T. 2, Fig. 8–16; ? T. 3, Fig. 1–2. — LINDEMANN, 1918, 129, Fig. 20–26; 1925, 175, Fig. 129–131. — ENTZ, 1927, T. 7, Fig. 12–16. — *Glenodinium tabulatum* EHRENBERG, 1838, 257, T. 22, Fig. 23. — *Glenodinium apiculatum* EHRENBERG, 1838, 258, T. 22, Fig. 24.

Zellen rundlich bis birnförmig, 40–80 μ lang, etwas weniger breit. Querfurchenenden um wenigstens eine Furchenbreite verschoben; Querfurchenränder wie auch die Längsfurchen mit Flügelleisten. Längsfurche auf den Oberkörper übergreifend,

nach unten sich stark erweiternd, nicht bis zum Antiapex reichend. Am Antiapex beiderseits der Längsfurchenenden befinden sich an zwei Interkalarstreifen zwei zugespitzte oder ein- bis mehrfach ausgerandete, hyaline Flügel, die bisweilen auch fehlen. Kämme auf dem Oberkörper wie auch am Unterkörper oft entwickelt. Platten mit kräftiger Netzmaschenstruktur. Chromatophoren braun.

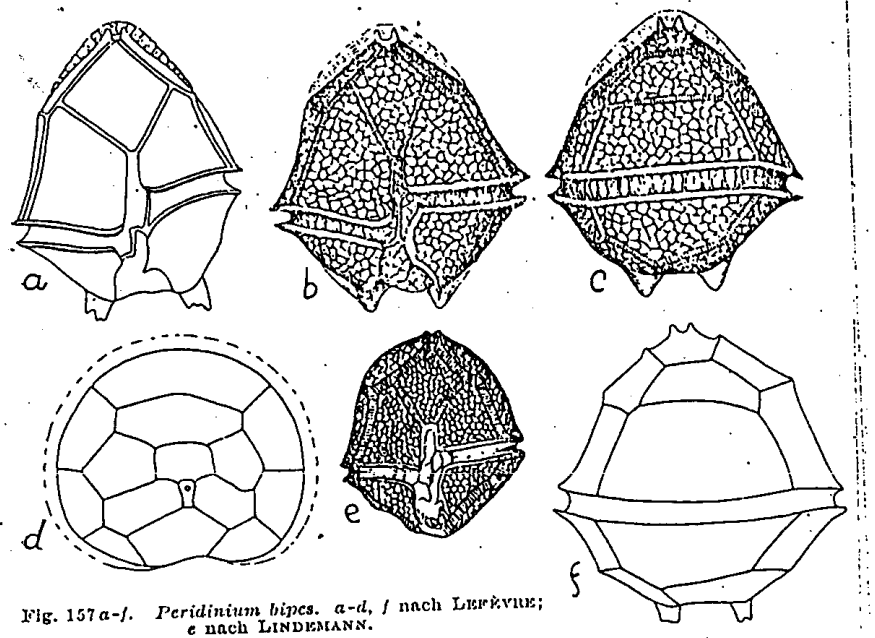


Fig. 157 *a–f*. *Peridinium bipes*. *a–d*, *f* nach LEFÈVRE; *e* nach LINDEMANN.

Verbreitung: In Teichen und Seen wie in langsam strömenden Flüssen; auch im Winter; in Europa weit verbreitet.

Formen mit ausgerandeten Füßchen unterschied LEMMERMANN als var. *excisum*, solche ohne Füßchen LINDEMANN als var. *occultatum*, solche mit rundlichem Körper derselbe Autor als *forma globosa*. Das sind systematische Spielerein. Dagegen kommt seinen Angaben über die Variationen des apikalen Plattenmusters entwicklungsgeschichtliche Bedeutung zu.

Peridinium Playfairi Lindem. Fig. 158*a*, *b*.

LINDEMANN, 1931, 715, Fig. 43, 44. — LEFÈVRE, 1932, 183, Fig. 899–900.

植物
昭和10. 5. 17購入
3495 C3 237

Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora
von Deutschland, Österreich und der Schweiz

X. Band, 3. Abteilung

Herausgegeben von Prof. Dr. Kolkwitz-Berlin

Dinoflagellatae

(Peridineae)

Zweiter Teil

Von

Prof. Dr. Jos. Schiller

Wien

Lieferung 2

Seite 161—320

Mit 179 in den Text gedruckten Abbildungen

1 9 3 5

Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.
Leipzig

Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H./Leipzig

Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz

Vorstehendes Werk ist eine streng wissenschaftliche Flora. In jedem Bande gibt der Autor zunächst eine orientierende Einführung und im speziellen Teile eine auf eigene Untersuchung mit Berücksichtigung der gesamten Literatur und Exsiccaten gegründete Beschreibung der Gattungen und Species, unter Beigabe instruktiver Abbildungen (Habitus- und Teilbilder), welche die Gattungen in ein oder mehreren Typen repräsentieren. So wird das Werk allen, die in Kryptogamen arbeiten, unentbehrlich sein.

Preis komplett, soweit erschienen M. 1500.—

I. Band: Die Pilze

Bearbeitet von Dr. *G. Winter*, Dr. *H. Rehm*, Prof. Dr. *A. Fischer*, Prof. Dr. *Ed. Fischer*, *Andr. Allescher*, Prof. Dr. *G. Lindau*, Prof. Dr. *H. Schinz*.

Mit zahlreichen Abbildungen

Davon sind in geschlossenen Abteilungen erschienen:

1. Abt.: **Schizomyceten: Saccharomyceten und Basidiomyceten.** Von Dr. *G. Winter*. Lief. 1—13 und Registerheft. Mit einer Farbentafel. Preis M. 45,30 brosch.
2. Abt.: **Ascomyceten: Gymnoasceen und Pyrenomyceten.** Von Dr. *G. Winter*. Lief. 14—27 und Registerheft. Preis M. 48,60 brosch.
3. Abt.: **Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten.** Von Prof. Dr. *H. Rehm*. Lief. 28—44 u. 53—56 inkl. Register. Nicht einzeln.
4. Abt.: **Phycomyceten.** Von Prof. Dr. *Alfred Fischer*. Lief. 45—52 inkl. Register. Preis M. 25,90
5. Abt.: **Ascomyceten: Tuberaceen und Hemiasceen.** Von Prof. Dr. *Eduard Fischer*. Lief. 57—58 inkl. Register. Preis M. 6,45 brosch.
6. Abt.: **Fungi imperfecti.** Von *Andreas Allescher*. Lief. 59—74. Preis M. 51,80 brosch.
7. Abt.: **Fungi imperfecti.** Von *Andreas Allescher*. Lief. 75—91 inkl. Register. Preis M. 55,—
8. Abt.: **Fungi imperfecti (Hyphomycetes).** Von Prof. Dr. *G. Lindau*. Lief. 92—104/05. Preis M. 42,10, brosch.
9. Abt.: **Fungi imperfecti (Hyphomycetes).** Von Prof. Dr. *G. Lindau*. Lief. 105—120 inkl. Register. Preis M. 51,80
10. Abt.: **Myxomyceten.** Von Prof. Dr. *Hans Schinz*. Lief. 121—127. Nicht einzeln.

Zellen rundlich-eiförmig, im Querschnitt fast kreisförmig, ventral etwas abgeplattet, 40–50 μ lang und breit. Ober- und Unterkörper nahezu gleich. Querfurchenenden stärker verschoben. Längsfurche etwas auf den Oberkörper übergreifend, bis fast zum Hinterende reichend. Platten fein netzig skulpturiert, konkav oder konvex.

Vorkommen: Malayischer Archipel; Insel Bali.

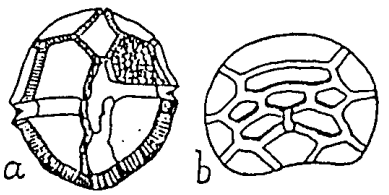


Fig. 158*a, b. Peridinium Playfairi.* Nach LINDEMANN aus LEFÈVRE.

Peridinium Gutwinskii Wolosz. Fig. 159*a–e*.

WOLOSZYNSKA, 1912, 701, Fig. 22; 1923, 2, T. 6, Fig. 5–8; 1930, 161, Fig. 1*a*. — LEFÈVRE, 1932, 118, Fig. 381–388. — LINDEMANN, 1931, 712, Fig. 34–37.

Zellen länglich-oval, mit unregelmäßigem Umriß, im Querschnitt fast kreisförmig, 40–60 μ lang, 35–60 μ breit. Querfurche sehr tief ausgehöhlt mit vorgezogenen Rändern; ihre Enden um wenigstens eineinhalb Furchenbreiten verschoben. Oberkörper etwas eckig, am Apex wenig oder deutlich zugespitzt, Unterkörper, besonders auf der linken Seite, stärker konkav, bisweilen ebenso rechts, so daß das untere Ende buckelförmig vorspringt. Längsfurche mit dornartig vorspringenden Leisten, kaum bis zum Antiapex reichend. Platten mit Netzmaschen. Plattenformel wie bei voriger Art, aber in der Gestalt der einzelnen Platten

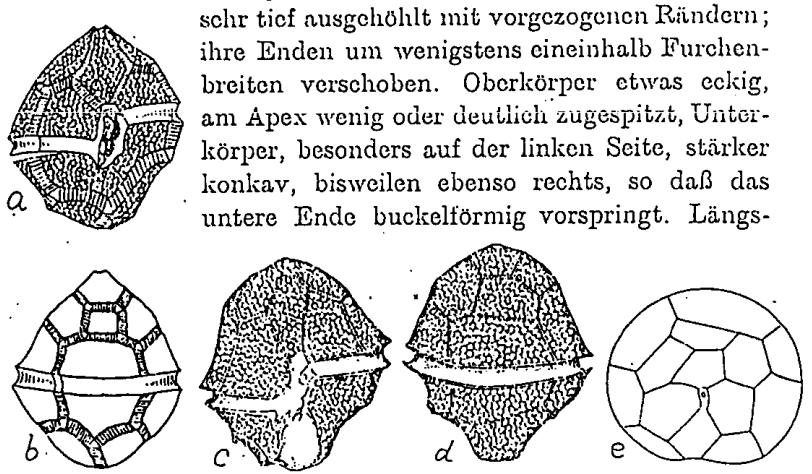


Fig. 159*a–e. Peridinium Gutwinskii. a–c* nach WOLOSZYNSKA; *d, e* nach LEFÈVRE.

liegt der Unterschied. Braune Chromatophoren. Kern verlängert, sattelförmig.

Verbreitung: Java; Madagaskar.

Peridinium aciculiferum Lemm. Fig. 160*a–d*.

Lemmermann, 1900, 28; 1910, 667, Fig. 25–27. — Ostenfeld und Wesenberg-Lund, 1902, 1126, T. 1, Fig. 11–20; T. 2, Fig. 18. — G. S. West, 1909, 186, Fig. 22*A–G*. — Schilling, 1913, 38, Fig. 42. — Woloszynska, 1916, 275, T. 12, Fig. 11–15. — Lindemann, 1919, 224, Fig. 22–28; T. 1, Fig. 6 bis 8; 1925, 174, Fig. 126–128. — Schiller, 1926, 34. — Lefèvre, 1932, 167, Fig. 795–805.

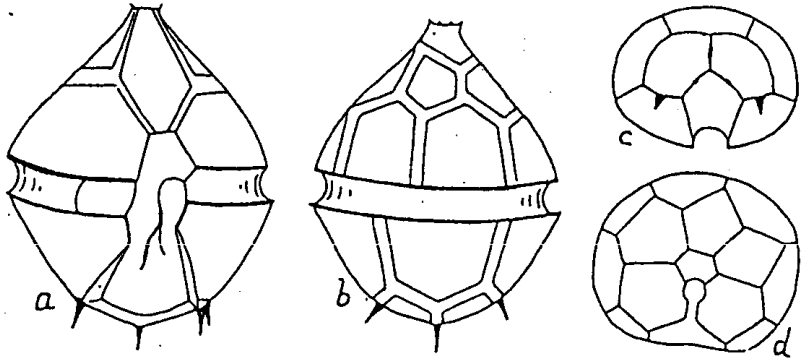


Fig. 160*a–d*. *Peridinium aciculiferum*. Nach Woloszynska.

Syn.: *P. umbonatum* var. *aciculiferum* Lemmermann, 1908, 181. — *P. stagnale* Meunier, 1919, 53, T. 18, Fig. 28–32. — *Glenodinium aciculiferum* (Lemm.) Lindemann, 1928, 259.

Zelle spitz-eiförmig. Oberkörper ± kegelförmig, Unterkörper fast kuppelförmig und kleiner; 35–50 μ lang, 32–40 μ breit. Dorsoventral wenig oder kaum abgeplattet. Querfurchenenden wenig oder kaum verschoben. Längsfurche bis zum Antiapex reichend, wenig verbreitert. Drei (vier) kräftige Stacheln, einer am Antiapex, zwei an den Nähten beiderseits der Längsfurche. Zahlreiche, braune Chromatophoren.

Verbreitung: In den kühleren Teilen Europas. Typische Winterform. Nach Wailes auch in Britisch-Kolumbien.

Peridinium Lomnickii Wolosz. Fig. 161*a–d*.

Woloszynska, 1916, 267, T. 10, Fig. 25–29. — Lefèvre, 1932, 167, Fig. 806–830.

Syn.: *P. Lomnickii* var. *punctulatum* Lindemann, 1924, 436. — *Glenodinium Lomnickii* (Wolosz.) Lindemann, 1928, 260.

Zellen eiförmig, 25–40 μ lang, 22–35 μ breit. Oberkörper abgerundet-kegelförmig, bedeutend größer als der ebenfalls abgerundete, unten etwas abgeflachte oder ausgerandete Unterkörper. Querfurche fast kreisförmig bis schwach linkswindend. Längsfurche nur am Unterkörper, nicht bis zum Hinterende reichend. Platten dicht mit zarten Papillen und Stacheln besetzt. Hülle sich längs der Querfurche öffnend. Chromatophoren zahlreich, klein.

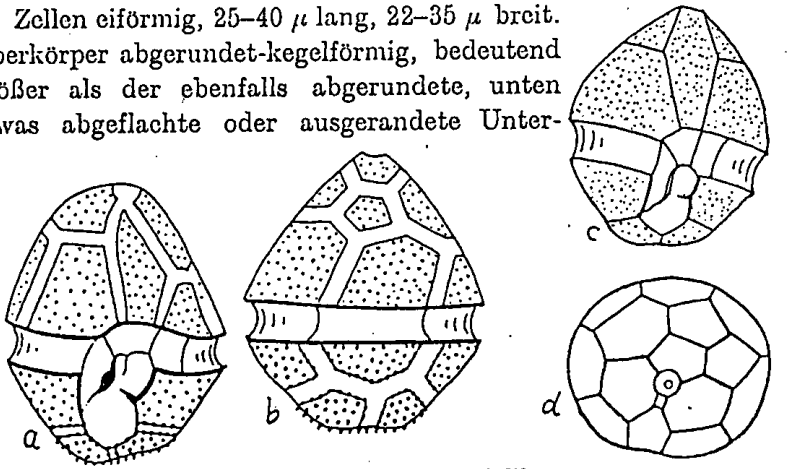


Fig. 161*a–d*. *Peridinium Lomnickii*. Nach Woloszynska.

Verbreitung: Deutschland, Holland, Polen, Frankreich.

Woloszynska unterscheidet folgende Varietät:

Peridinium Lomnickii var. *splendida* Wolosz. Fig. 162*a–f*.

Woloszynska, 1916, 268, T. 10, Fig. 30–40.

Syn.: *Glenodinium Lomnickii* var. *splendida* (Wolosz.) Lindemann, 1928, 260.

Zellen fast fünfeckig, dorsoventral stärker abgeplattet. 30–50 μ lang, 28–40 μ breit. Oberkörper kegelförmig, größer als der am unteren Ende ausgerandete Unterkörper. Rechte Körperhälfte stärker entwickelt als die linke. Ränder der Querfurche sehr verdickt. Membran dicht mit Stacheln besetzt.

Verbreitung: Galizien.

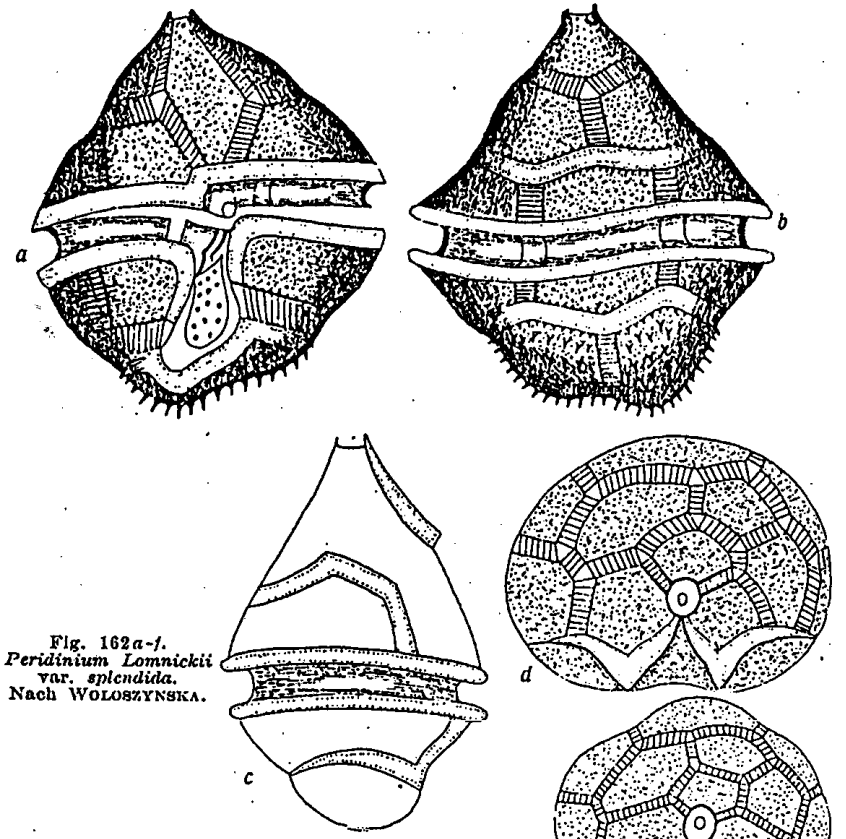


Fig. 162*a–f*. *Peridinium Lomnickii* var. *splendida*. Nach WOLOSZYNSKA.

Peridinium Keyense Nygaard.
Fig. 163*a–e*.

NYGAARD, 1926, 208, T. 4, Fig. 32. — LEFÈVRE, 1932, 170, Fig. 831–841.

Syn.: *P. Keyense* var. *gonyaulacoides* NYGAARD, ebenda.

Zellen rundlich-eiförmig, 45–67 μ lang, 47–54 μ breit, im Querschnitt fast kreisförmig. Platten $\pm$ konkav.

Verbreitung: Malayischer Archipel.

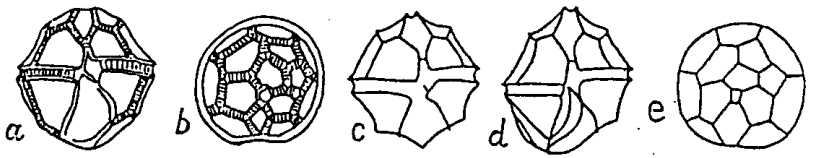


Fig. 163*a–c*. *Peridinium Keyense*. Nach NYGAARD.

Peridinium Wierzejskii Wolosz. Fig. 164*a–c*.

WOLOSZYNSKA, 1916, 269, T. 11, F. 1–9. — LEFÈVRE, 1932, 171, Fig. 842–846.

Syn.: *P. Wierzejskii* var. *minor* WOLOSZYNSKA, ebenda. — *Glenodinium Lomnickii* var. *Wierzejskii* (Wolosz.) LINDEMANN, 1928, 260.

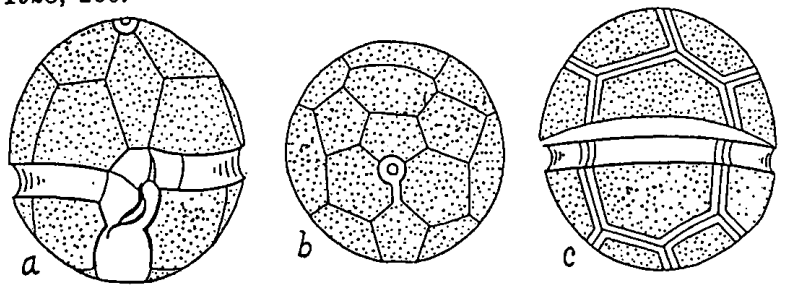


Fig. 164. *a–c*. *Peridinium Wierzejskii*. Nach WOLOSZYNSKA.

Zellen sphärisch, im Querschnitt kreisförmig, 30–35 μ lang und breit. Platten konvex, papillös. Hülle öffnet sich längs der Querfurche.

Vorkommen: Polen (Tatra).

Peridinium baliense Lindemann. Fig. 165*a–d*.

LINDEMANN, 1931, 712, Fig. 38–41. — LEFÈVRE, 1932, 185.

Zellen rundlich-eiförmig, im Querschnitt kreisförmig. 45–55 μ lang und breit. Querfurche median, schwach links windend; Längsfurche sehr stark gegen das Hinterende verbreitert.

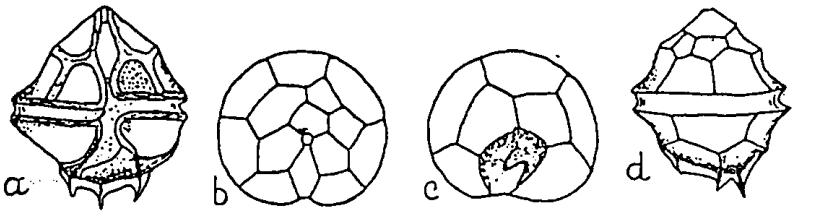


Fig. 165*a–d*. *Peridinium baliense*. Nach LINDEMANN aus LEFÈVRE.

Membran glatt oder areoliert; an den Nähten des Hinterendes drei durch einen Flügel verbundene Stacheln. Plattenformel: 4′, 3*a*, 7″, 5‴, 2⁗.

Vorkommen: Malayischer Archipel; Insel Bali.

Peridinium Tatrae Schiller nom nov. ad int. Fig. 166*a–e*.

Syn.: *Chalubinskia tatrica:* WOLOSZYNSKA, 1916, 276, T. 13, Fig. 1–8.

Völlig unsichere Art. WOLOSZYNSKA fand eine leere Hülle, die sie zur Aufstellung einer neuen Gattung benützte. Nach einer brieflichen Mitteilung hält die Autorin diese Gattung natürlich nicht mehr aufrecht.

Die Art gehört vielleicht zu *P. Lomnickii* oder *P. Wierzejskii*.

Vorkommen: Tatragebirge (Fischsee).

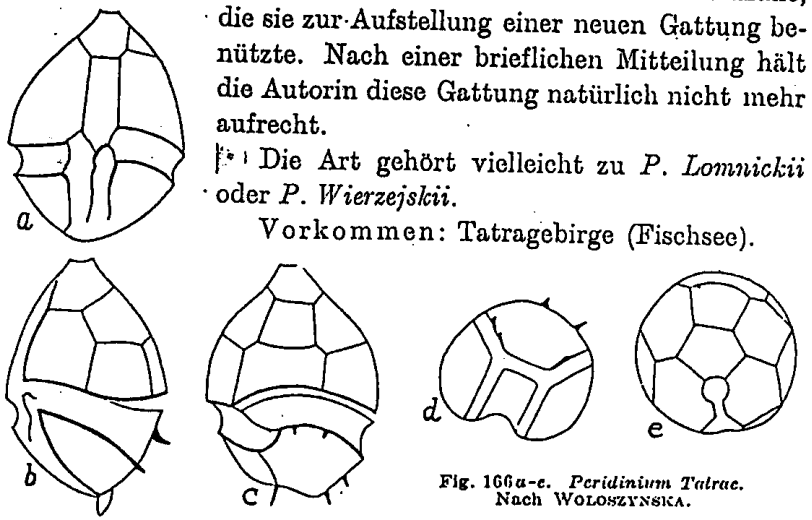


Fig. 166*a–e*. *Peridinium Tatrae*. Nach WOLOSZYNSKA.

Peridinium Godlewskii Wolosz. Fig. 167*a–c*.

WOLOSZYNSKA, 1916, 274, T. 13, Fig. 31–36. — LEFÈVRE, 1932, 173, Fig. 847–851.

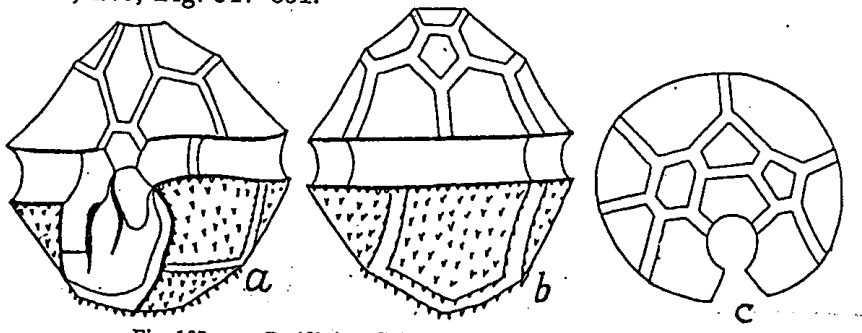


Fig. 167*a–c*. *Peridinium Godlewskii*. Nach WOLOSZYNSKA.

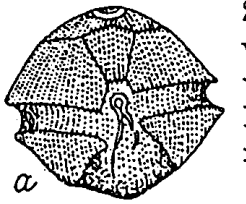
Zellen eiförmig, im Querschnitt kreisförmig, 30 μ lang, 25–30 μ breit. Apikalöffnung sehr groß. Querfurche schwach linkswindend. Platten konkav, auf dem Oberkörper fein areoliert, zart bestachelt auf dem Unterkörper.

Vorkommen: Galizien (Bialogorski-Teich).

Peridinium Allorgei Lefèvre. Fig. 168*a–d*.

LEFÈVRE, 1927, 120; 1932, 175, Fig. 852–855.

Zellen breit-eiförmig oder fast linsenförmig, 25–40 μ lang, 28–43 μ breit. Querfurche leicht linkswindend, Längsfurche nach unten stark verbreitert, bis zum Hinterende reichend. Platten konvex, mit sehr zarten Punktreihen besetzt.



Vorkommen: Frankreich; Spanien.

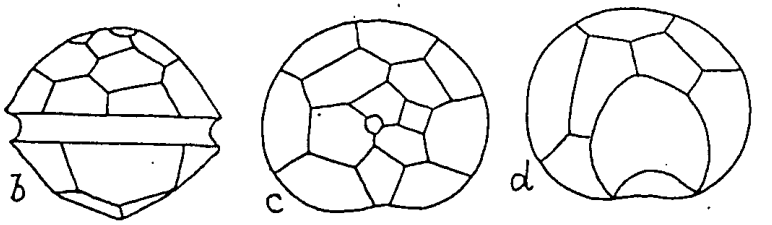


Fig. 168. *a–d*. *Peridinium Allorgei*. Nach LEFÈVRE.

Anhang:

Peridinium wisconsinense Eddy. Fig. 169*a–f*.

EDDY, 1930, 300, Fig. 51*a–f*. — LEFÈVRE, 1932, 187, Fig. 910 bis 915.

Zelle doppelt-kegelförmig, 55–64 μ lang, 48–56 μ breit. Querfurche median, kreisförmig. Längsfurche wenig entwickelt. Platten mit Netzmaschen, konkav oder konvex.

Verbreitung: Nordamerika (Minnesota, Oconomowoc-See, Nokomis-See bei Minneapolis).

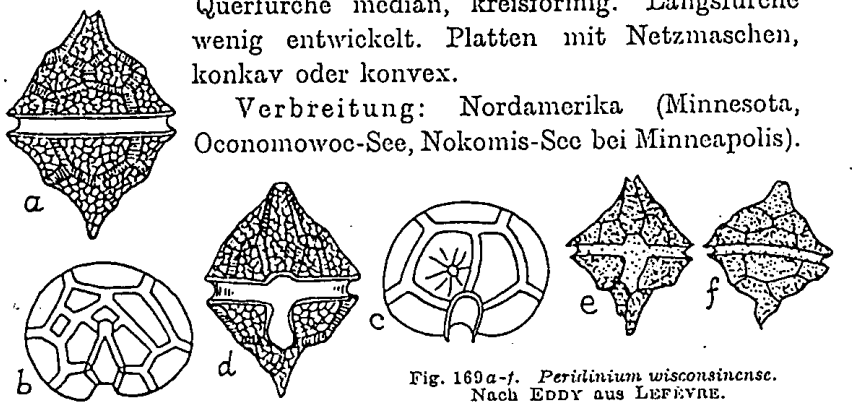


Fig. 169*a–f*. *Peridinium wisconsinense*. Nach EDDY aus LEFÈVRE.

Sehr gute, leicht kenntliche Art. Morphologisch dem marinen *Spiraulax Jolliffei* ähnlich, dagegen besteht keinerlei Ähnlichkeit mit einer bekannten Süßwasserart.

II. Süßwasserarten.

b) mit zwei Interkalaren.

4', 2*a*, 7'', 5''', 2''''.

Peridinium latum Paulsen. Fig. 170*a–f*.

Paulsen, 1908, 41, Fig. 48.

Syn.: *Diplopsalis acuta* (Apstein) Entz, 1904, 13, Fig. 5; 1930, 215. — Schilling, 1913, 51, Fig. 57. — *Glenodinium acutum* Apstein, 1896, 152, Fig. 54. — Lemmermann, 1910, 674, Fig. 1–7. — *Entzia acuta* (Apstein) Lebour, 1922; 1925, 102, Fig. 32. — Schilling, 1913.

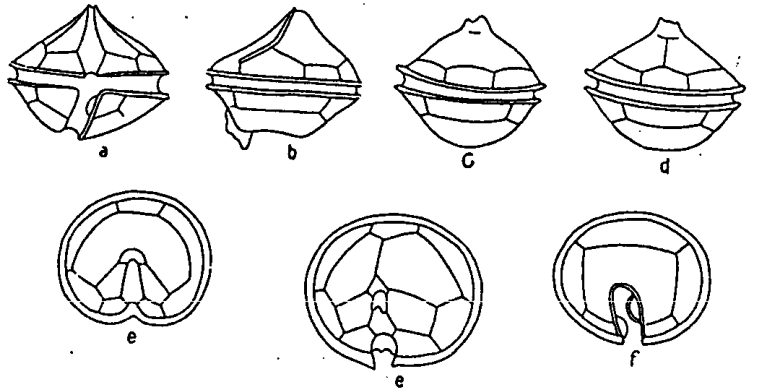


Fig. 170*a–f*. *Peridinium latum*. Nach Entz aus Schilling.

Oberschale regelmäßig konisch, apikal rasch ein wenig verschmälert, so daß ein kurzes Apikalhorn zustande kommt. Unterschale gerundet, antiapikal oft ein wenig abgeflacht. Plattenmuster: 4', 1–2*a*, 7'', 5''', 1''''. Plasma schokoladebraun, ohne Chromatophoren. Länge 29–39 μ; Breite 26–67 μ.

Verbreitung: In vielen Teichen und Seen. Der bekannteste Fundort ist der Plattensee in Ungarn. Von Lemmermann auch im Brackwasser gefunden.

Eine bemerkenswerte Zwischenform, deren systematische Einreihung daher schwankt[1]).

[1]) O. Sebestyén berichtet in einer während des Druckes erschienenen Mitteilung, daß die von ihr im Plattensee beobachteten Cysten mit *Kolkwitziella salebrosa* übereinstimmen.

Peridinium palatinum Lauterborn. Fig. 171*a–f*.

Lauterborn, 1896, 17. — Lindemann, 1925, 189, Fig. 194 bis 197. — Lefèvre, 1932, 102, Fig. 308–345.

Syn.: *P. Marssoni* Lemmermann, 1900, 28; 1910, 678, Fig. 5–8. — *P. laeve* Huitfeld-Kaas, 1900, 4, Fig. 1–5. — *P. laeve subspec. Marssoni* Lindemann, 1919, 256, Fig. 130–143. — *P. apiculatum* (Ehrenb.) Lindemann, 1928, 260. — *P. anglicum*

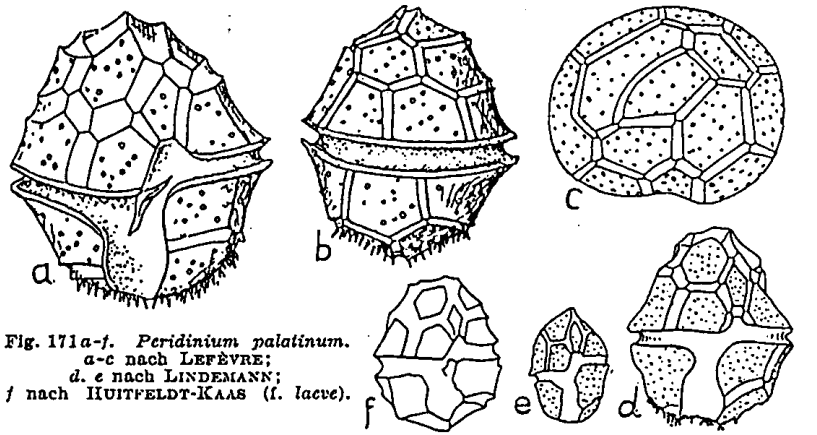


Fig. 171*a–f*. *Peridinium palatinum*. *a–c* nach Lefèvre; *d*, *e* nach Lindemann; *f* nach Huitfeldt-Kaas (f. *laeve*).

G. S. West, 1909, 187. — *P. laeve subspec. Marssoni* var. *contactum* Lindemann, 1919, 259. — *P. palatinum* var. *minor* (Denis) Lefèvre, 1932, 105. — *P. laeve* Huitfeld-Kaas var. *minor* Denis, 1925, 132.

Zelle elliptisch, dorsoventral wenig abgeplattet, 30–55 μ lang, 28–48 μ breit. Querfurchenenden um eine Furchenbreite verschoben; Querfurche mit und ohne Flügelleisten, $\pm$ tief ausgehöhlt. Längsfurche am Unterkörper sehr verbreitert, bis zum Hinterende reichend. Apikales Plattenmuster unsymmetrisch. Zelle apikal zugespitzt, am unteren Ende abgerundet und oft mit Büscheln von Stacheln besetzt. Platten konkav, fein punktiert. Plattenränder oft verdickt und mit hohen hyalinen Kämmen besetzt. Chromatophoren braun.

Verbreitung: In Europa weit verbreitet. Hauptsächlich Winterform.

Peridinium palatinum f. *cristatum* Lindemann. Fig. 172*g–i*.

Lindemann, 1919, 257.

Syn.: *P. apiculatum* var. *cristatum* (Lindem.) Lindemann, 1928, 260. — Lefèvre, 1932, 107, Fig. 335–337.

Rautenplatte schmal-dreiseitig.

Vorkommen: Deutschland (Westfalen).

Peridinium palatinum f. *anglicum* (G. S. West) Lefèvre. Fig. 172*j–l*.

Lefèvre, 1932, 107. Fig. 338–342.

Syn.: *P. apiculatum* f. *anglicum* (G. S. West) Lindemann, 1928, 260, Fig. — *P. anglicum* G. S. West, l. c.

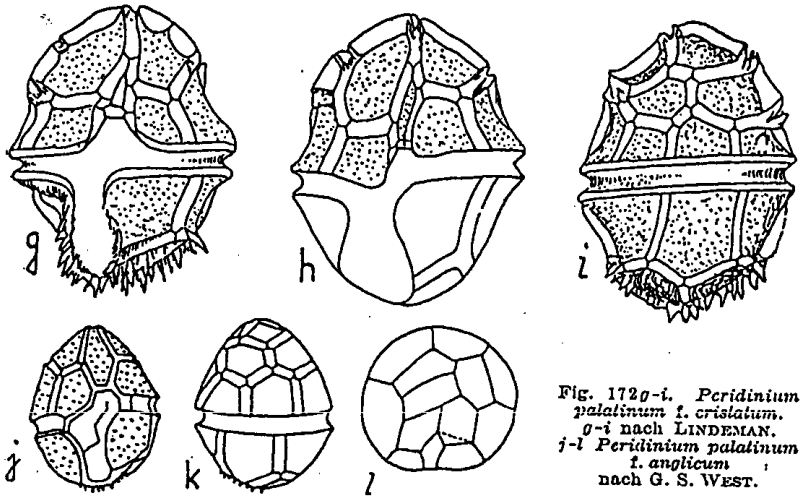


Fig. 172*g–i*. *Peridinium palatinum* f. *cristatum*. *g–i* nach Lindeman. *j–l* *Peridinium palatinum* f. *anglicum* nach G. S. West.

Dieser forma fehlen die hyalinen Leisten an den Nähten. Die Platten sind konvex.

Vorkommen: Deutschland; Schweiz; England; Frankreich.

Peridinium pseudolaeve Lefèvre. Fig. 173*a–f*.

Lefèvre, 1925, 241; 1932, 108, Fig. 346–354.

Syn.: *P. laeve* Lindemann, 1919, 254, Fig. 124–126. — non *P. laeve* Huitfeld-Kaas, 1900, 4.

Zelle oval, 35–45 μ lang, 32–42 μ breit. Längsfurche am Unterkörper sehr breit, nicht bis zum Hinterende reichend. Querfurchenenden um eine Furchenbreite verschoben. Apikales Plattenmuster symmetrisch. Platten konvex, fein punktiert, bisweilen warzig oder mit einem schwer sichtbaren Maschennetz geziert.

Vorkommen: Deutschland; Frankreich (Mont Cenis).

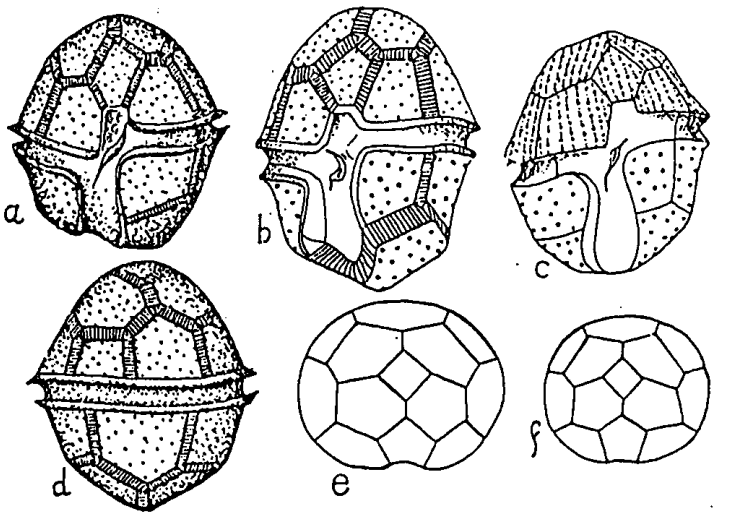


Fig. 173*a–f*. *Peridinium pseudolaeve* nach Lefèvre.

Peridinium umbonatum Stein. Fig. 174*a–l*.

Stein, 1883, T. 12, Fig. 1–8. — Lemmermann, 1910, 669. Fig. 36, 39. — Schilling, 1913, 39, Fig. 43. — Lindemann, 1925, 176, Fig. 135. — Lefèvre, 1932, 120, Fig. 389–445.

Syn.: *Peridinium geminum* Playfair, 1919, 803. — *P. caudatum* Playfair var. *guildfordense* Playfair, 1919, 800 et var. *planktonicum*, 1919, 802. — *P. lubieniense* var. *inaequale* (Lef.) Lindemann, 1928, 260. — *P. umbonatum* var. *papilliferum* Lemmermann, 1908, 180. — Woloszynska, 1930, 164, Fig. 3. — *P. linzium* Lindemann, 1918, 137, Fig. 40–43. — *P. ambiguum* Lindemann, 1931, 707, T. 23, 24. — *P. umbonatum* var. *spiniferum* Lefèvre, 1927, 120. — *P. umbonatum* var. *inaequale* Lemmermann, 1910, 669, Fig. — *P. umbonatum* var. *inaequale remotum* (Lemm.) Lefèvre, 1927, 119. — *P. umbonatum contactum* (Stein) Lefèvre, 1927, 119. — *P. umbonatum* var. *armatum* Lefèvre, 1927, 120; 1932, 125. — *Glenodinium geminum* (Playf.) Lindemann, 1931, 697, Fig. 5–9. — *Glenodinium guildfordense* (Playf.) Lindemann, 1931, 700, Fig. 10, 11.

Bei Lefèvre sind noch eine Anzahl andere wertlose formae angeführt, sowie var. *inaequale Lemm.*, deren Unterscheidung auch wertlos ist.

Zellen länglich-eiförmig, 25–35 μ lang, 21–32 μ breit; dorsiventral etwas abgeplattet. Oberkörper stets weit größer als der Unterkörper, Querfurche mit oder ohne Flügelleisten, relativ breit, ihre Enden höchstens um die halbe Querfurchenbreite verschoben. Längsfurche wenig bis weit auf den Oberkörper, am Unterkörper bis zum Antiapex reichend und dann auffallend verbreitert oder nur bis zur Mitte des Unterkörpers gehend.

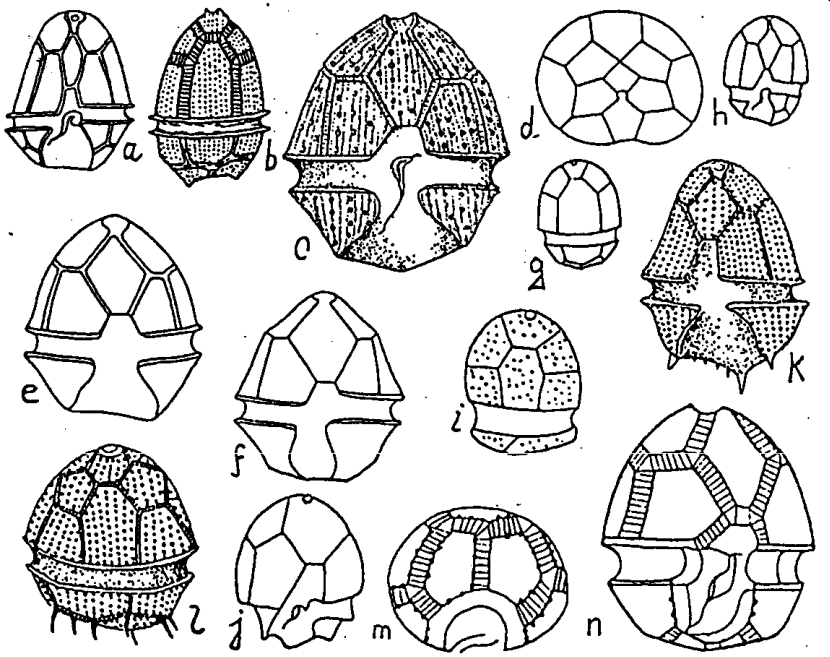


Fig. 174 *a–n*. *Peridinium umbonatum*. *a*, *b* nach STEIN; *c–f* nach LEFÈVRE; *g*, *h* (var. *inaequale*) nach LEMMERMANN; *i*, *j* nach WOLOSZYNSKA; *k*, *l* (f. *armatum*) nach LEFÈVRE *m*, *n* nach WOLOSZYNSKA (var. *papilliferum*).

Antiapikalregion entweder flach gerundet oder durch die Längsfurche ausgerandet und bisweilen mit kleineren und größeren Stacheln bewehrt. Plattenskulptur bei starker Vergrößerung mit erhabenen Punktreihen, die oft durch sehr zarte längslaufende, punktierte Linien verbunden sind. Chromatophoren rotbraun. Dauerzellen kugelig oder länglich, mit fester Hülle.

Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch; in Sümpfen, Teichen, seltener in Seen, aller Kontinente; auch in deren tropischen Gebieten.

Die von LEFÈVRE (1932) zusammengestellten Formae und Varietäten haben sehr geringen systematischen Wert. Die von LEMMERMANN unterschiedene var. *inaequale* mit besonders kleinem Unterkörper ist in denselben Fängen durch alle Übergänge mit dem Normaltypus verbunden. Auffällig sind die *Spiniferum*-Formen durch die starke Bestachelung am Hinterende.

Besondere Beachtung verdient die Ausbildungsweise der bald sehr langen und dann bis zum Hinterende reichenden, oder sehr kurzen Längsfurche. Fig. *a*, *c*, *n*.

Peridinium inconspicuum Lemm. Fig. 175 *a–w*, *z*.

LEMMERMANN, 1899, 350; 1905, T. 8, Fig. 1; 1910, 667, Fig. 28, 29. — SCHILLING, 1913, 42, Fig. 48. — LINDEMANN, 1918, 141, Fig. 62–67; 1925, 178, Fig. 144–147. — LEFÈVRE, 1932, 126, Fig. 446–509.

Syn.: *Peridinium minimum* (Schilling) WOLOSZYNSKA, 1916, 276, T. 11, Fig. 26–29. — ? *P. javanicum* BERNARD, 1908, 210, Fig. 575–576. — *P. munusculum* LINDEMANN, 1918, 143, Fig. 68 bis 70. — *P. munusculum* var. *contactum* LINDEMANN, 1918, 144, Fig. 75, 76. — *P. munusculum* f. *spiniferum* LINDEMANN, 1918, 144. — *P. inconspicuum conjunctum* (Lemm.) LEFÈVRE, 1927, 119. — *P. inconspicuum* var. *contactum* LINDEMANN, 1918, 144. — *P. inconspicuum remotum* (Lemm.) LEFÈVRE, 1927, 119. — *P. inconspicuum* var. *armatum* LEMMERMANN, 1910, 668, Fig. 33–35. — *P. inconspicuum* f. *marchicum* (Lemm.) LINDEMANN, 1918, 142. — *P. caudatum* PLAYFAIR, 1919, 799 et var. *morsum* PLAYFAIR, 1919, 802. — *P. geminum* var. *excavatum* et var. *angulosum* PLAYFAIR, 1919, 805. — *P. tabulatum* var. *caudatum* PLAYFAIR, 1912, 544. — *P. marchicum* LEMMERMANN, 1910, 666, Fig. 16–19. — SCHILLING, 1913, 42, Fig. 47. — *P. marchicum* var. *ceyense* NYGAARD, 1926, 209. — *P. inconspicuum* var. *balatonicum* ENTZ, 1927, 298, Fig. 17–19. — *P. Steinmanni* et *P. St.* var. *armatum* WOLOSZYNSKA, 1930*b*, 165, Fig. 4, 5. — *P. parvulum* WOLOSZYNSKA, ebenda, 168, Fig. 6.

Zellen eiförmig, apikal zugespitzt, im Querschnitt sehr wenig abgeplattet, 15–30 μ lang, 12–25 μ breit. Oberkörper etwas länger als der Unterkörper, Querfurche breit, mäßig ausgehöhlt,

ohne oder mit schwachen Leisten; ihre Enden nur wenig verschoben. Längsfurche nach unten meist stark verbreitert und wohl immer bis zum Antiapex reichend. Platten konkav oder konvex. Am Unterkörper an etwas vorragenden Plattenecken

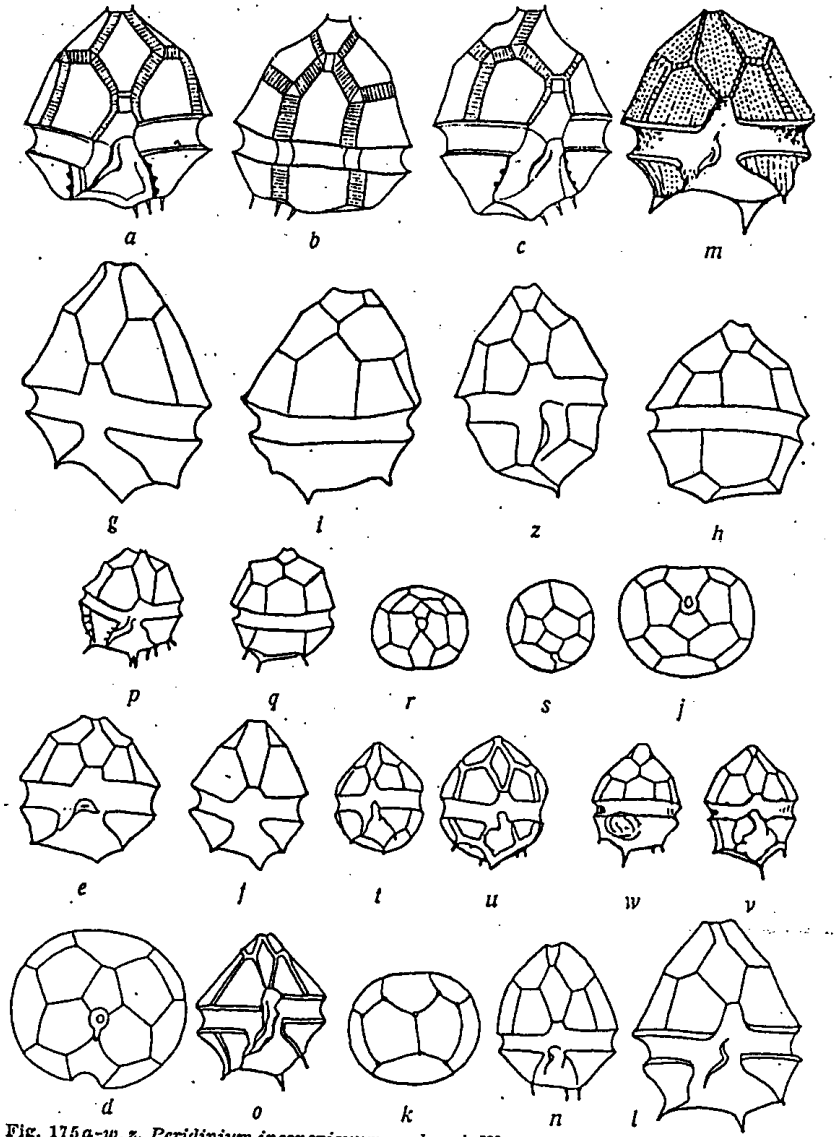


Fig. 175 *a–w, z. Peridinium inconspicuum. a–d* nach WOLOSZYNSKA; *e–m* nach LEFÈVRE; *n, o* nach LEMMERMANN; *p–s* nach NYGAARD; *t–w* nach LINDEMANN; (*l–o, z* ist f. *armatum* Lefèvre; *p, q, v, w* ist f. *spinifcrum* Lefèvre.

fast stets drei ± lange Stacheln, selten mehr (f. *armatum*). Bei starker Vergrößerung sieht man sehr zarte, punktierte, längslaufende Linien. Chromatophoren scheinen selten vorhanden zu sein. Kugelige Dauerzellen beobachtet.

Verbreitung: Wahrscheinlich Kosmopolit. Ebenso verbreitet in kalten wie in tropischen Gewässern. Nach LINDEMANN auf den Malayischen Inseln die häufigste Peridinium-Art.

Peridinium inconspicuum var. *excavatum* (Playf.). Fig. 176*a, b*.

LEFÈVRE, 1932, 131, Figur 505–509.

Antiapikal ausgehöhlt.

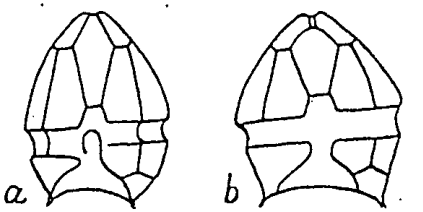


Fig. 176*a, b. Peridinium inconspicuum* var. *excavatum* Playfair (LEFÈVRE). Nach PLAYFAIR, aus LEFÈVRE.

Peridinium pusillum (Penard) Lemm. Fig. 177*a–f*.

LEMMERMANN, 1901, 65; 1910, 668, Fig. 30–32. — SCHILLING, 1913, 40, Fig. 45. — LINDEMANN, 1918, 141, Fig. 58–61; 1925, 177, Fig. 140–143. — LEFÈVRE, 1932, 133, Fig. 510–524.

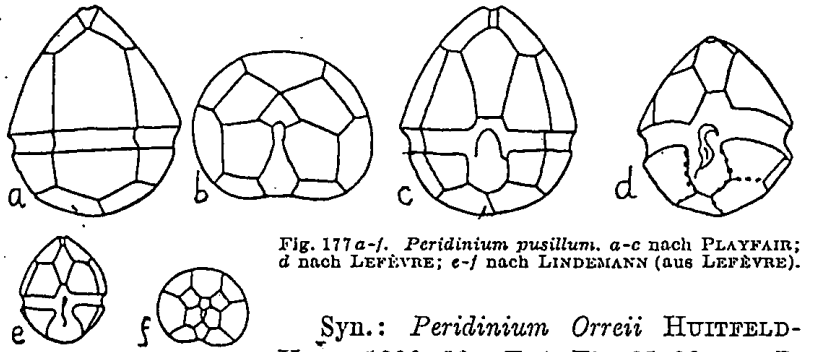


Fig. 177*a–f. Peridinium pusillum. a–c* nach PLAYFAIR; *d* nach LEFÈVRE; *e–f* nach LINDEMANN (aus LEFÈVRE).

Syn.: *Peridinium Orreii* HUITFELD-KAAS, 1906, 59, T. 1, Fig. 25–29. — *P. geminum* var. *elegans* PLAYFAIR, 1919, 804. — *P. pusillum* f. *gracile* LEFÈVRE, 1932, 134, Fig. 510–524. — *Glenodinium pusillum* PENARD, 1891, 52, Fig. 1–4. *Glenodinium Lefèvrei* LINDEMANN, 1928, 293, Fig. 12–14.

Zellen verlängert-eiförmig, ventral etwas abgeflacht, 18–25 μ lang, 13–20 μ breit. Oberkörper ± kegelförmig. Unterkörper weit kleiner und niedrig-kuppelförmig. Querfurche fast kreis-

förmig. Längsfurche nicht ganz bis zum Antiapex reichend. Plattenformel wie bei voriger Art. Plattennähte des Unterkörpers mit Papillen besetzt, die auch bisweilen an den Rändern der Längsfurche vorhanden sind. Chromatophoren gelbbraun. Mit Augenfleck. Dauerzellen kugelig.

Verbreitung: Europa, in Teichen, Seen und Sümpfen. Auch aus Australien und Afrika bekannt.

Peridinium centenniale (Playf.) Lefèvre. Fig. 178*a–d*.

Lefèvre, 1932, 134, Fig. 525–542. — Lindemann, 1931, 709, Fig. 29–33.

Syn.: *Peridinium umbonatum* var. *centenniale* Playfair et var. *ovale* Playfair, 1919, 806, 807, Fig. 14. — *P. umbonatum* var. *globosum* Lefèvre, 1927, 120. — *P. centenniale* var. *fistulatum* Lindemann, 1931, 711, Fig. 32.

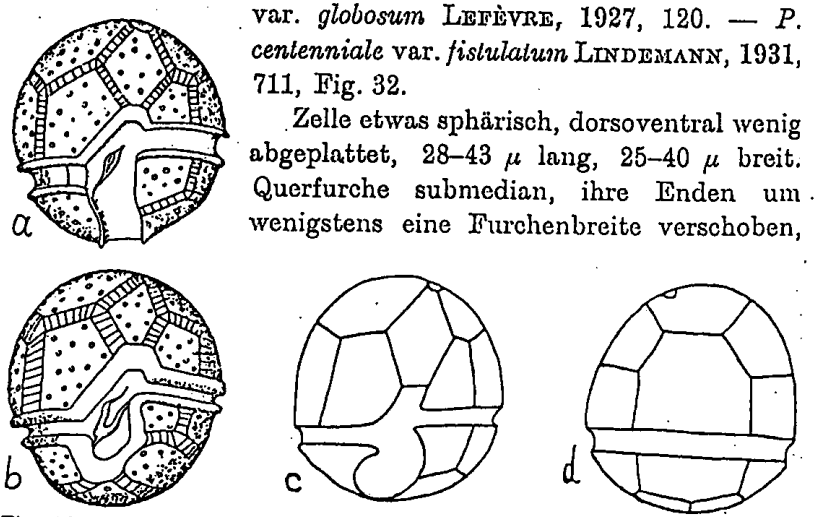


Fig. 178. *a–d*. *Peridinium centenniale*. *a*, *b* nach Lefèvre; *c*, *d* nach Playfair (aus Lefèvre).

Zelle etwas sphärisch, dorsoventral wenig abgeplattet, 28–43 μ lang, 25–40 μ breit. Querfurche submedian, ihre Enden um wenigstens eine Furchenbreite verschoben, ihre Ränder auffällig dick. Längsfurche kurz oder bis zum Hinterende reichend. Platten konvex mit zerstreuten Papillen besetzt.

Verbreitung: Europa (Frankreich, Spanien); Madagaskar; Malayischer Archipel; Australien.

Peridinium Deflandrei Lefèvre. Fig. 179*a–d*.

Lefèvre, 1927, 121; 1932, 137, Fig. 543–550.

Oberkörper eckig, stumpf-kegelförmig; Unterkörper viel kleiner, am Hinterende durch die Längsfurche breit und unsymmetrisch ausgerandet, so daß die rechte Partie viel kleiner als die linke ist. Diese mit längerem, jene mit kürzerem Stachel. Platten konkav. Querfurche fast kreisförmig, submedian.

Vorkommen: Spanien (Galicien).

Diese Art ist durch die Morphologie des Unterkörpers so ausgezeichnet charakterisiert, daß sie mit keiner anderen Süßwasserart verwechselt werden kann.

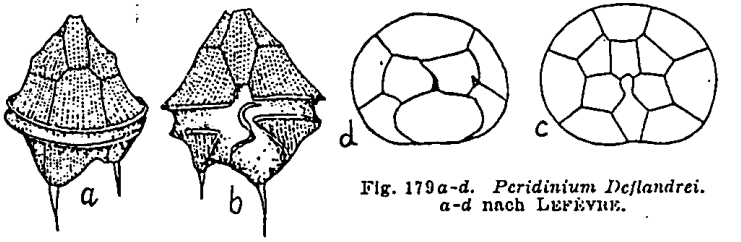


Fig. 179 *a–d*. *Peridinium Deflandrei*. *a–d* nach Lefèvre.

Peridinium lubieniense Woloszynska. Fig. 180*a–g*.

Woloszynska, 1916, 272, T. 12, Fig. 21–24. — Lefèvre, 1932, 138, Fig. 551–563, T. 4, Fig. 10.

Syn.: *Peridinium lubieniense* var. *contactum* Lindemann, 1918, 137, Fig. 48–50. — *P. linzium* var. *contactum* Lindemann, ebenda.

Zelle spitz-eiförmig, apikal zugespitzt, Unterkörper kleiner, meist mit konkaven Platten und daher eckig. Querfurchenenden höchstens um eine Furchenbreite verschoben. Längsfurche wie bei voriger Art, desgleichen die Plattenformel. Antiapikale Platten öfters mit Papillen, die anderen Platten oftmals sehr fein skulpturiert. Chromatophoren scheibchenförmig.

Verbreitung: Nur aus Europa bekannt (Deutschland; Holland; Frankreich; Polen).

Peridinium lubieniense f. *Dzieduszyckii* (Wolosz.) Lefèvre. Fig. 180*f*, *g*.

Lefèvre, 1932, 144. — *Peridinium Dzieduszyckii* Woloszynska, 1916, 271, T. 12, Fig. 16–20.

Unterkörper mit konkaven Platten.

Verbreitung: Polen.

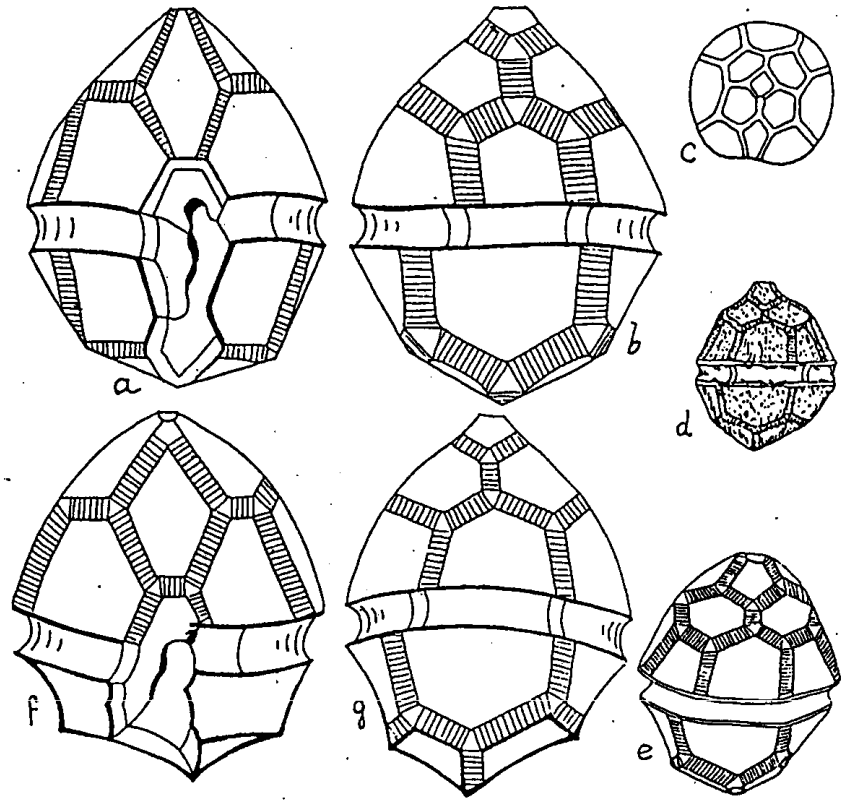


Fig. 180*a–g*. *Peridinium lubieniense*. *a,b* nach WOLOSZYNSKA; *c–d* nach LINDEMANN; *e* nach LEFÈVRE; (*a–e* aus LEFÈVRE). *f, g* (*f. Dzicduszyckii*) nach WOLOSZYNSKA.

Peridinium morzinense Lefèvre. Fig. 181*a–d*.

LEFÈVRE, 1928, 137; 1932, 140, Fig. 569–574.

Syn.: *Peridinium elegans* LEFÈVRE, 1925, 232. — *P. lubieniense* f. *elegans* (Lefèvre) LINDEMANN, 1928, 260.

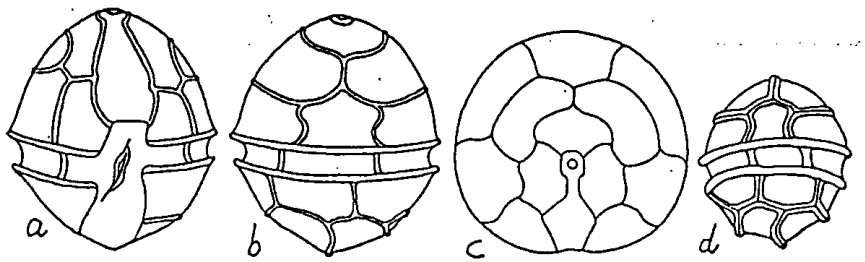


Fig. 181*a–d*. *Peridinium morzinense*. *a–d* nach LEFÈVRE.

Zelle eiförmig, im Querschnitt kreisförmig, an beiden Enden gerundet, 30–41 μ lang, 26–35 μ breit. Oberkörper größer. Längsfurche wie bei voriger Art; ebenso die Plattenformel. Nähte gekrümmt und stark vorragend.

Vorkommen: Frankreich, in Gebirgsseen.

Sehr ähnlich *Peridinium avellana* (siehe Fig. 137, S. 139) aus Brackwasser (Belgien, England).

Peridinium goslaviense Wolosz. Fig. 182*a–d*.

WOLOSZYNSKA, 1916, 267, T. 10, Fig. 18–24. — LEFÈVRE, 1932, 140, Fig. 575–592. — LINDEMANN, 1925, 177, Fig. 136–137.

Zellen birnförmig, ventral wenig abgeplattet, 20–28 μ lang, 16–20 μ breit. Querfurchenenden wenig verschoben. Längsfurche wie bei den vorigen Formen. Oberkörper höher, gegen

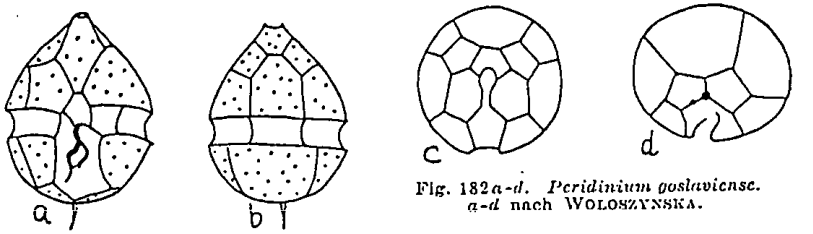


Fig. 182*a–d*. *Peridinium goslaviense*. *a–d* nach WOLOSZYNSKA.

den Apex durch konkave Konturen verschmälert; Spitze quer abgeschnitten. Unterkörper niedrig-kuppelförmig. Am Antiapex ein langer Stachel, selten ein kleiner Nebenstachel vorhanden. Wahrscheinlich ohne Chromatophoren. Membran mit zerstreuten Papillen besetzt.

Vorkommen: Europa (Deutschland, Polen, Frankreich, Schweiz).

Peridinium africanum Lemmermann. Fig. 183*a–n*.

LEMMERMANN, 1907, 188, T. 9, Fig. 1*a–d*; 1910, 665, Fig. 44 bis 48. — LINDEMANN, 1919, 242, Fig. 82–89; 1925, 179, Fig. 148 bis 149. — LEFÈVRE, 1932, 142, Fig. 593–642.

Syn.: *Peridinium intermedium* PLAYFAIR et var. *conicum* PLAYFAIR, 1919, 808. — *P. ornamentosum* LINDEMANN, 1931, 708, Fig. 25–28. — *P. africanum* var. *contactum* LINDEMANN, 1919, 244, Fig. 87–88. — *P. africanum* var. *javanicum*, var. *intermedium*, f. *spinulosum*, f. *tatricum* LEFÈVRE, 1932, 142. — *P.*

marchicum var. *javanica* Woloszynska, 1912, 703. — *P. tabulatum* var. *intermedium* Playfair, 1912, 544. — *P. tatricum* var. *spinulosa* Woloszynska, 1916, 270, T. 11, Fig. 19–25. — *P. tatricum* Woloszynska, 1916, 269, T. 11, Fig. 10–18. — *Gonyaulax Jensenii* Nygaard, 1926, 206, T. 4, Fig. 34.

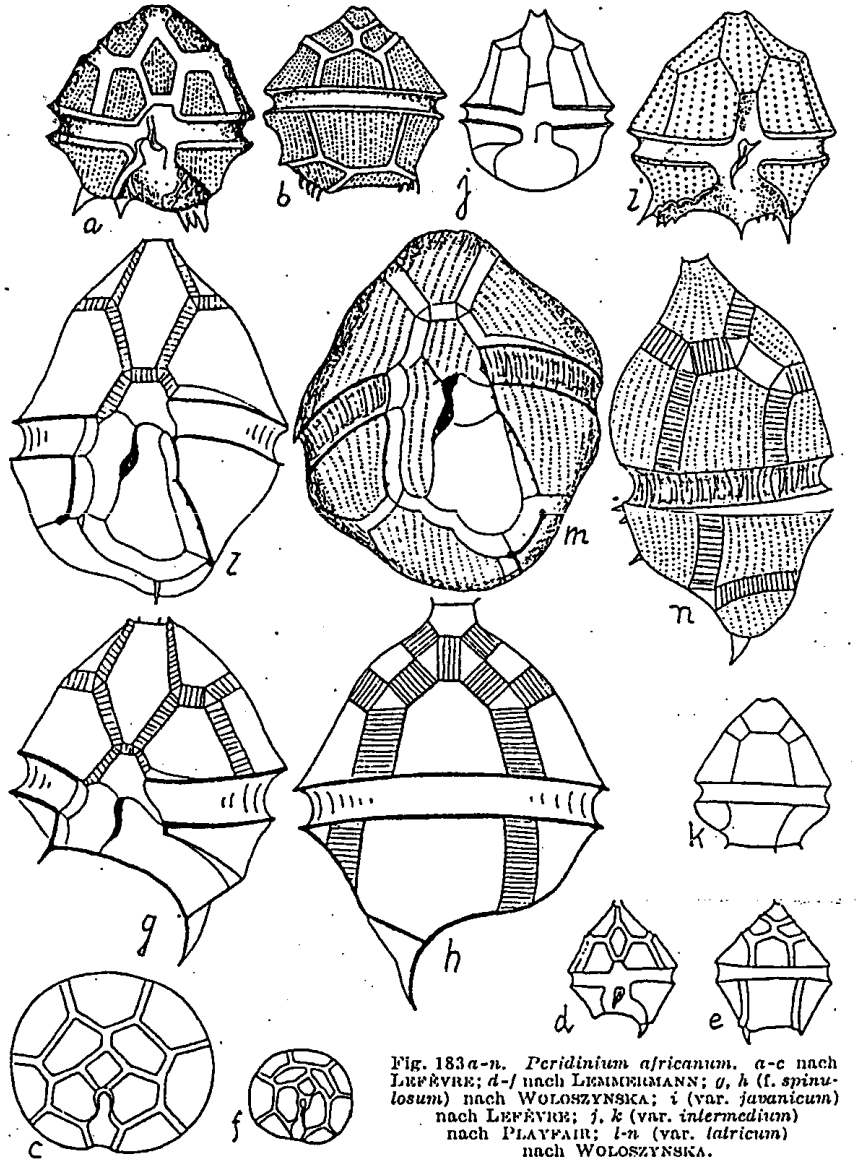


Fig. 183 *a–n*. *Peridinium africanum*. *a–c* nach Lefèvre; *d–f* nach Lemmermann; *g*, *h* (f. *spinulosum*) nach Woloszynska; *i* (var. *javanicum*) nach Lefèvre; *j*, *k* (var. *intermedium*) nach Playfair; *l–n* (var. *latricum*) nach Woloszynska.

Zellen in Ventralansicht fünfeckig, 25–40 μ lang, 23–35 μ breit. Oberkörper kegelförmig, etwas größer als der Unterkörper, dessen antiapikale Region gerade oder konkav verläuft. Querfurche fast kreisförmig; Längsfurche unten sehr stark verbreitert, an ihrem linken antiapikalen Ende ein großer, an ihrem rechten ein kleiner Stachel oder ein Stachelbüschel vorhanden. Auf den Platten oft sehr feinpunktierte Linien. Dauerzellen herzförmig, mit dicker, glatter Membran.

Verbreitung: Europa (Deutschland, Frankreich, Polen); Afrika (Viktoria-See, Madagaskar); Malayischer Archipel; Australien.

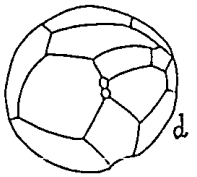
Peridinium balticum (Levander) Lemm. Fig. 183 *Aa–d*.

Lemmermann, 1910, 657. — Paulsen, 1908, 65, Fig. 86. — Woloszynska, 1929, 267, T. 5, Fig. 17–19.

Syn.: *Peridinium Dybowskii* Woloszynska, 1916, 273, T. 13, Fig. 9–14. — *Glenodinium balticum* Levander, 1894, 52. — *Gl. cinctum* Levander, 1892, Fig. 1–2.

Länge 22–40 μ, Breite 20–30 μ. Siehe S. 95.

Vorkommen: Süßwasser wie Brackwasser. Oft massenhaft, besonders in der Ostsee.



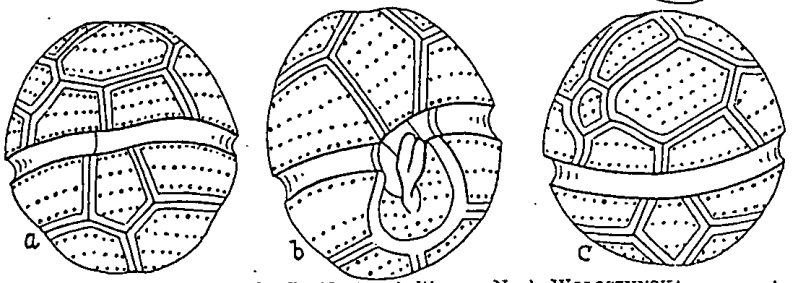


Fig. 183A *a–d*. *Peridinium balticum*. Nach Woloszynska.

II. Sekt. Piriformia Jörgensen.

Meta; penta, seltener quadra oder hexa. Rechtsdrehend; ohne Hörner, aber meist mit zwei antiapikalen Stacheln.

Peridinium dakariensis P. Dang. Fig. 184 *a*, *b*.

P. Dangeard, 1927, *c*, 369, Fig. 37.

Bisher wurde nur ein Individuum gesehen. Wir bringen die Abbildung allein, da sie mehr besagt als die Diagnose des Autors. Länge 65 μ.

Vorkommen: Bei Dakar an der Westküste Afrikas.

Peridinium gibbosum Matz. Fig. 184*c*, *d*.

Matzenauer, 1933, 461, Fig. 41, *a*, *b*.

Wenig bekannt. Länge 60 μ; Breite 57 μ.

Verbreitung: Indischer Ozean.

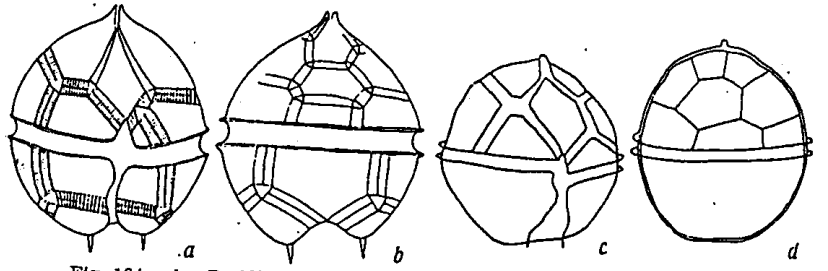


Fig. 184 *a*, *b*. *Peridinium dakaricnsis*. Nach P. Dangeard. 800 mal. *c*–*d* *Peridinium gibbosum*. Nach Matzenauer. 500 mal.

Peridinium globulus Stein. Fig. 185*a*–*r*.

Stein, 1883, T. 9, Fig. 5, 6, 7. — Paulsen, 1908, 42, Fig. 51. Forti, 1922, 94, Fig. 89. — Broch, 1910, 182, Fig. 2. — ? Meunier, 1910, 36, T. 2, Fig. 20, 21; non 1919. — Lindemann, 1924, 224, Fig. 37–40. — Lebour, 1925, Fig. 40. — P. Dangeard, 1927*b*, 11, Fig. 8; 1927*c*, 361, Fig. 27. — Paulsen, 1930, 59, Fig. 31. — Matzenauer, 1933, 474, Fig. 63. — non Murray und Whitting, T. 30, Fig. 2.

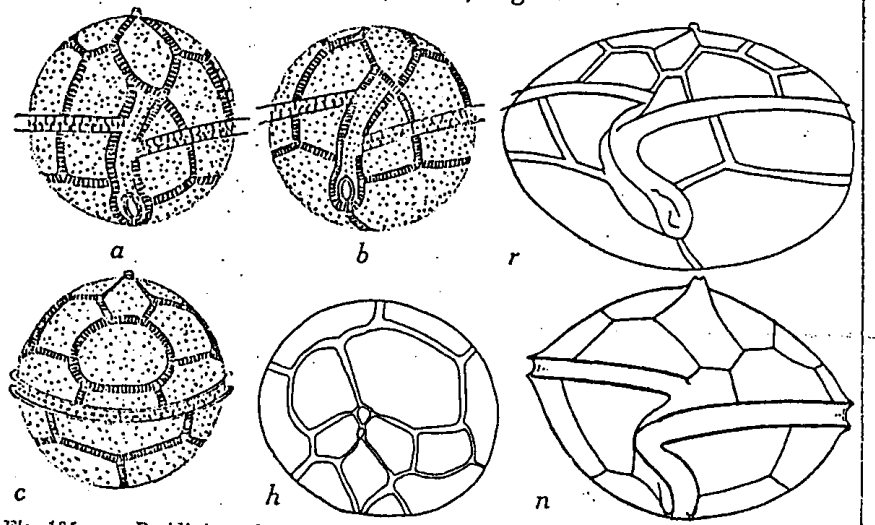
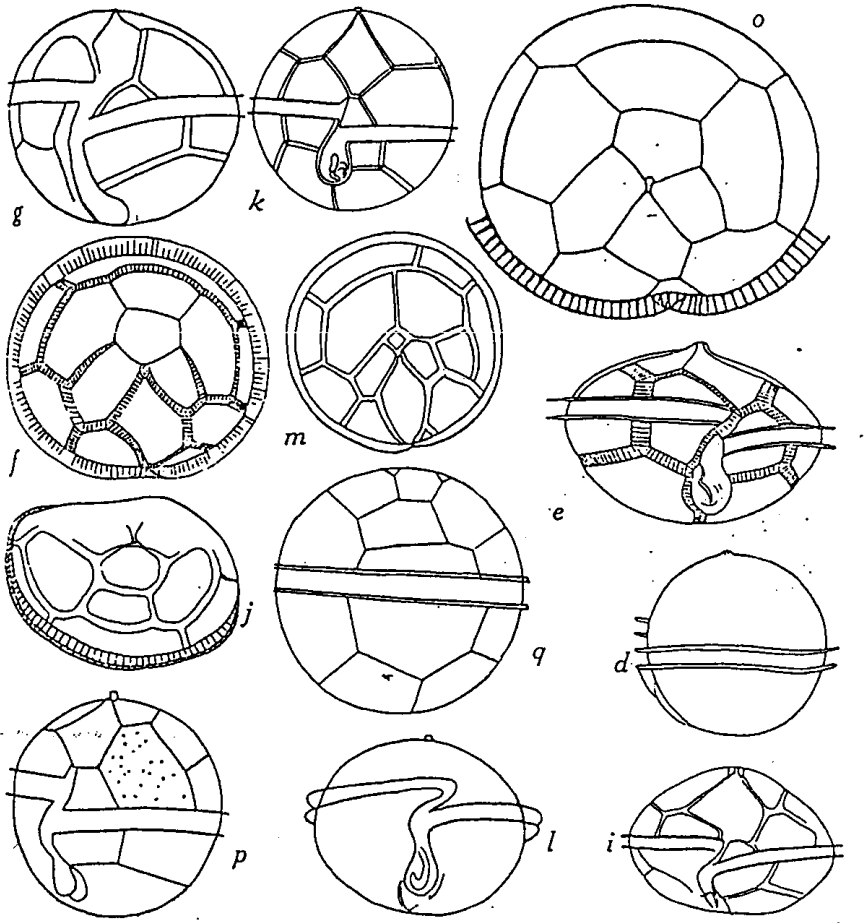


Fig. 185 *a*–*r*. *Peridinium globulus*. *a*–*c* nach Stein; *d*–*f* nach Broch (460 mal); *g*–*j* Matzenauer (*k*–*m* *P. spheroides* P. Dangeard);

Syn.: *Peridinium sphaeroides* P. Dangeard, 1927*c*, 371, Fig. 39*a*; 1932, 348, Fig. 11. — Matzenauer, 1933, 474, Fig. 62. — *P. simulum* Paulsen, 1930, 58, Fig. 30 *A*, *B*. — *P. sphaericum* Murray und Whitting, 1899, 328, T. 30, Fig. 1.

Zelle von der Kugelform bis zur Linsenform wechselnd, d. h. in vertikaler Richtung $\pm$ zusammengedrückt, 50–75 μ im Durchmesser oder 42–75 μ lang, 42–110 μ breit. Apikalhorn knopfförmig. Querfurche $\pm$ stark rechtswindend, meist mehr als eine Umdrehung machend und das rechte Ende dann stärker überhängend; nicht ausgehöhlt. Längsfurche gebogen, unten



nach Paulsen (312 mal); (*i*, *j* *P. simulum* Paulsen); *k* nach Dangeard; *l*, *m*, *p*–*r* nach *n*, *o* nach Lindemann.

gerundet, nicht bis zum Hinterende reichend, ihre Ränder mit und ohne zarte Flügel. Dorsales Plattenmuster variabel, quadra, hexa, symmetrisch oder unsymmetrisch. Inhalt farblos oder rötlich. Platte 1′ kann bisweilen sehr klein sein; 1″ stets sehr klein gegenüber der großen Platte 7″. 3′ in der Größe sehr variabel.

Verbreitung: In den wärmeren Meeren weit verbreitet und häufig; wahrscheinlich interozeanisch. Im Indischen Ozean nach den eingehenden Untersuchungen MATZENAUERS häufig.

Peridinium globulus var. *quarnerense* Br. Schröder. Fig. 186*a–z*.

BR. SCHRÖDER, 1900, 18.

Syn.: *Peridinium globulus* var. STEIN, 1883, T. 9, Fig. 8. — *P. spitzbergense* BROCH, 1910*a*, 49, Fig. 24–(?). — *P. globulus* MEUNIER[1]), 1919, T. 16, Fig. 24–36. — *P. quarnerense*, BR. SCHRÖDER, 1910*b*, 183, Fig. 3. — P. DANGEARD, 1927*b*, 14, Fig. 9; 1927*c*, 359, Fig. 22*e*. — MATZENAUER, 1933, 476, Fig. 64. — *P. cerasus* PAULSEN, 1907, 12, Fig. 12; 1908, 43, Fig. 52;

[1]) MEUNIER zeichnet das ventrale Plattenmuster irrtümlich *ortho*. Seine Plattenmuster sind ja auch sonst oft im Widerspruch mit dem Zellsystem.

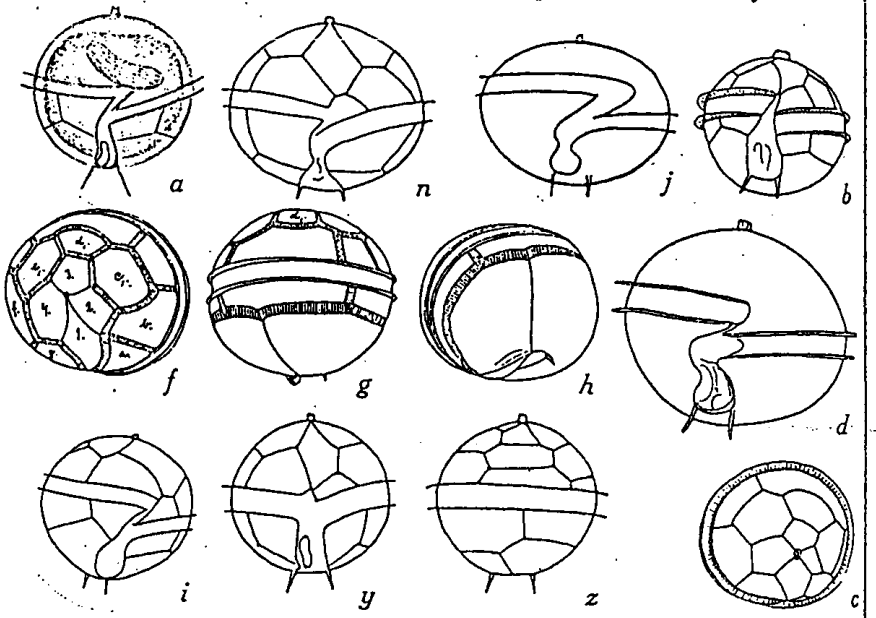
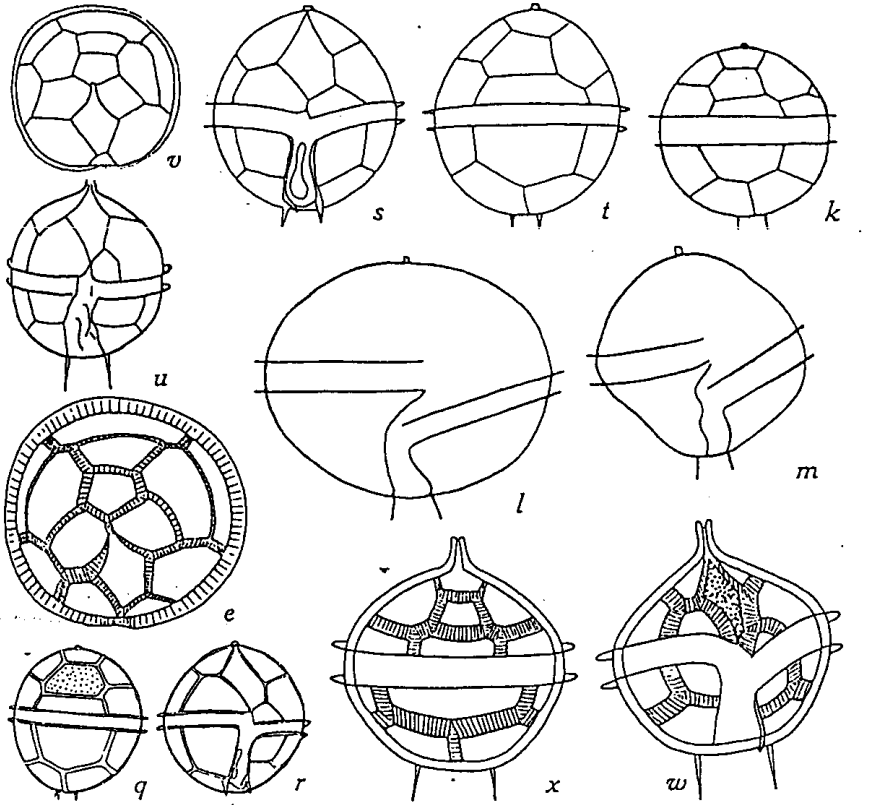


Fig. 186*a–z*. *Peridinium globulus* var. *quarnerense*. *a* nach STEIN; *b–e* verschieden *i–m* nach MATZENAUER; *n* nach P. DANGEARD; *q, r* nach P. DANGEARD (*P. patens*); *v, z* nach P. DANGEARD. (*u–x P. cerasus*). Die Formen

1930, 58. — PAVILLARD, 1916, 34, Fig. 7. — LEBOUR, 1925, 130, T. 27, Fig. 1*a–c*. — P. DANGEARD, 1927*c*, 358, Fig. 24–(?). — PETERS, 1928, 45, Fig. 12. — *P. patens* P. DANGEARD, 1927, 372, Fig. 40. — *P. subpyriforme* P. DANGEARD, 1927*c*, 358, Fig. 21*d, e*.

Von der Hauptform durch zwei (selten einen) ± lange, meist ungeflügelte antiapikale Stacheln und die oft längliche, fast bis zum Antiapex reichende und besonders links geflügelte Längsfurche unterschieden. Die Stacheln stehen isoliert oder am Ende der Längsfurchenränder. Der Formenkomplex durch gute Übergänge lückenlos verbunden. Es handelt sich um eine bestachelte Form, welche man bei den Süßwasser-Peridineen nur als forma *armata* bezeichnen würde.

Verbreitung: Wie bei der Hauptform.



alte Individuen nach BROCH (510 mal); *f–h* nach BROCH (420 mal); (*P. spitzbergense*); *s, t* nach P. DANGEARD (*P. subpyriforme*); *u, v* nach LEBOUR; *w, x* nach PETERS (600 mal); von PETERS aus der Antarktis sind ein wenig abweichend.

Peridinium globulus var. *ovatum* (Pouchet) Schiller. Fig. 187*a–i*.

Syn.: *Peridinium ovatum* (Pouchet) Schütt, 1895, T. 16, Fig. 49. — Paulsen, 1904, 23, Fig. 8; 1908, 44, Fig. 54; 1930, 61. — Broch, 1910*a*, 40, Fig. 9, 1–4; Fig. 10, 1–3. — Pavillard, 1916, 34. — Meunier, 1910, T. 1, Fig. 27, 28; 1919, 26, Fig. 10, 16. — Forti, 1922, 94, Fig. 88. — Lebour, 1925, 126, T. 26, Fig. 1. — Dangeard, P., 1926, 324, Fig. 13*F*, *G*?; 1927*b*, 3, Fig. 3, 4; 1927*c*, 359, Fig. 25. — Peters, 1928, 40, Fig. 10. — Matzenauer, 1933, 476, Fig. 65. — *P. lenticulatum* Fauré-Fremiet, 1908, 217, Fig. 4, T. 15, Fig. 5. — *Protoperidinium ovatum* Pouchet, 1883, 35, T. 18, 19, Fig. 13. — Meunier, 1919, l. c.

Zelle linsenförmig. Apikalhorn ebenso kurz wie bei der Hauptart. Querfurche seltener kreisförmig, zumeist deutlich rechtsdrehend, oft mehr als eine Umdrehung machend und bis mehr als um eine Furchenbreite verschoben; flach oder hohl; ihre Ränder sehr breit geflügelt. Linker Längsfurchenrand meist geflügelt. Die beiden Stacheln mit oder ohne Flügel, ± lang, am Ende der Längsfurchenränder oder isoliert stehend. Dorsales Plattenmuster symmetrisch oder unsymmetrisch. Länge 56–62 μ; Breite 57–84 μ.

Verbreitung: Wahrscheinlich interozeanisch; auch in den europäischen Küstenmeeren reichlich auftretend. Die neritischen Formen nach Cleve oft kleiner (f. *minor* Cleve, 1904). Auch in der Antarktis (Peters) vorkommend.

Peridinium globulus und seine Variation kenne ich aus der Adria durch vieljährige Beobachtungen. In gleicher Weise variiert sie auch nach den eingehenden Untersuchungen Matzenauers im Indischen Ozean.

In der Adria treten die kugeligen wie querovalen Formen ohne Bindung an Zeit und Ort auf. Ebenso nach Matzenauer im Indischen Ozean. Aber eine gewisse Bindung der Körperform an die Größe ist offenbar. Matzenauer hat durch Messung zahlreicher Individuen festgestellt, daß in der Regel die kleinen Individuen kugelig, die großen oval sind. Gleiches zeigen schon die wenigen Figuren Brochs (1910*b*) sowie meine Beobachtungen an adriatischem Material. Broch hat bekanntlich die abgeplatteten Formen von *P. globulus* auf die besondere Art

der Ausbildung der Interkalaren zurückgeführt. „Diese Entwicklung der Wachstumstreifen", schreibt er (1910*b*, 183), „haben dann einen Breitenzuwachs bewirkt, wodurch die Zelle mehr abgeplattet worden ist". Matzenauer kommt zu gleicher

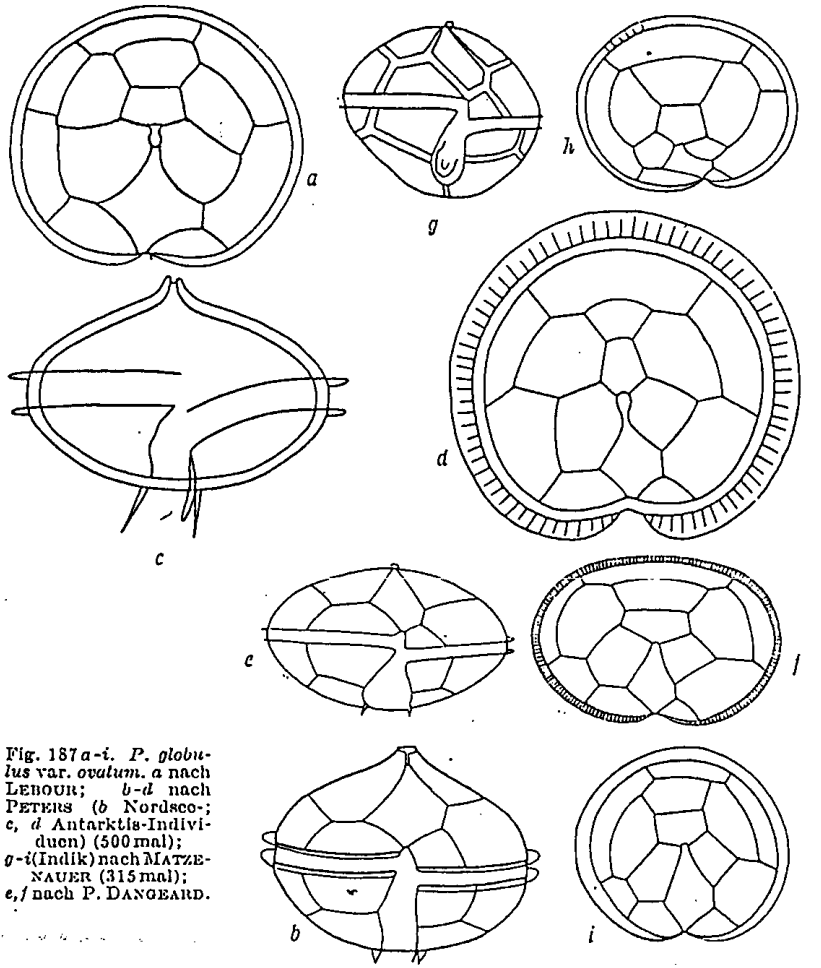


Fig. 187*a–i*. *P. globulus* var. *ovatum*. *a* nach Lebour; *b–d* nach Peters (*b* Nordsee-; *c*, *d* Antarktis-Individuen) (500mal); *g–i* (Indik) nach Matzenauer (315mal); *e*, *f* nach P. Dangeard.

Ansicht. Dieser Anschauung trat 1930, 59, unter Berufung auf Peters (1928, 104) Paulsen entgegen und konstruierte einen in dem Maße gar nicht bestehenden Gegensatz zwischen Broch und Peters in der Frage der Gestaltsänderungen der Peridinium-Zellen durch die Wachstumstreifen. Peters betont wohl mit vollem Rechte die Tendenz zur Beibehaltung der Ge-

stalt bei der Ausbildung der Interkalarzonen, weist aber dabei doch darauf hin, daß durch eine verschiedenartige Ausbildung derselben (l. c., 100) sich Formänderungen ergeben müssen. Damit erscheinen die Angaben BROCHS über die Herausbildung der Linsenform aus der Kugelform durch PETERS' ausgezeichnete Feststellungen bestätigt. Mögen aber die Gestaltsdifferenzen bei *P. globulus* wie immer zustande gekommen sein, sie müssen im Hinblick auf die merkwürdig leichte Veränderungsfähigkeit der Peridiniumzellen, wie sie seit den Arbeiten von KOFOID in wachsendem Maße erkannt worden ist, sobald ein zuverlässiges, genügend großes Vergleichsmaterial vorliegt, zu besserer Artauffassung benützt werden. Daß PAULSEN kleine Formabweichungen als Artmerkmale auffaßt, ist heute ebenso unverständlich, wie es in einer früheren Epoche seiner Forschertätigkeit verdienstlich und verständlich war.

Bezüglich der Auflassung von *P. quarnerense* als eigene Art erlaube ich mir, auch auf das wechselnde Auftreten oder Fehlen von Stacheln bei vielen Meer- wie Süßwasserformen hinzuweisen. Werden doch bestachelte Individuen der Süßwasser-Arten nunmehr bloß als *formae armatae* oder überhaupt nicht hervorgehoben. Stacheln wie Flügel sind accidentielle Merkmale, die keinen systematischen Wert für die Unterscheidung einer Varietät besitzen.

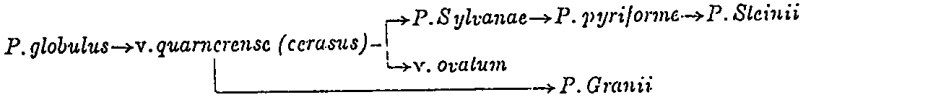
MEUNIERS Zeichnung von *P. globulus* (1919, T. 16, Fig. 24 bis 36) gibt die Körperform von *P. cerasus* gut wieder, aber das ventrale Plattenmuster zeigt den Typus Ortho. Nun ist aber bisher keine in der Form mit *P. cerasus*, d. h. mit *P. globulus* var. *quarnerense* übereinstimmende Art aus der Nordsee bekannt. Und so liegt hier wie bei vielen seiner anderen Zeichnungen wohl der Fall vor, daß man morphologisch sich ganz gut vorstellen kann, welche Art der Autor vor sich hatte, wenn das Plattenmuster nicht abweichend wäre. Die Kürze der Kante zwischen 1″ und 2″ macht auch ein Übersehen verständlich. Das beweist, daß MEUNIER auf die genaue Wiedergabe des Plattenmusters nicht achtete. Dies und anderes läßt die Verwendung seiner zahlreichen Bilder oft nicht zu.

In der Literatur findet man als *P. cerasus* Formen, die hier gar nicht hätten eingereiht werden sollen, wie P. DANGEARDS

Zeichnung eines *P. cerasus* (1927*c*, 358, Fig. 24), weil es von *P. quarnerense* nicht differiert, andererseits aber auch Vertreter, die sich vom Typus *globulus-quarnerense* schon entfernen; Beispiel: *P. cerasus* Peters (1928, l. c.).

Von dieser letztgenannten Form führt der Weg über *P. Sylvanae* zu *P. pyriforme* und weiterhin zu *P. Granii*.

Die Sippe *Peridinium globulus* var. *quarnerense*, var. *ovatum* und die vermutlichen Beziehungen zu den verwandten Arten.



P. ovatum ist so ähnlich dem *P. globulus* var. *quarnerense*, daß ich die Selbständigkeit bezweifle und es daher als Varietät führe.

Peridinium Granii Ostenfeld. Fig. 188*a–g*.

OSTENFELD, 1906, 15 (nom. nud.). — PAULSEN, 1907, 15, Fig. 18; 1908, 52, Fig. 66 (non a). — MEUNIER, 1910, 33, T. 1, Fig. 35–37, T. 1*b*, Fig. 35–36; 1919, 24, T. 16, Fig. 1–9, Fig. 17 bis 20. ≃ LINDEMANN, 1924, 226, Fig. 54, 55. — LEBOUR, 1925, 124, T. 25, Fig. 2. — PETERS, 1928, 47, Fig. 13.

Syn.: *Peridinium spec.* GRAN, 1903, 188, Fig. 13. — ? *P. pellucidum* var. A. POUCHET, 1882, 43, T. 18–19, Fig. 8. — *P. finlandicum* PAULSEN, 1907, 15, Fig. 19; 1908, 51, Fig. 65. — WOLOSZYNSKA, 1929, 263, T. 13, Fig. 4–12. — *P. divergens* LEVANDER, 1894, 51, T. 2, Fig. 23 non EHRENBERG. — *P. divergens* var. *Levanderi* LEMMERMANN, 1900. — *P. calosum* JÖRGENSEN, 1913. — *P. tenuicorne* MANGIN, 1913, 230, Fig. 13. — *P. concavum* MANGIN, Scotia-Ex. 79, Fig. 21, II. — ? *P. pseudogranii* PETERS, 1930, 73, Fig. 39, *F*, *G*.

Die Zellform dieser Art ist sehr variabel und schwer in eine Diagnose zu fassen. Siehe die Figuren! Hier wie sonst bei anderen Arten ist die Querfurche flach bei Individuen mit gerundeter, hohl bei solchen mit keilförmiger Querfurchenregion. Alle Übergänge vorhanden; Flügel sehr breit.

Auf die variable Ausbildung der unteren Fortsätze weisen viele Forscher hin. PAULSEN spricht von zwei hohlen Erhöhungen, von denen jede einen flügellosen Stachel trägt.

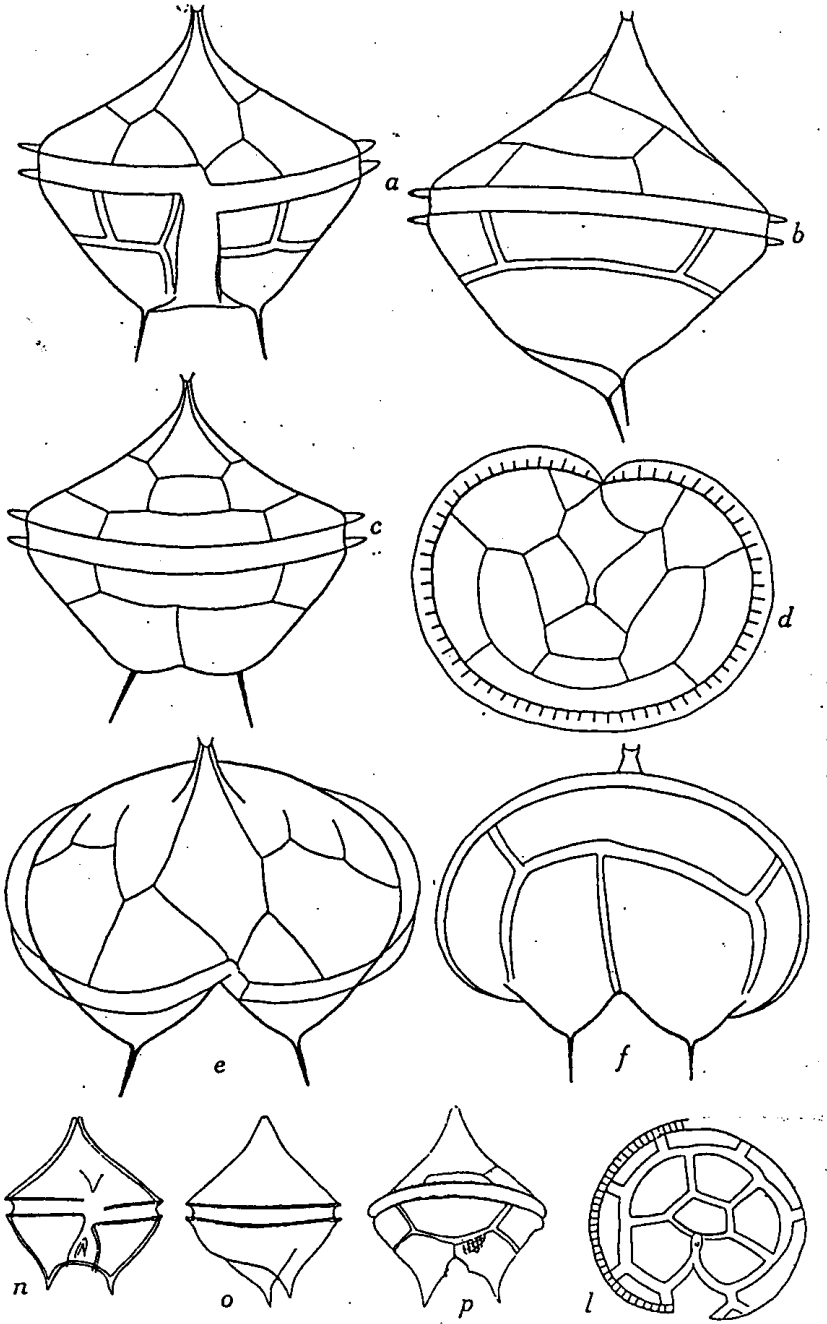


Fig. 188 *a–r*. *Peridinium granii*. *a–f* nach PETERS (600 mal); *g*, *h* nach LEBOUR; *i–l* (600 mal) nach WOLOSZYNSKA (*P. finlandicum*); *m* nach LINDEMANN; *n–r* nach PAULSEN (*q* Para) (460 mal).

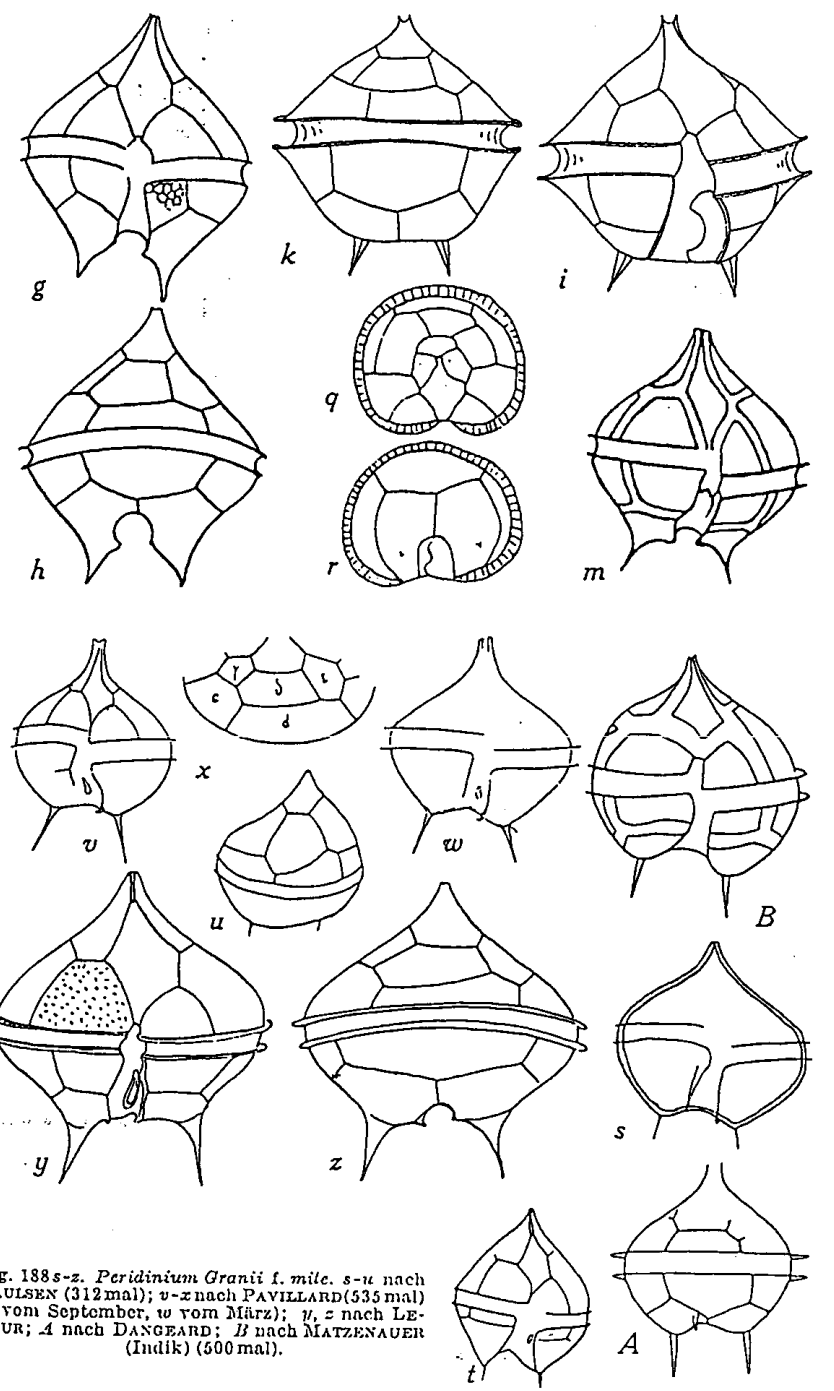


Fig. 188 *s–z*. *Peridinium Granii f. mite*. *s–u* nach PAULSEN (312 mal); *v–x* nach PAVILLARD (535 mal) (*v* vom September, *w* vom März); *y*, *z* nach LEBOUR; *A* nach DANGEARD; *B* nach MATZENAUER (Indik) (500 mal).

Seine alten wie neuen Abbildungen zeigen sie bis zur Form von Hörnern entwickelt. Auch MEUNIERS Figuren beweisen die starke Variation. Hier wie bei PAULSEN sind die Stacheln bald groß und scharf abgesetzt, bald sind sie aber so klein dargestellt, daß sie kaum hervortreten und die hinteren Fortsätze wie spitzauslaufende Hörner erscheinen [PETERS (1928)]. Eigentümlich zeichnet diese Körperpartien LEBOUR. Die Individuen von PETERS aus der Antarktis tragen kräftig entwickelte Stacheln. Bei wenigen Zellen konnte er auch einen feinen Plasmaausläufer in die Basis der hornähnlichen Fortsätze erkennen. Sie nähern sich dadurch dem Typus von Hinterhörnern. Es muß daher dieser Art bezüglich der Art der Ausbildung der hinteren Fortsätze eine große Variationsfähigkeit zuerkannt werden, da sie als Stacheln oder Hörner und als Übergangsformen zwischen diesen beiden entwickelt sein können. Die dorsale 2*a*-Platte ist bisher sowohl symmetrisch, als auch rechts wie links asymmetrisch beobachtet worden. Länge = Breite = 40–99 μ.

Verbreitung: Wahrscheinlich im kalten wie im warmem Wasser aller Meere. Auch im Brackwasser der Ostsee und der belgischen Küste beobachtet.

Peridinium Granii f. *mite* (Pavillard). Fig. 188 *s–z*.

Syn.: *Peridinium mite* PAVILLARD, 1916, 36, Fig. 9. — LEBOUR, 1925, 125, T. 25, Fig. 3. — P. DANGEARD, 1927*c*, 357, Fig. 22*d*. — PAULSEN, 1930, 61, Fig. 33. — *P. Granii* PAULSEN, 1908, 52, Fig. 66*a*; 1930, 61, Fig. 33. — P. DANGEARD, 1927*c*, 357, Fig. 22*d*. — MATZENAUER, 1933, 459, Fig. 35.

Die Abbildungen zeigen die geringfügigen Unterschiede gegenüber der Hauptart und die Übergänge. Länge 40–55 μ. Kleiner als die Hauptart.

Verbreitung: Atlantik (Warmwassergebiete) bis nach England; Mittelmeer; Indik.

Peridinium Joubini P. Dangeard. Fig. 189 *a–c*.

P. DANGEARD, 1927*c*, 360, Fig. 26.

Zelle in Ventralansicht elliptisch, im Querschnitt kreisförmig. Querfurche kreisförmig, flach, mit wenig breiten Flügelleisten.

Längsfurche nicht bis zum Hinterende reichend, ihre Seitenwände in zwei zahnartige Erhebungen endigend. Länge 50 μ, Breite etwa 40 μ. Dorsales Plattenmuster asymmetrisch.

Verbreitung: Atlantik, Afrikanisches Küstenwasser (Sylvana-Stationen P 31, P 117).

Im Plattenmuster ähnlich *P. globulus*. Ungenügend bekannte Art.

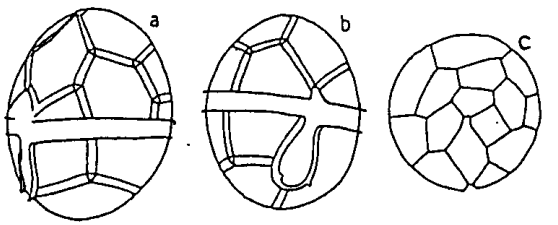


Fig. 189 *a–c*. *Peridinium Joubini*. Nach P. DANGEARD.

Peridinium latispinum Mangin: Fig. 190 *A a–d*.

MANGIN, 1926, 81, Fig. 24, I.

Syn.: *Peridinium Sylvanae* P. DANGEARD, 1927*a*, 2, Fig. 1*A–C*; 1927*c*, 357, Fig. 22*a, b*. (?) *P. africanoides* DANGEARD, ebenda Fig. 22*c*.

Zellen in Ventralansicht rundlich-eiförmig, am Apex eine fast zylindrische, kurze oder etwas längere Röhre. Am unteren Ende mit zwei breitgeflügelten, ungleich großen Stacheln, der rechte deutlich größer. Oberfläche glatt bis fein punktiert. Länge 70–90 μ; Breite 50–60 μ.

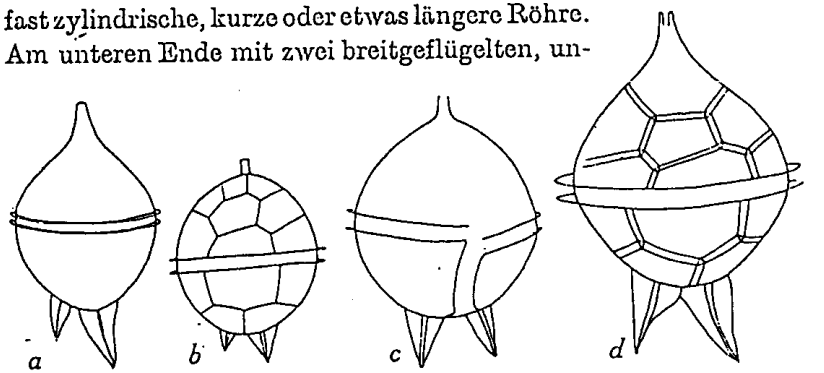


Fig. 190 *A a–d*. *Peridinium latispinum*. *a* nach MANGIN; *b–d* nach P. DANGEARD; (*d* = *P. africanoides*).

Verbreitung: Im Warmwasser des Atlantischen Ozeans.

Ähnlich ist *P. Steinii*.

MANGIN bildete die Art wie gewöhnlich ungenügend ab, gab aber eine genügende Diagnose. DANGEARD gibt fünf etwas

untereinander abweichende Bilder, was durch die Variabilität der Zellen oder die Lage beim Zeichnen veranlaßt sein kann. Bilder wie Diagnose zeigen die Übereinstimmung mit der von MANGIN im gleichen Gebiete gefundenen Art *latispinum*.

Sie schließt sich eng an *P. pyriforme* an.

Peridinium minusculum Pavillard. Fig. 190*B a–e*.

PAVILLARD, 1905; 1917, 40.

Syn.: *Glenodinium bipes* PAULSEN, 1904, 21, Fig. 3, 4. — LEMMERMANN, 1905, 21. — MEUNIER, 1910, 45, T. 3, Fig. 18; 1919, 90, T. 21, Fig. 14, 15. — *Minuscula bipes* LEBOUR, 1925, 138, T. 29, Fig. 3.

Ein Vorderhorn deutlich entwickelt; die Hinterhörner aber nur in Form von zwei buckelartigen Vorsprüngen bisweilen angedeutet, an denen je ein Stachel sitzt. Plattenmuster abweichend: 4′, 3*a*, 6″, 5″, 2‴. Es fehlt also die siebente Praezingulare. Dafür ist die sechste sehr groß und nimmt auch den Platz der siebenten ein. Länge: 23–35 μ; Breite: 19 μ. (L. ohne Stacheln.)

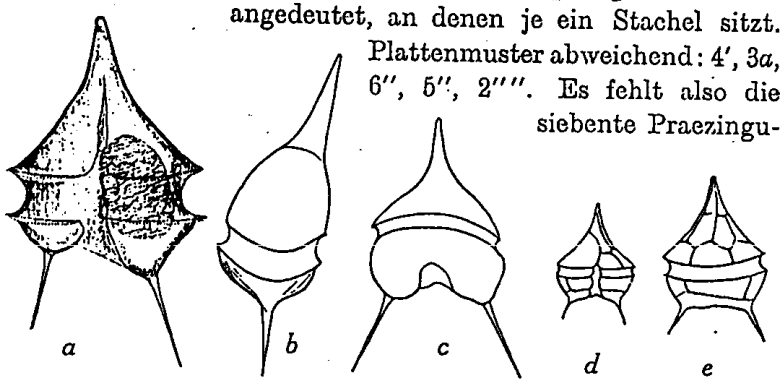


Fig. 190*B a–e*. *Peridinium minusculum*. *a–c* Orig. (1200mal); *d*, *e* nach LEBOUR.

Vorkommen: Im Küstenplankton aller europäischen Meere. Im Mittelmeer besonders im Winter oft sehr häufig.

Entfernt ähnlich ist *P. Granii*.

Peridinium pyriforme Paulsen. Fig. 191*a–n*.

PAULSEN, 1904, 24, Fig. 10; 1907, 13, Fig. 15; 1908, 46, Fig. 57; 1911, 310, Fig. 8. — LEBOUR, 1925, 126, Fig. 38. — PETERS, 1928, 51, Fig. 14. — non MEUNIER, 1910, T. 1, Fig. 14 bis 18; T. 2, Fig. 18, 19. — ? SCHILLER, 1929, 405, Fig. 20.

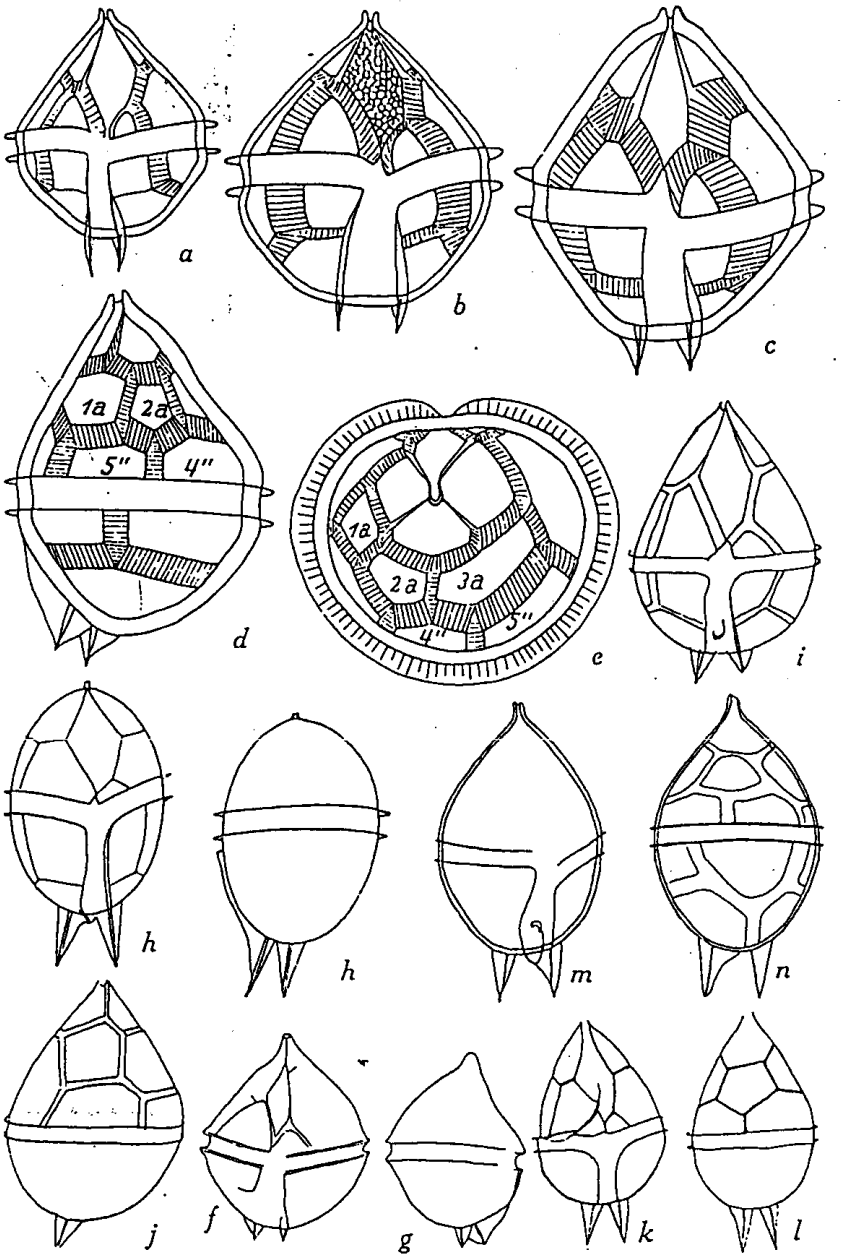


Fig. 191*a–n*. *Peridinium pyriforme*. *a–c* nach PETERS (600mal); *a–c* Größe zunehmend mit der Breite der Interkalarstreifen; *f*, *g* nach PAULSEN (375mal); *h–l* nach P. DANGEARD; *m*, *n* nach PAULSEN (312mal); *h*, *h–n* (*P. oviforme*). (*h*, *h* Zugehörigkeit fraglich).

Syn.: *Peridinium Steinii* f. *pyriformis* Paulsen, 1905, 4, Fig. 3*d–e*. — *P. castaneiforme* Mangin, Scotia-Exped. 79, II (mangelhaft beschrieben und abgebildet). — *P. Steinii* var. *africanum* P. Dangeard, 1927*a*, 3, Fig. 1*D–F*. — *P. oviforme* P. Dangeard, 1927*a*, 3, Fig. 2*A–C*; ? 1927*c*, 356, Fig. 21*b*, *c*. — Schiller, 1929, 403, Fig. 17. — Paulsen, 1930, 62, Fig. 34. — Matzenauer, 1933. — ? *P. rectum* Kofoid, 1907*a*, 311, T. 32, Fig. 48, 49. — *P. rectiforme* Schiller, 1929, 402, Fig. 15.

Zellen schlank, breit birnförmig bis elliptisch; Unterkörper halbkugelig bis breiter abgeflacht, Oberkörper ± konisch bis halbeiförmig, mit geraden bis konvexen Seiten. Ventrale Seite des Oberkörpers steiler als die dorsale. Querfurche breit, nicht oder sehr wenig hohl, etwas submedian gelegen; wenig rechtsdrehend. Längsfurche gerade verlaufend, ihre Ränder, besonders rechts, ± geflügelt, und in zwei längere oder kürzere, ± breit geflügelte Stacheln endigend. Die Flügel setzen sich meist dorsal noch ein wenig fort. Hülle bisweilen sehr dick. Dorsales Plattenmuster unsymmetrisch oder symmetrisch. Die interkalare Platte 2*a* scheint oft weit nach links verlagert zu sein, so daß die Naht 2*a*/3*a* mitten über und unter den Platten 4″ und 3′ zu liegen kommt. Länge 42–70 μ (130 μ); Breite etwa um je 10 μ jeweils geringer.

Verbreitung: Allgemein in den kalten wie warmen Meeren vorkommend.

Die Untersuchungen von Peters und anderen haben die Art aufgeklärt. Nunmehr erscheint es berechtigt, eine Anzahl von Arten als mit ihr identisch anzusehen. Die Gestalt und besonders das Plattenmuster lassen auch die Selbständigkeit von *P. Sylvanae* zweifelhaft erscheinen. Dies auch deswegen, weil P. Dangeard 1927*c*, 356, auch die länglich-elliptischen Zellformen zu seinem *P. oviforme* rechnet. Es lagen ihm diesfalls Zwischenformen vor, weil sonst seine Bestimmung unverständlich wäre. Denn sonst genügen ihm die unbedeutendsten Abweichungen schon zur Aufstellung einer neuen Art.

Peridinium Steinii Jörgensen. Fig. 192*a–h*.

Jörgensen, 1899, 38. — Paulsen, 1907, 13, Fig. 14 (non Paulsen, 1905); 1908, 47, Fig. 58. — Kofoid, 1909, 25, T. 2, 3.

— Broch, 1910, 185, Fig. 4. — ? Meunier, 1910, T. 1, 32, Fig. 19 bis 21; T. 1 bis, Fig. 24, 25. — P. Dangeard, 1927 *c*, 356, Fig. 21*f*. — Lebour, 1925, 125, Fig. 4, T. 25. — Peters, 1930, 74, Fig. 41*C*, *D*.

Syn.: *Peridinium Michaelis* Stein, 1883, T. 9, Fig. 9–14. — Schütt, 1895, T. 14, Fig. 46. — Ehrenberg, 1834, 504, T. 2, Fig. 14. — Non Vanhöffen, 1897, T. 5, Fig. 3. — *P. pellucidum* Ramsay-Wright, 1907, T. 1, Fig. 17, non Bergh. — *P. Steinii subspec. Paulseni* Kofoid (1909) l. c. — Jörgensen, 1913. —

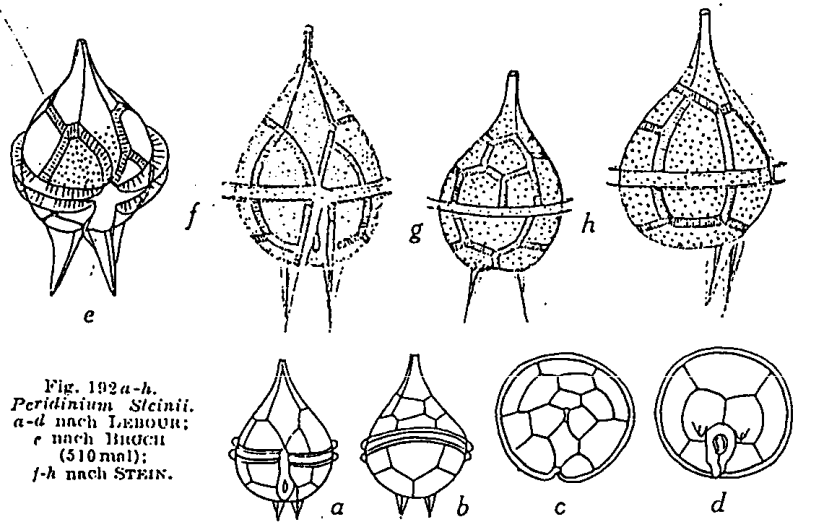


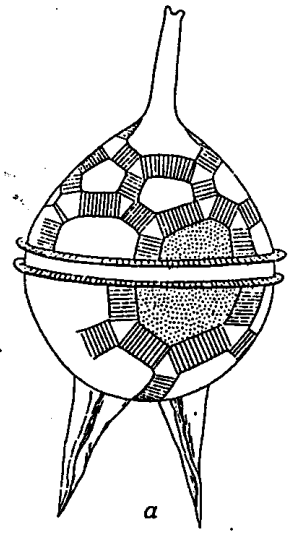
Fig. 192*a–h*. *Peridinium Steinii*. *a–d* nach Lebour; *e* nach Broch (510 mal); *f–h* nach Stein.

P. micrapium Meunier 1919, T. 16, Fig. 37–40. — *Protoperidinium pellucidum* var. B. Pouchet, 1883, 431, T. 18, 19, Fig. 10, 11. — (?) *P. africanoides* P. Dangeard, 1927*c*, 357, Fig. 22*c*.

Zelle rundlich-birnförmig; Oberkörper sich in ein ± langes Apikalhorn verlängernd, Unterkörper fast halbkugelig. Querfurche schwach rechtsdrehend, meist breit geflügelt; Längsfurche zunächst schmal, nach unten etwas verbreitert, ihr linker Rand mit breitem, bis zum linken Stachel sich erstreckendem Flügel. Zwei starke Stacheln von mehr oder weniger breiten gezackten (nach Lindemann dreiteiligen) Flügeln umgeben. Länge ohne Stachel 39–88 μ, Breite 22–40 μ. Plasma meist rötlich. Sehr variabel!

Verbreitung: Atlantik; Indik. Aus allen europäischen Meeren bekannt. Neritisch oft zahlreich.

Sehr häufig im Mittelmeer und in jeder Planktonuntersuchung erwähnt. Eine ausgezeichnete Studie über diese Art verdanken wir Kofoid (1909). Nahe verwandt ist *P. pyriforme*.



Peridinium Steinii Jörgensen var. *mediterraneum* Kofoid. Fig. 193*a*, *c–f*.

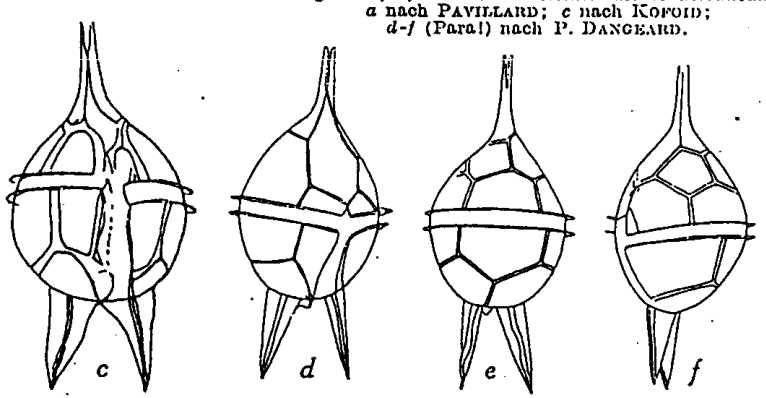
Kofoid, 1909, l. c. (als subspec. beschrieben).

Syn.: *P. longicollum* Pavillard, 1916, T. 2, Fig. 3. — Dangeard, 1927*c*, 358, Fig. 23.

Nur durch ein längeres und schlankeres Apikalhorn und durch längere Stacheln unterschieden. Totale Länge 115–135 μ; Körperlänge 60 μ; Breite 45 μ. (Ähnlich *P. tenuissimum* Kof.)

Verbreitung: Mittelmeer; Atlantischer Ozean. Warmwasserform.

Fig. 193*a*, *c–f*. *Peridinium Steinii* var. *mediterraneum*. *a* nach Pavillard; *c* nach Kofoid; *d–f* (Paral) nach P. Dangeard.



III. Sekt. Humilia Jörgensen.

Meta; quadra. Rechtsdrehend, ohne antiapikale Hörner, aber meist mit zwei antiapikalen Stacheln.

Peridinium breve Paulsen. Fig. 194*a–j*.

Paulsen, 1907, 13; 1908, 46, Fig. 56; 1911, 309, Fig. 7. — Broch, 1910*a*, 47, Fig. 21. — Lebour, 1925, 132, Fig. 41*c*. — Fauré, 1922, 433, Fig. 4. — Dangeard, P., 1927*c*, 366, Fig. 33*a*, *b*.

Syn.: *Peridinium Steinii* f. *brevis* Paulsen, 1905, 4, Fig. 3*a–c*, *f*. — *P. sphaeroideum* Mangin, Scotia-Exped. 81, Fig. 24, II. — *P. styliferum* Schiller, 1929, 404, Fig. 19*a–c*. — *P. pedunculatum* Schütt, Schiller, 1929, 405, Fig. 21.

Wir bringen hier nur die wichtigsten Abbildungen, welche die beträchtlichen Verschiedenheiten der heute als *P. breve* angesehenen Formen zeigen sollen. Länge 30–75 μ, Breite oft größer als die Länge. Variable Art.

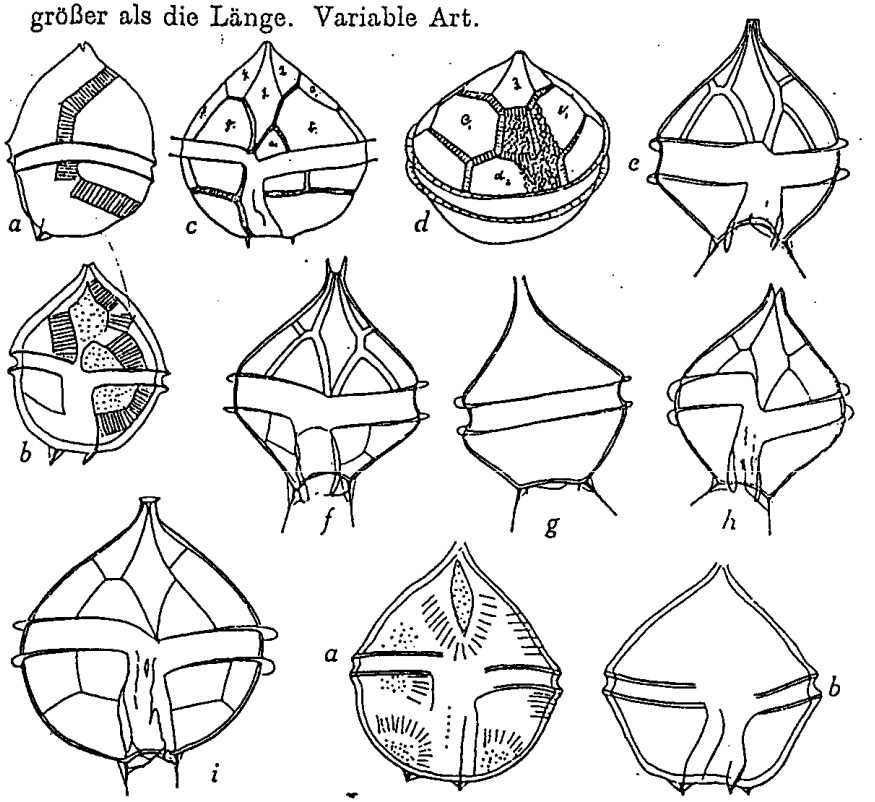


Fig. 194*a–j*. *Peridinium breve*. *a*, *a*, *b*, *b* nach Paulsen (375 mal); *c*, *d* nach Broch (420 mal); *e–i* nach Schiller (850 mal); *j* nach Fauré-Fremiet.

Verbreitung: In den warmen wie kalten Gebieten des Atlantik und seinen Nebenmeeren (Mittelmeer) bis in die borealen Gebiete bekannt.

Die Figur Mangins (l. c.) der Dorsalansicht stimmt mit Brochs Bild überein. Die Ventralansicht Mangins ist unrichtig, da er sie sicherlich vom Rücken her zeichnete. Offenbar ist es Typus Meta und dann stimmt alles mit Brochs ausgezeichneten Bildern dieser Art überein.

Peridinium brevipes Paulsen. Fig. 195*a–m*.

Paulsen, 1908, 108, Fig. 151; 1911, 313, Fig. 13. — Meunier, 1910, 44, T. 2, Fig. 35; T. 14, Fig. 44. — Broch, 1910*a*, 48, Fig. 22. — Lebour, 1925, 131, T. 27, Fig. 2*a–d*. — Woloszynska, 1929, 264, T. 14, Fig. 7–11.

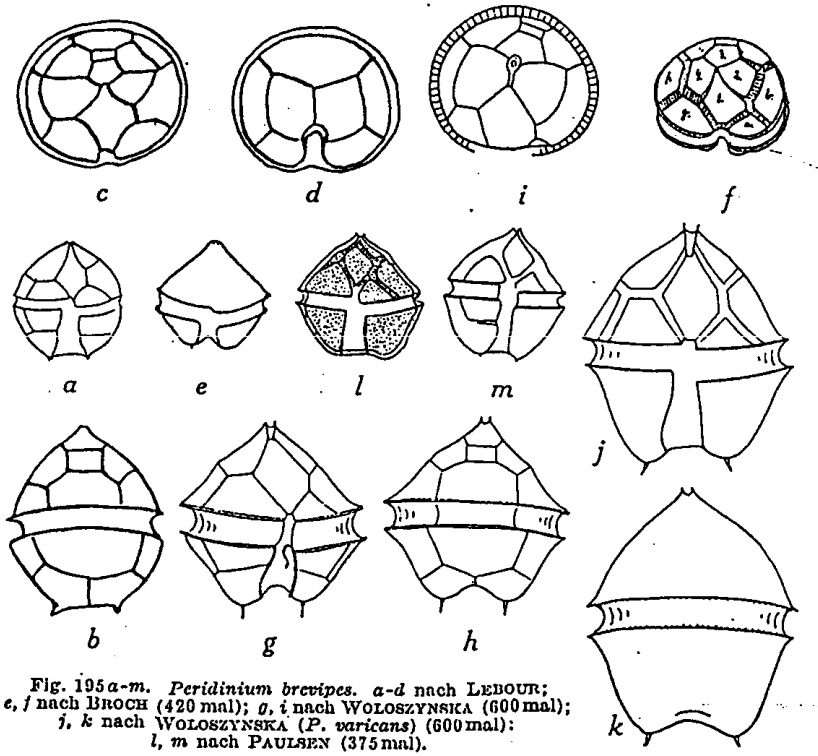


Fig. 195*a–m*. *Peridinium brevipes*. *a–d* nach Lebour; *e, f* nach Broch (420 mal); *g, i* nach Woloszynska (600 mal); *i, k* nach Woloszynska (*P. varicans*) (600 mal); *l, m* nach Paulsen (375 mal).

Syn.: *Peridinium varicans* Paulsen, 1911, 312, Fig. 12. — Lebour, 1925, 132.— Woloszynska, 1929, 264, T. 14, Fig. 12 bis 13. — *P. incurvum* Lindemann, 1924, 2. T. 1, Fig. 7–9.

Platte 2*a* klein, in Form eines Rechteckes entwickelt. Zellen 30–45 μ lang; Breite etwas geringer. — Plasma farblos.

Verbreitung: Von den arktischen Gebieten bis England und aus der Ostsee bekannt.

Durch die Untersuchung von Woloszynska wird die Zusammengehörigkeit von *P. brevipes* und *varicans* ersichtlich. Sie erkannte die Übereinstimmung des *P. incurvum* mit *P. varicans*.

Peridinium monacanthum Broch. Fig. 196*a–d*.

Broch, 1910*a*, 50, Fig. 25. — Lebour, 1925, Fig. 41*e*.

Syn.: *Peridinium complanatum* Meunier, 1910, 29, T. 1, Fig. 29, 30.

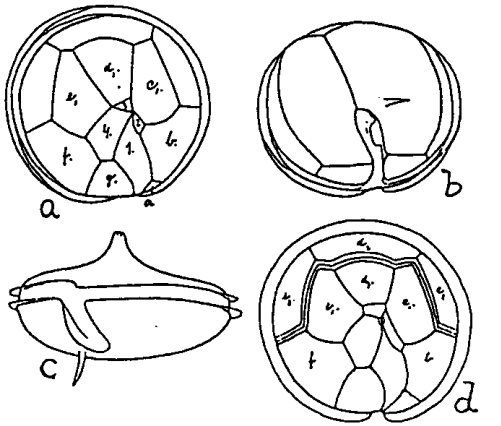


Fig. 196*a–d*. *Peridinium monacanthum*. Nach Broch (420 mal).

Zellen niedrig, Oberkörper mit S-förmigen Seiten und unvermittelt aufliegendem Apikalhorn. Unterkörper brotlaibförmig, mit einem rechts vom Ende der Längsfurche gelegenen Stachel. Querfurche rechtsdrehend, ihre Enden wenig verschoben, fast kreisförmig laufend, mit glatten Flügelleisten. Länge 40 μ; Breite 64 μ.

Verbreitung: Spitzbergen.

Vorerst nur von Broch beobachtet.

IV. Sekt. Pellucida Jörgensen.

Para; hexa, seltener penta oder quadra; bisweilen meta, hexa. Rechtsdrehend, ohne Hörner, aber mit zwei oder drei unteren Stacheln.

Peridinium curvipes Ostenfeld. Fig. 197*a–p*.

Ostenfeld, 1906, 15, Fig. 128. — Paulsen, 1908, 45, Fig. 55; 1911, 308, 76. — Broch, 1910, 42, Fig. 11–12, 13(?). — Pavillard, 1916, 34, Fig. 8. — Forti, 1922, 96, Fig. 92. — Lebour, 1925, 135, T. 29, Fig. 1*a–c*. — P. Dangeard, 1927*c*, 370, Fig. 38*b*. — Woloszynska, 1929, 265, T. 13, Fig. 1–3.

Syn.: *P. subcurvipes* LEBOUR, 1923; 1925, 133, T. 27, Fig. 3*a–c*. — P. DANGEARD, 1927*C*, 367, Fig. 33*d*.

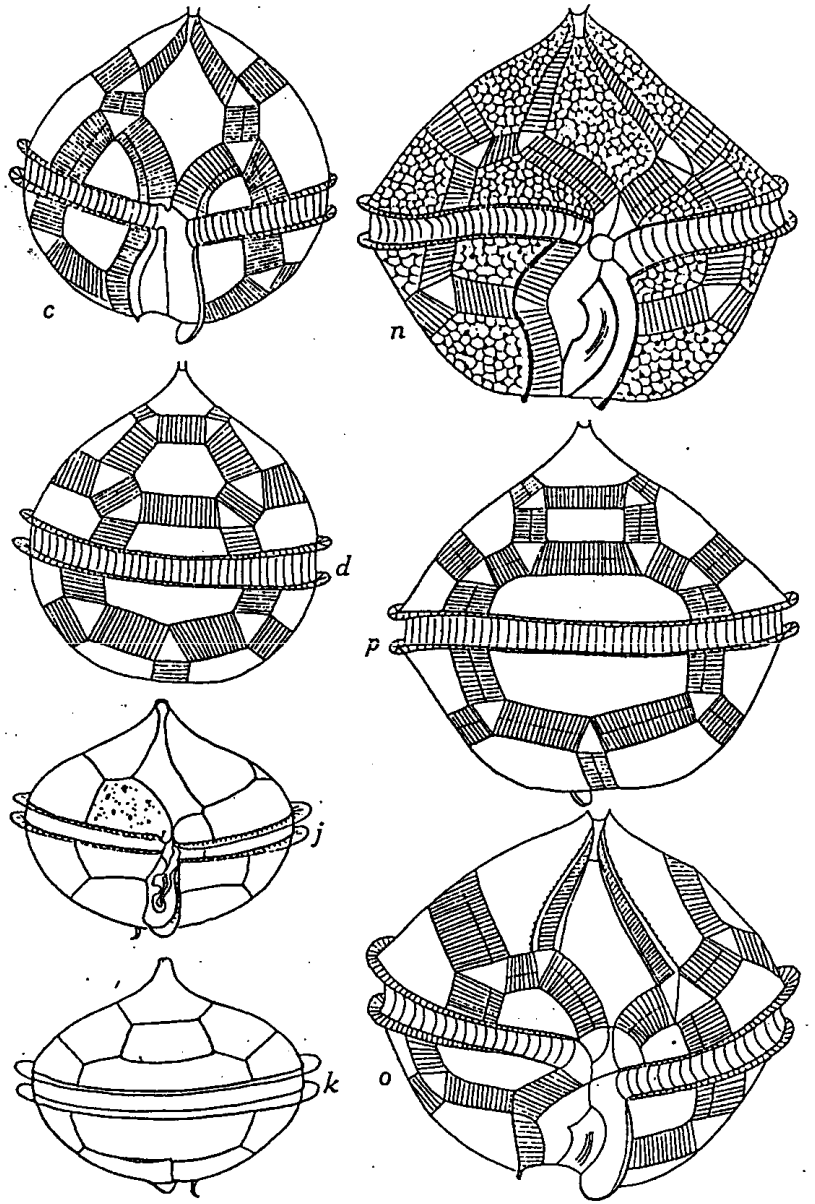
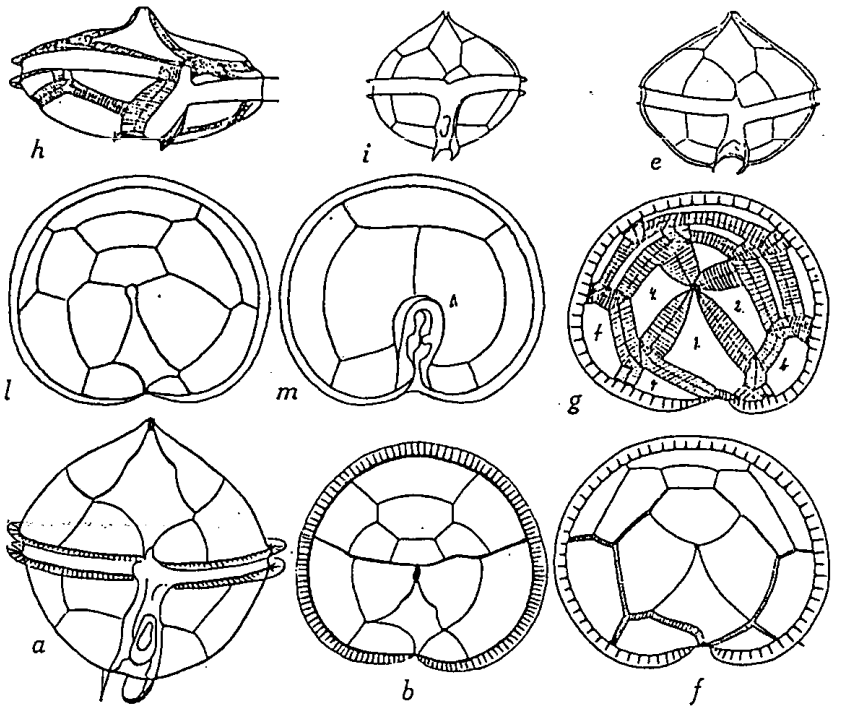


Fig. 197 *a–p*. *Peridinium curvipes*. *a*, *b* nach LEBOUR; *c*, *d* nach WOLOSZYNSKA (600 mal); nach LEBOUR; *n–p* nach WOLOSZYNSKA (600 mal). *g*, *h* sehr abweichend;

Rundlich-oval, Länge gleich der Breite oder etwas geringer. Apikalhorn kurz. Querfurche breit-geflügelt, rechtsdrehend. Linker Längsfurchenrand mit breitem Flügel, der unten schön gekrümmt gegen den Antiapex läuft. Rechter Flügelrand schmäler, in einen Stachel auslaufend. Rautenplatte ± unsymmetrisch. Das ventrale Plattenmuster sehr variabel: (Ortho, Meta, Para), 2*a* vier- oder sechsseitig. Es scheint hier ein Wechsel im ventralen Plattenmuster vorzuliegen, der jenen bei *P. divergens* längst bekannten weit übertrifft, wo BARROW (1918) und andere Meta mit Para wechseln sahen. Man kann auf die von LEBOUR (1925) vorgenommene Trennung des *P. subcurvipes* wohl verzichten, da sie morphologisch ausgezeichnet harmonieren.

Länge 44–52 μ; Breite 44–46 μ.

Verbreitung: Von Grönland bis in die tropischen Gebiete des Atlantik. Mittelmeer; Ostsee.



e nach PAULSEN (250 mal); *f–h* nach BROCH (420 mal); *i* nach P. DANGEARD; *j–m* ob durch die Interkalaren 1 Zugehörigkeit fraglich. (*j–p P. subcurvipes*).

Peridinium diabolus Cleve. Fig. 198*a–h*.

Cleve, 1900, 16, T. 7, Fig. 19, 20. — Pavillard, 1909; 279; 1916, 38, Fig. 10. — Lebour, 1925, 135, T. 29, Fig. 2*a–c*. — P. Dangeard, 1927*c*, 368, Fig. 35*a*. — Paulsen, 1930, 57, Fig. 29. — Matzenauer, 1933, 478, Fig. 67.

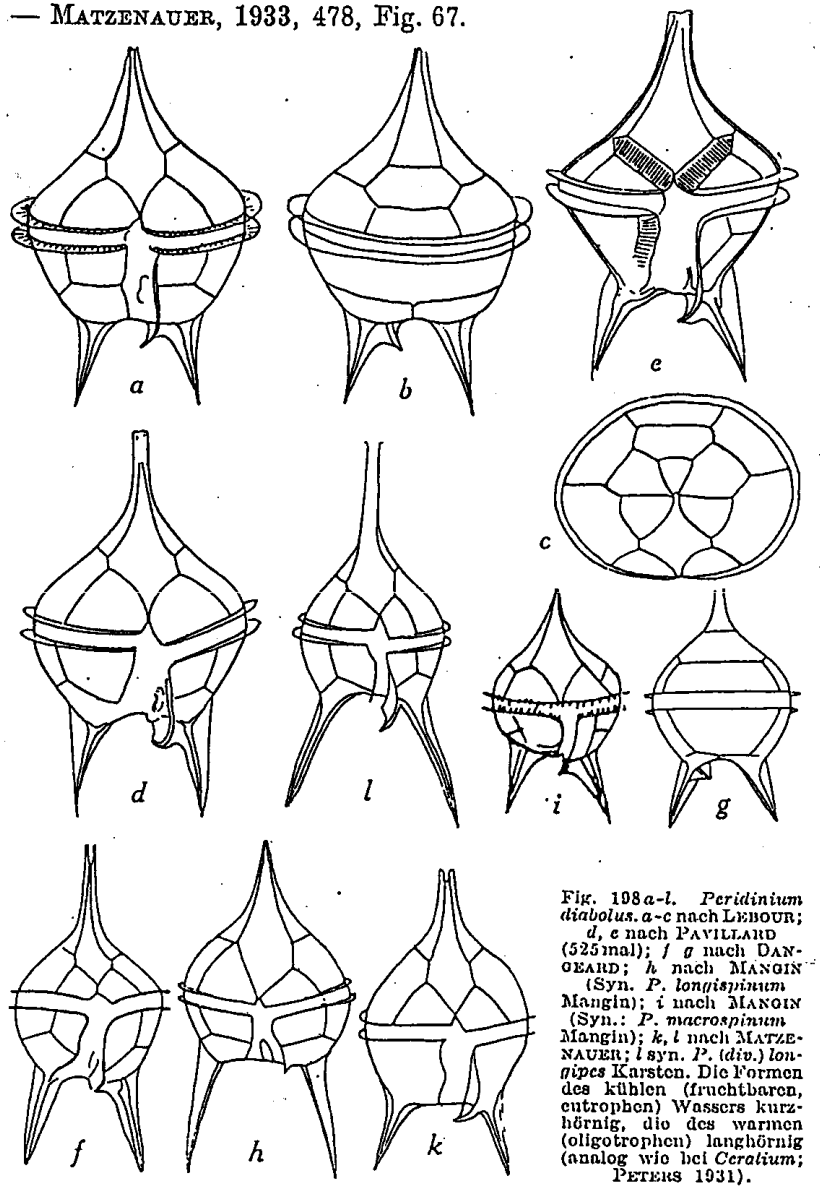


Fig. 198*a–l*. *Peridinium diabolus*. *a–c* nach Lebour; *d*, *e* nach Pavillard (525mal); *f g* nach Dangeard; *h* nach Mangin (Syn. *P. longispinum* Mangin); *i* nach Mangin (Syn.: *P. macrospinum* Mangin); *k*, *l* nach Matzenauer; *l* syn. *P. (div.) longipes* Karsten. Die Formen des kühlen (fruchtbaren, eutrophen) Wassers kurzhörnig, die des warmen (oligotrophen) langhörnig (analog wie bei *Ceratium*; Peters 1931).

Syn.: *Peridinium formosum* Pavillard, 1909, 279, Fig. 2*B*; 1916, 39. — P. Dangeard, 1927*c*, 368, Fig. 35*c*. — Lebour, 1925, 136. — *P. macrospinum* Mangin, 1912. — Lebour, 1925, 136, Fig. 42*b*. — Fauré-Fremiet, 1922, 438, Fig. 6. — *P. longispinum* Mangin, 1930, 376, Fig. 1. — *P. pellucidum* Carisso, 1911, T. 2, Fig. 10, 11 (fide Paulsen, 1930, 57). — *P. (divergens) longipes* Karsten, 1907*d*, 418, T. 3, Fig. 6*a*, *b*. — Matzenauer, 1933, 477, Fig. 66, 67. — (?) *P. longicollum* Pavillard, 1915, 122; 1916, 35, T. 2, Fig. 3. — (?) P. Dangeard, 1927*c*, 357, Fig. 23.

Körper gerundet, dorsoventral wenig zusammengedrückt. Apikalhorn mittellang, konisch. Die beiden antiapikalen Stacheln geflügelt, wenig spreizend; ihre Länge ungefähr gleich der halben Zellbreite. Körper der Warmwasserformen oft stärker konkav-kegelförmig. Apikalhorn lang und dünn; die Stacheln stärker spreizend und länger als die halbe Zellbreite. Mit gelben Chromatophoren. Totale Länge 85–180 μ; Breite 35–75 μ.

Verbreitung: Im Warmwasser des Atlantischen und Indischen (sicher auch des Pazifischen) Ozeans, des Mittelmeeres. Auch noch an der englischen und belgischen Küste beobachtet.

Eine sehr gut charakterisierte, schöne Art. *P. formosum* Pavillard und *P. macrospinum* Mangin sind bezüglich der Körpergestalt identisch mit *P. diabolus*, werden daher als synonym betrachtet. Mangin fand den Typus Ortho, den Fauré-Fremiet (1922) bestätigt. Doch ist er mit Rechtsdrehung und Stacheln nicht vereinbar. Wenn ein Irrtum der beiden Autoren nicht vorliegt, dann haben wir es mit einer sprunghaften Bildung zu tun, ein Verhalten, wie es auch von anderen Autoren (siehe Peters, 1928, 112, 113) bei anderen Arten beobachtet wurde.

Peridinium longicollum Pavillard (1915, 122; P. Dangeard, 1927*c*, 357, Fig. 23) stimmt morphologisch mit vorstehender Art wenig überein, hat aber Typus Para. Matzenauer bringt als *P. longipes* Karsten eine besser zu *P. diabolus* passende Art mit gleichem Plattenmuster. Wir bringen sie daher unter *P. diabolus*. Sie ist eine typische Form des oligotrophen Wassers. (Siehe S. 198.)

Peridinium heteracanthum P. Dang. Fig. 199*a*, *b*.

P. Dangeard, 1927*a*, 7, Fig. 4; 1927*c*, 371, Fig. 38*a*; 1932, 348. — Matzenauer, 1933, 480, Fig. 72.

Vorkommen: Atlantik, nordwestliche Küste Afrikas. Banyul-sur-mer (Frankreich). Indik.

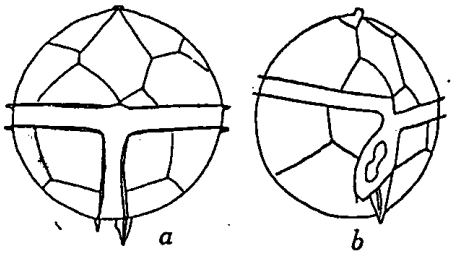


Fig. 199*a*, *b*. *Peridinium heteracanthum*. *a* nach P. Dangeard; b nach Matzenauer (120mal).

Peridinium hirobis Abé. Fig. 200*a–c*.

Abé, 1927, 399, Fig. 18*A–E*.

Unsichere Art. Dem *P. pellucidum* sehr ähnlich und damit vielleicht identisch. Es hat jenem gegenüber eine breite Querfurche und ein kleines Apikalhorn. Länge 26 μ; Breite 24 μ.

Verbreitung: Japanisches Küstenwasser bei Futagojima.

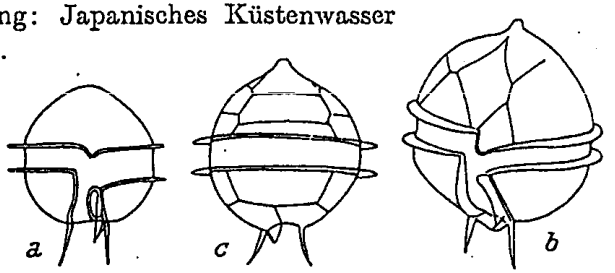


Fig. 200*a–c*. *Peridinium hirobis*. Nach Abé.

Peridinium islandicum Paulsen. Fig. 201.

Paulsen, 1904, 23, Fig. 7; 1908, 50, Fig. 62; 1911, 312. — Broch, 1910, 46, Fig. 18–20.

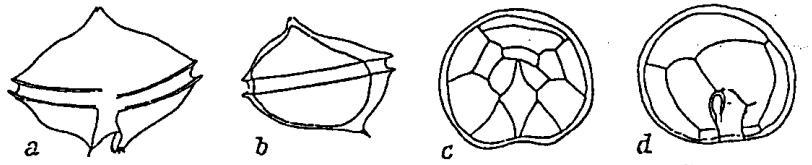


Fig. 201*a–d*. *Peridinium islandicum*. Nach Paulsen (340mal).

Zellen breit und kurz, von oben und unten her zusammengedrückt. Oberkörper mit konvex-konkaven Seiten. Apikalhorn kurz, nach unten zu rasch breiter werdend. Querfurche rechtsdrehend, auf der Längsache etwas schiefstehend. Rechter Rand der Längsfurche meist in einen, linker in zwei Stacheln ausgehend, nur der linke und der der Längsfurche am nächsten stehende Stachel mit Flügel, welcher sich am Längsfurchenrande aufwärts fortsetzt. Chromatophoren gelbbraun. Länge 53–62 μ; Breite bis 83 μ.

Verbreitung: Arktische Art. Neritisch.

Ungenügend bekannte und wenig charakteristische Art.

Peridinium nipponicum Abé. Fig. 202*a–f*.

Abé, 1927, 396, T. 16. — Matzenauer, 1933, 480, 73*a*, *b*.

Kleine, sphärische oder ovale Art mit kurzem Apikalhorn und vier verschieden langen Stacheln. Länge 40–42 μ; Breite 33–36 μ.

Verbreitung: Japan, Mutsu-Bay. Indischer Ozean.

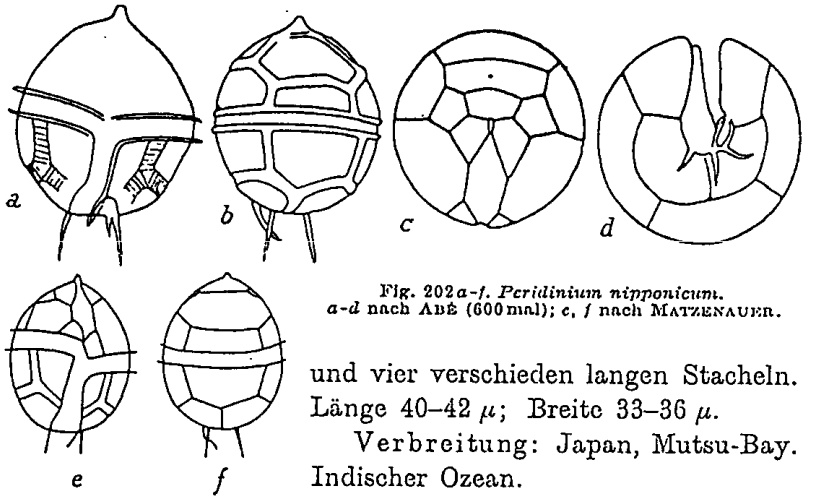


Fig. 202*a–f*. *Peridinium nipponicum*. *a–d* nach Abé (600mal); *e*, *f* nach Matzenauer.

Peridinium obesum Matz. Fig. 203*a*, *b*.

Matzenauer, 1933, 481, Fig. 74*a*, *b*.

Ungenügend bekannt. Zur Sekt. *Pellucida* gehörig. (Siehe *P. heteracanthum* [S. 206].)

Verbreitung: Indischer Ozean.

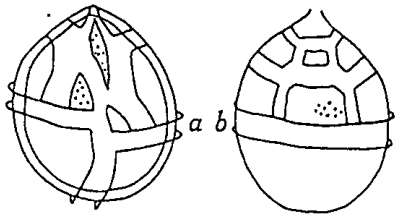


Fig. 203. *a*, *b*. *Peridinium obesum*. Nach Matzenauer (500mal).

Peridinium Okamurai Abé. Fig. 204*a–c*.

Abé, 1927, 402, Fig. 20.

Zellen länglich-birnförmig, 59–75 μ lang, 38–50 μ breit, 34–40 μ tief. Alle Einzelheiten zeigen die Bilder.

Verbreitung: Japan (Mutsu-Bay).

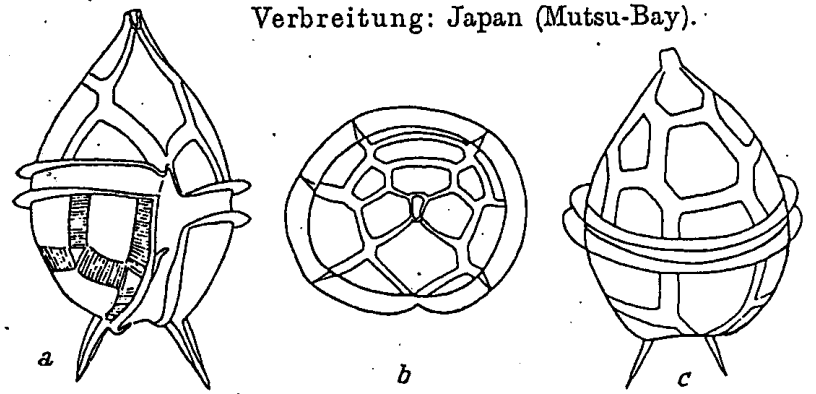


Fig. 204*a–c*. *Peridinium Okamurai*. Nach Abé.

Peridinium ovum Schiller. Fig. 205*A–h*.

Schiller, 1911, Fig. 1, *A–D*. — non Mangin, 1912.

Syn.: *Peridinium ellipsoideum* P. Dangeard, 1927*a*, Fig. 6 *A–D*. — *P. ellipsoides* P. Dangeard, 1927*c*, 372, Fig. 39*b–d*. — (?) *P. rectum* (Kof.) Pavillard, 1916, 39, Fig. 11. — ? *P. sphaericum* Okamura, 1912. — ? *P. rectum* Kofoid, 1907*a*, 311, T. 32, Fig. 48, 49.

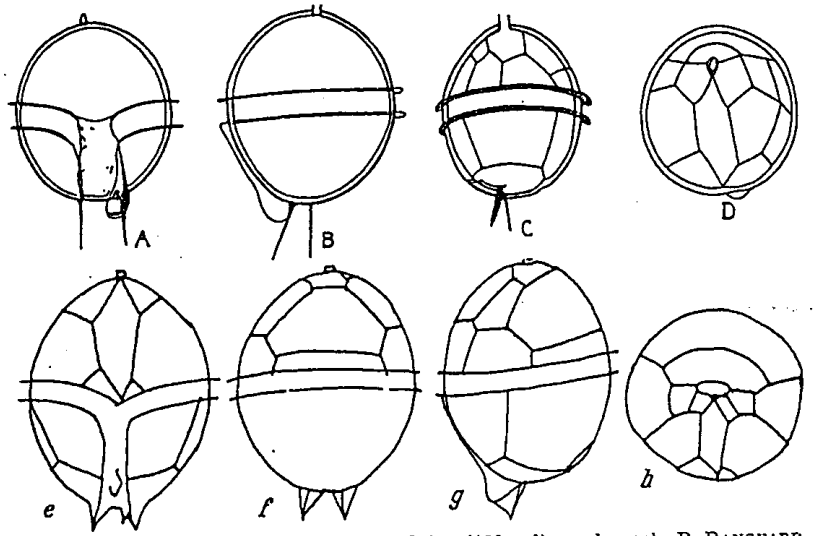


Fig. 205*A–h*. *Peridinium ovum*. *A–D* Orig. (450mal); *e–h* nach P. Dangeard.

Gestalt und Täfelung von *P. ovum* stimmen mit Dangeards *P. ellipsoides* genau überein. Die Art hat ein sehr charakteristisches apikales Plattenmuster. Der Gestalt nach können Kofoids und Okamuras Organismen hierher gehören. Doch erst die Kenntnis des Plattenmusters kann dies entscheiden.

Länge 40–50 μ; Breite 38–44 μ.

Verbreitung: Mittelmeer und im Warmwasser des Atlantik und Stillen Ozeans.

Peridinium pallidum Ostenfeld. Fig. 206*a–m*.

Ostenfeld, 1899, 60; 1900, 38; 1903, 581, Fig. 130–131. — Cleve, 1900, 17, T. 7, Fig. 21–22; 1900*d*, 267. — Paulsen, 1907, 14; 1908, 48, Fig. 60; 1911, 311, Fig. 9. — Broch, 1910*a*, 45, Fig. 17. — Meunier,, 1919, 20, T. 15, Fig. 24–29. — Pavillard, 1916, 38. — Forti, 1922, 100, Fig. 98. — Lebour, 1925, 134, T. 28, Fig. 1*a–d*. — Peters, 1928, 31, Fig. 7. — ? Meunier, 1910, 29, T. 1, Fig. 5–9. — P. Dangeard, 1927*c*, 367, Fig. 34. —

Syn.: *Peridinium pseudopallidum* Peters, 1930, 73, Fig. 39*E*.

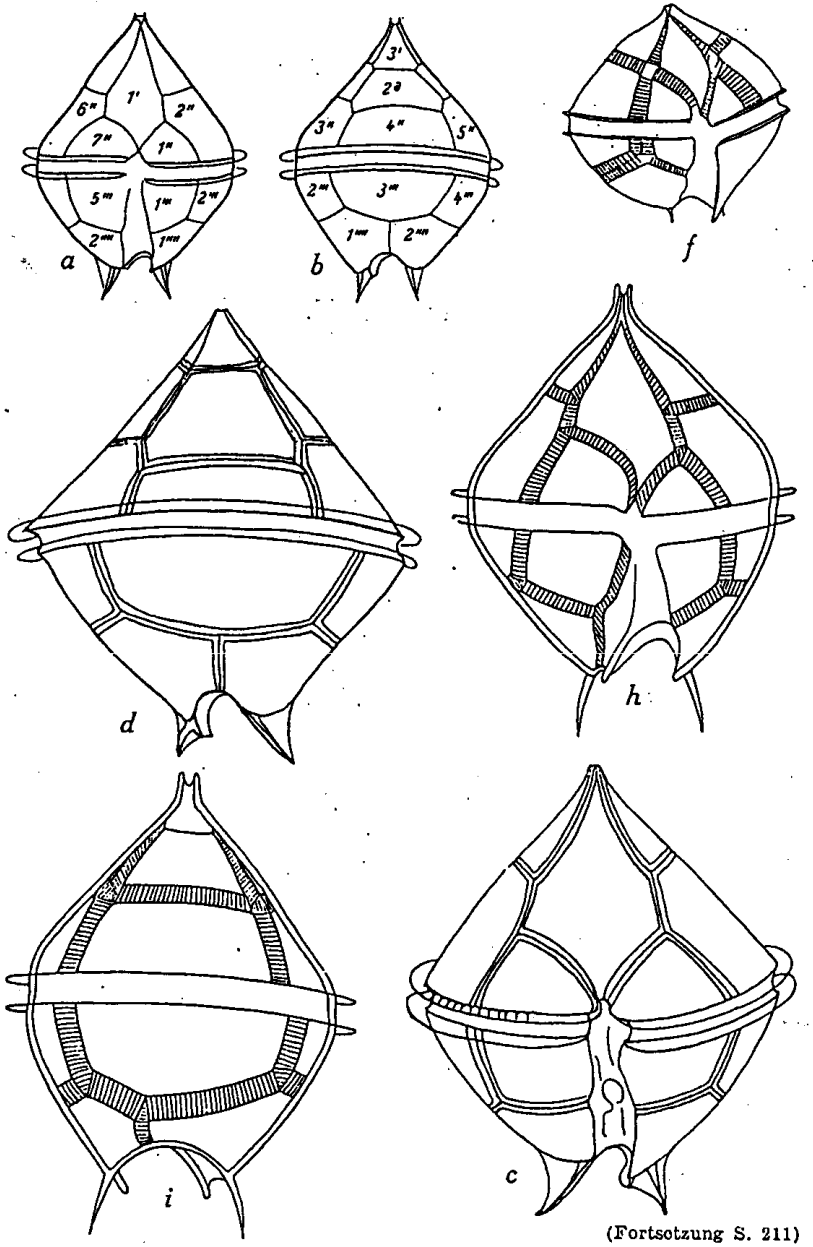
Zellen ± breit-birnförmig, Konturen fast geradlinig oder gekrümmt, dorsiventral abgeplattet, 62–96 μ lang, ca. 40–72 μ breit. Apikalhorn ± deutlich abgesetzt. Querfurche schwach rechtswindend, mit breiten Flügelleisten, flach oder ausgehöhlt[1]), zur Längsachse bis zu 21° geneigt. Die Längsfurchenränder endigen links in zwei, rechts in einen längeren, breit geflügelten (nach Peters bei antarktischen Individuen ungeflügelten) Stachel. Chromatophoren zahlreich, gelblich. 2*a* quadra oder hexa.

Verbreitung: Atlantische Küste Europas und Afrikas; Mittelmeer; Arktische und antarktische Meere. Bei Plymouth eine der häufigsten Arten. Neritisch und ozeanisch. Eurytherm.

Die überaus charakteristische Gestalt kann kaum zu einer Verwechselung mit einer anderen Art führen (s. p. 195). Meunier (1910 und 1919) hatte gewiß diese Art vor Augen. Allein,

[1]) Ausgehöhlt bei keilförmig zulaufender Äquatorialregion (Lebour, Fig. 206*d*, *h*) flach bei gerundeten Formen. Solches Verhalten geht auch sonst parallel!

hier wie bei anderen Arten ist die Wiedergabe des Plattenmusters unzuverlässig.



(Fortsetzung S. 211)

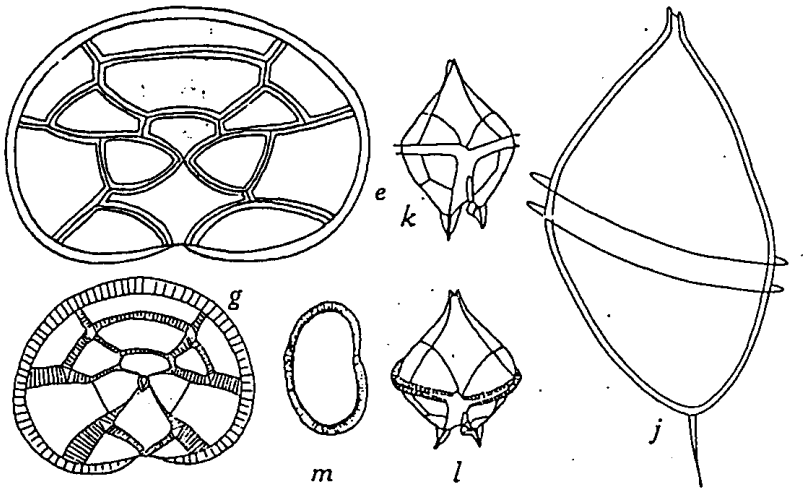


Fig. 206 *a–m*. *Peridinium pallidum*. *a*, *b* nach PETERS; *c–e* nach LEBOUR; *f*, *g* nach PAULSEN (375mal); *h–j* nach PETERS (600mal); *k–m* nach PAULSEN (1930).

Peridinium pallidum var. *Schilleri* (Paulsen). Fig. 207 *A–C*.

Syn.: *P. Schilleri* PAULSEN, 1930, 56, Fig. 27.

Unterscheidet sich nur wenig von der Hauptform, und zwar hauptsächlich durch den kreisförmigen Querschnitt; ferner die Querfurche nicht schief zur Längsachse, ihre Enden um eine Querfurchenbreite verschoben und breitere Flügel am Längsfurchenrand. Chromatophoren klein, gelb. Länge 79–84 μ, Breite etwa 53 μ.

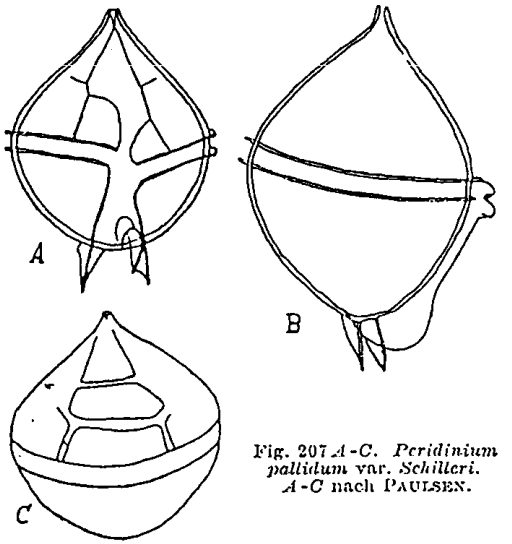


Fig. 207 *A–C*. *Peridinium pallidum* var. *Schilleri*. *A–C* nach PAULSEN.

Verbreitung: Mittelmeer (PAULSEN).

Peridinium pedunculatum Schütt. Fig. 208 *a–e*.

SCHÜTT, 1895, T. 14, Fig. 47. — JÖRGENSEN, 1899, 39; 1905, 110, T. 8, Fig. 29. — PAULSEN, 1908, 48, Fig. 59. — LINDE-

MANN, 1924, 225, Fig. 46. — non SCHILLER, 1929, 405, Fig. 21, 19c (= 21e) = ? *P. pellucidum* MATZENAUER, 1933.

Die in der Literatur unter diesem Namen gehenden Formen sind morphologisch sehr verschieden. Die daraus sich ergebende

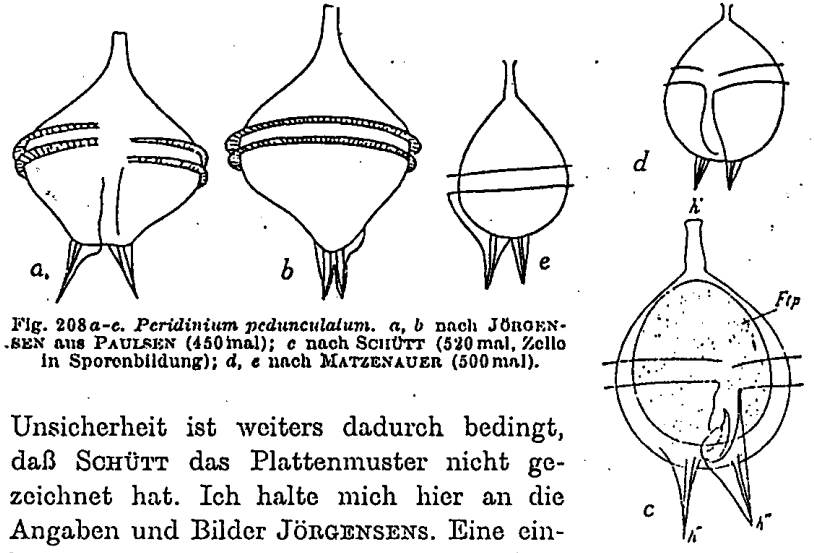


Fig. 208*a–e*. *Peridinium pedunculatum*. *a*, *b* nach JÖRGENSEN aus PAULSEN (450mal); *c* nach SCHÜTT (520mal, Zelle in Sporenbildung); *d*, *e* nach MATZENAUER (500mal).

Unsicherheit ist weiters dadurch bedingt, daß SCHÜTT das Plattenmuster nicht gezeichnet hat. Ich halte mich hier an die Angaben und Bilder JÖRGENSENS. Eine einheitliche Diagnose läßt sich nicht geben. Siehe daher die Figuren. Länge: 30–51 μ; Breite: 25–35 μ.

Verbreitung: Warmwasserform; bisher aus dem Atlantik, Mittelmeer, Indik angegeben. Jedenfalls auch im Pazifik.

Sollte hier ein Wechsel von Meta mit Para vorhanden sein, so könnte man die Art mit *P. pellucidum* vereinigen.

Peridinium pellucidum (Bergh) Schütt. Fig. 209.

? SCHÜTT, 1895, T. 14, Fig. 45. — OSTENFELD, 1899, 60; 1903, 581, Fig. 129. — JÖRGENSEN, 1905, 110. — PAULSEN, 1907, 14; 1908, 49, Fig. 61; 1911, 311, Fig. 10; 1930, 56. — FAURÉ-FREMIET, 1908, 220, Fig. 6. — BROCH, 1910*a*, 44, Fig. 15; 1910*b*, 188, Fig. 6. — PAVILLARD, 1916, 38. — FORTI, 1922, 98, Fig. 97. — LEBOUR, 1925, 134, T. 28, Fig. 2*a–d*. — DANGEARD, 1926, 324, Fig. 13*C–F*; 1927*c*, 370, Fig. 38*D*. — WOLOSZYNSKA, 1929, 266, T. 14, Fig. 1–4. — (?) MATZENAUER, 1933, 461, Fig. 42, (= 228) *P. Wiesneri* p. (?).

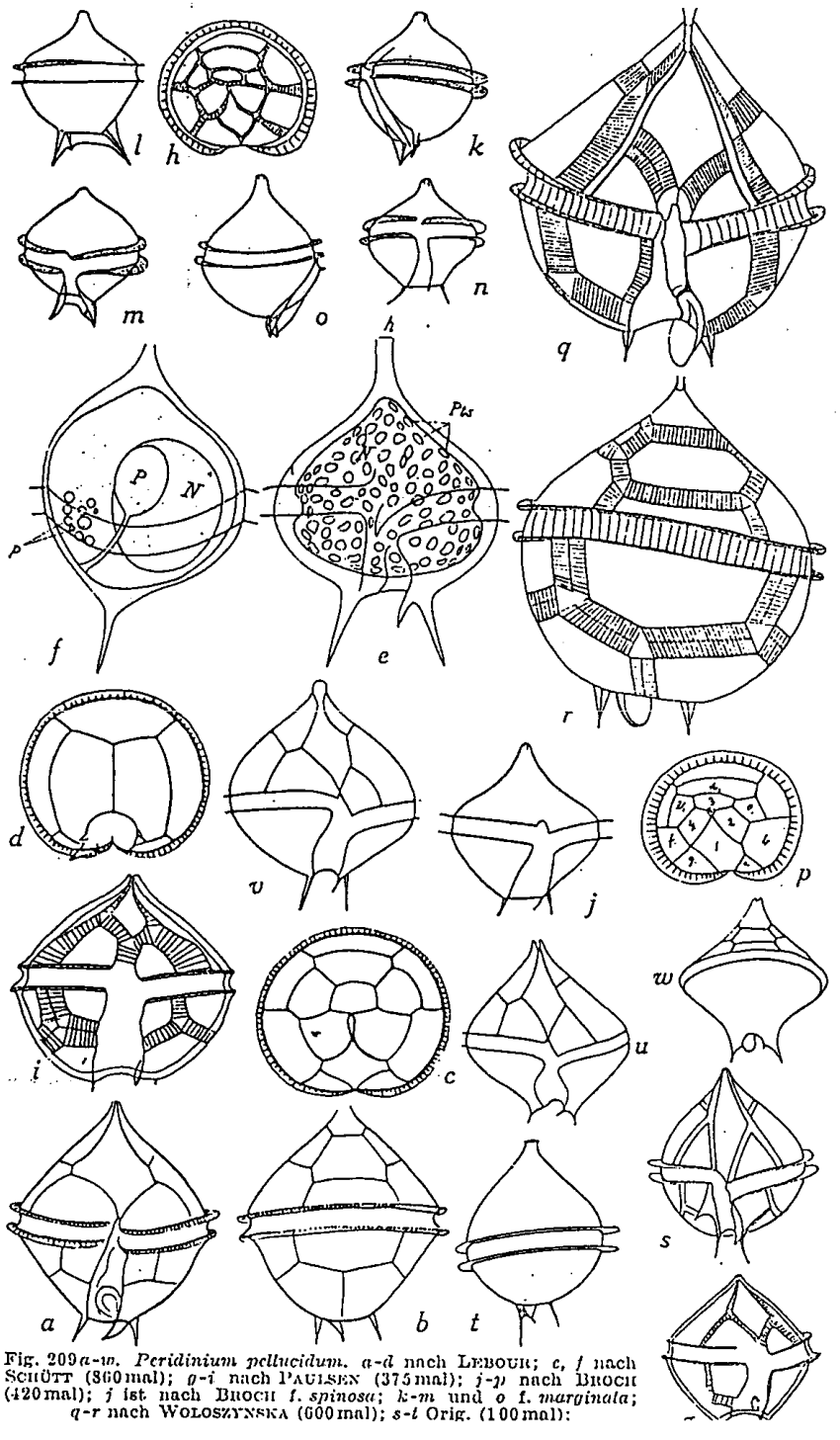


Fig. 209*a–w*. *Peridinium pellucidum*. *a–d* nach LEBOUR; *e*, *f* nach SCHÜTT (860mal); *g–i* nach PAULSEN (375mal); *j–p* nach BROCH (420mal); *j* ist nach BROCH f. *spinosa*; *k–m* und *o* f. *marginata*; *q–r* nach WOLOSZYNSKA (600mal); *s–t* Orig. (100mal).

Syn.: *Protoperidinium pellucidum* Bergh, 1881, 227, Fig. 46 bis 48. — non Pouchet, 1883, 33, 34, T. 18, 19, Fig. 8–12, 16–19. — nec. Vanhöffen, 1897, T. 5, Fig. 6. — *P. cavispinum* Mangin, 1926, 79, Fig. 20, III. — *P. Huberi* Schiller, 1929, 408, Fig. 25*a–e*. —? *P. pedunculatum* Schütt, Schiller, 1929, 405, Fig. 21. — *P. Meunieri* Peters, 1930, 73, Fig. 3*a D*.

Zellform sehr variabel (siehe die Abbildungen). Dorsiventral fast nicht abgeplattet; Längsachse auf der Querfurchenebene senkrecht stehend. Rechte Flügelleiste der Längsfurche in einen, linke in zwei Stacheln ausgehend, alle drei Stacheln geflügelt oder ungeflügelt und oft auch ein hyaliner Flügel zwischen den beiden eigentlichen Stacheln ausgespannt. Plasma farblos, blaßrötlich oder gelblich. Länge 30–68 μ; Breite 36–70 μ. Querfurche flach bei gerundeter, ausgehöhlt bei keilförmiger Querfurchenregion.

Verbreitung: Im kalten wie warmen Wasser wahrscheinlich aller Meere, selbst im Brackwasser. Eurytherm.

Broch (1910, 44) unterscheidet drei Formen: 1. *Forma spinosa*. Antiapikale Stacheln nackt; der linke Stachel oft etwas von der Längsfurche entfernt; 2. *Forma intermedia*. Flügel nur an den Stacheln, klein. Vom linken Stachel setzt sich der Flügel oft unter dem Längsfurchenrande entlang fort. 3. *Forma membranata*. An den Längsfurchenrändern breite Flügel. Fauré-Fremiet (1908, 220, 221) unterschied zwei Varietäten: *crassum* und *acutum* (221, Fig. 7), von der Küste Englands, von denen nur die zweite Beachtung verdienen würde, wenn eine gute Zeichnung vorläge.

Normal scheint Typus Para zu sein; Broch (?), Matzenauer, und der Autor haben auch Meta gesehen. Ob die hier subsumierten Formen alle zu *pellucidum* gehören, ist Sache von Spezialuntersuchungen.

Peridinium sphaericum Okamura. Fig. 210*a–f*.

Okamura, 1912, 14, T. 4, Fig. 71–72.

Syn.: *Peridinium sphaeroidea* Abé, 1927, 397, Fig. 17. — P. Dangeard, 1927*c*, 372, Fig. 39*e, f*. — Matzenauer, 1933, 479, Fig. 71. — *P. globulus* Stein bei Karsten, 1907. — *P. sph.* var. *gracilis* Matzenauer, l. c.

Eine gute Art.

Verbreitung: Interozeanisch; auch in der Adria.

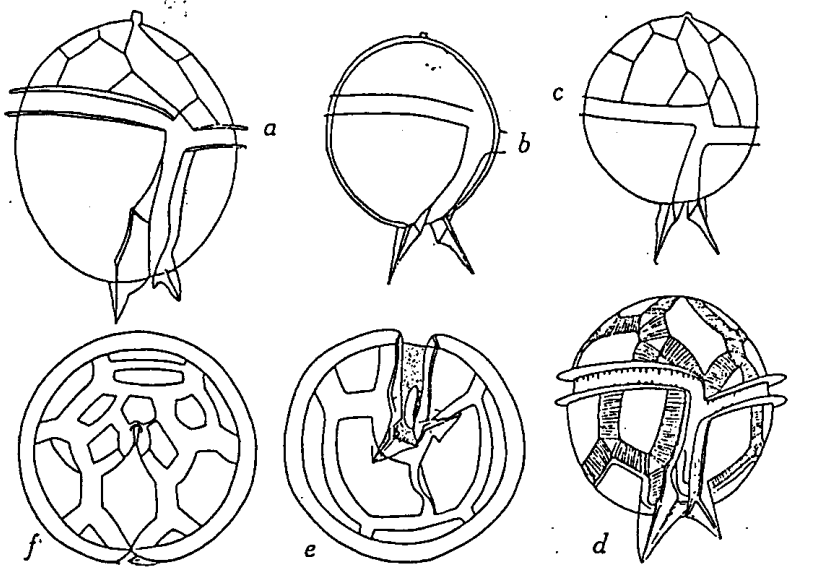


Fig. 210*a–f*. *Peridinium sphaericum*. *a–c* nach Matzenauer (500 mal); *d–f* nach Abé (400 mal).

Peridinium tenuissimum Kof. Fig. 211 *a–c*.

Kofoid, 1907*b*, 176, T. 5, Fig. 34. — P. Dangeard, 1927*c*, 369, Fig. 36. — Matzenauer, 1933, 477, Fig. 68.

Syn.: ? *Peridinium Steinii* var. *elongata* Karsten.

Der Körper hat in Ventralansicht die Form eines chemischen Kochkolbens, ist jedoch unten abgerundet und dorsiventral zusammengedrückt. Die langen, divergierenden Stacheln geflügelt. Länge ohne die Stacheln 45–50 μ; Querdurchmesser 25–28 μ.

Verbreitung: Warmwasserform der tropischen Oceangebiete.

Ähnlich die schlanken Formen von *P. diabolus* und *Steinii*.

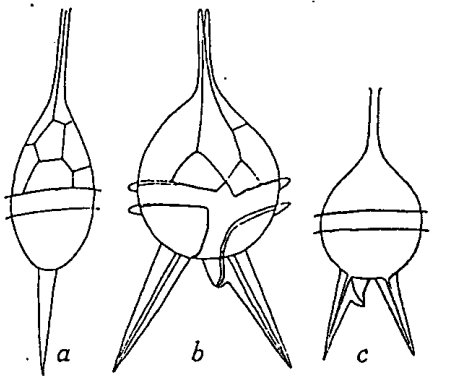


Fig. 211*a–c*. *Peridinium tenuissimum*. *a, b* nach P. Dangeard (800 mal); *c* nach Matzenauer (420 mal).

Peridinium tristylum Stein. Fig. 212*a–d*.

Stein, 1883, T. 9, Fig. 15–17. — Broch, 1910*b*, 187, Fig. 5. — Entz, G., jun., 1905, 111. — Br. Schröder, 1911, 40. — Forti, 1922, 98. — Pavillard, 1931, 60. — P. Dangeard, 1927*c*, 368, Fig. 34, 35.

Zelle langgestreckt-birnförmig, dorsoventral etwas abgeplattet. Querfurchenregion vortretend. Hinterende flach, mit drei geflügelten Stacheln. Querfurche rechts drehend, ihre

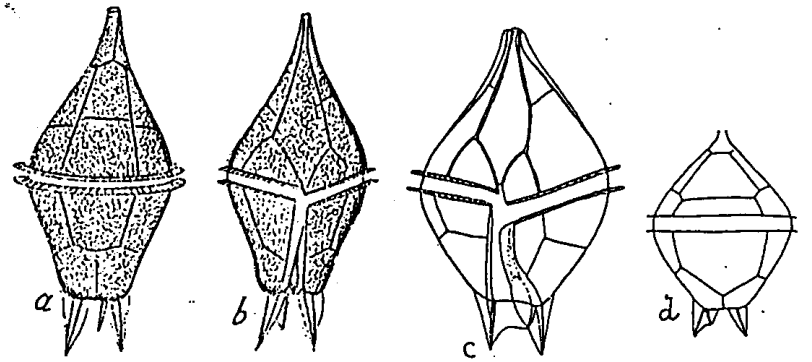


Fig. 212*a–d*. *Peridinium tristylum*. *a*, *b* nach Stein; *c* nach Broch (510 mal); *d* nach P. Dangeard.

Enden um fast eine Furchenbreite verschoben. Längsfurchenränder mit breiten Flügeln, die zu den Stacheln laufen, links zwei, rechts ein Stachel, alle breit geflügelt. Solche Flügel sind auch auf dem Oberkörper entlang mehrerer Plattengrenzen vorhanden. Platten retikuliert.

Vorkommen: Mittelmeer und im Warmwasser des atlantischen Ozeans.

Bruno Schröder hat die breiten Formen als var. *ovata* bezeichnet (1900, 18, T. 1, Fig. 13). Damit decken sich die von P. Dangeard beobachteten Individuen (siehe oben Fig. 212*d*).

Peridinium variegatum Peters. Fig. 213*a–h*.

Peters, 1928, 35, Fig. 9.

Zellen rundlich-birnförmig bis fast kuglig. 50–85 μ lang, 50–90 μ breit. Weitere Merkmale siehe Abbildungen.

Verbreitung: Antarktis (Weddellsee).

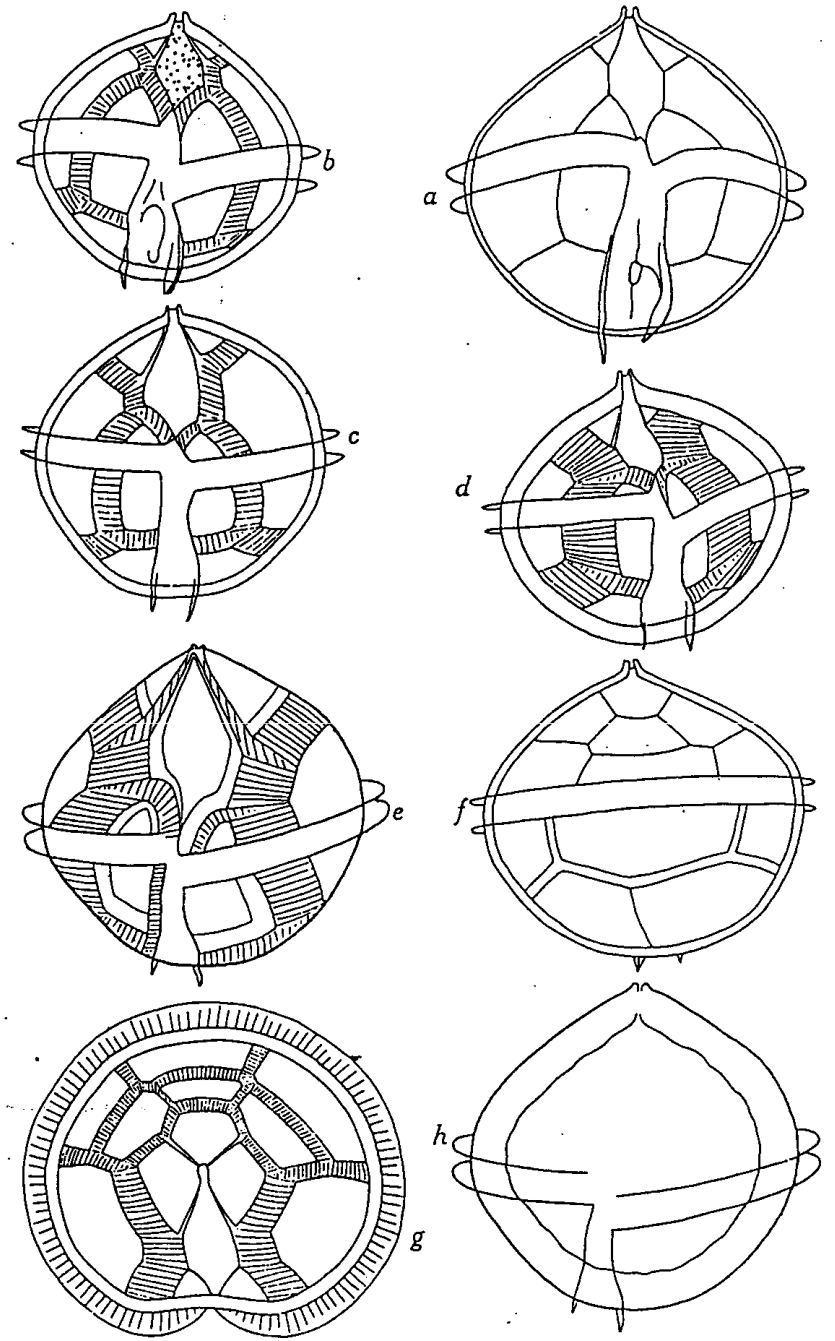


Fig. 213*a–h*. *Peridinium variegatum*. Nach Peters (600 mal).

V. Sekt. Paradivergentia Paulsen.

Para; quadra oder hexa, rechtsdrehend oder kreisförmig. Mit zwei hohlen Hinterhörnern.

Peridinium spiniferum Schiller[1]) nom. n. Fig. 214*A–E*.

Syn.: *Peridinium spinosum* Schiller, 1911, 3, Fig. 3.

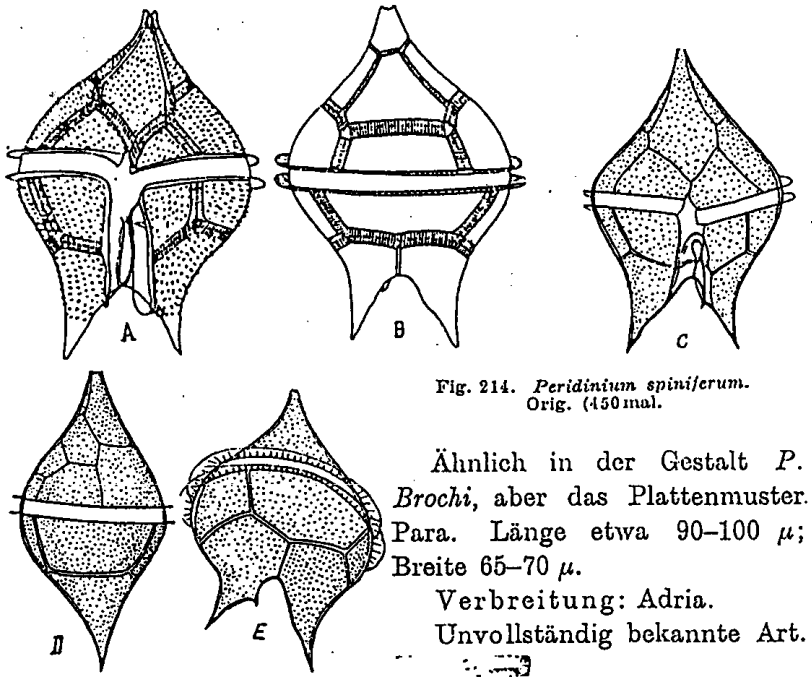


Fig. 214. *Peridinium spiniferum*. Orig. (450 mal.

Ähnlich in der Gestalt *P. Brochi*, aber das Plattenmuster. Para. Länge etwa 90–100 μ; Breite 65–70 μ.

Verbreitung: Adria.

Unvollständig bekannte Art.

Peridinium solidicorne Mangin. Fig. 215*a–l*.

Mangin, 1926, 80, Fig. 23. — Schiller, 1929, 408, Fig. 26, 27 (einschließlich var. *makronyx* und *mikronyx*). — P. Dangeard, 1927*a*, 7, Fig. 5; 1927*c*, 373, Fig. 38*c*. — Matzenauer, 1933, 478, Fig. 69.

Syn.: *Peridinium areolatum* Peters, 1928, 33, Fig. 8. — ? *P. div. pallidum* Karsten, 1906.

Zelle ähnlich *P. divergens*, doch das Plattenmuster vom Typus Para und die Hinterhörner, die lang, kräftig und ±

[1]) Ein *P. spinosum* ist nach einer seinerzeitigen brieflichen Mitteilung Lemmermanns an einer mir nicht in Erinnerung gebliebenen Stelle publiziert.

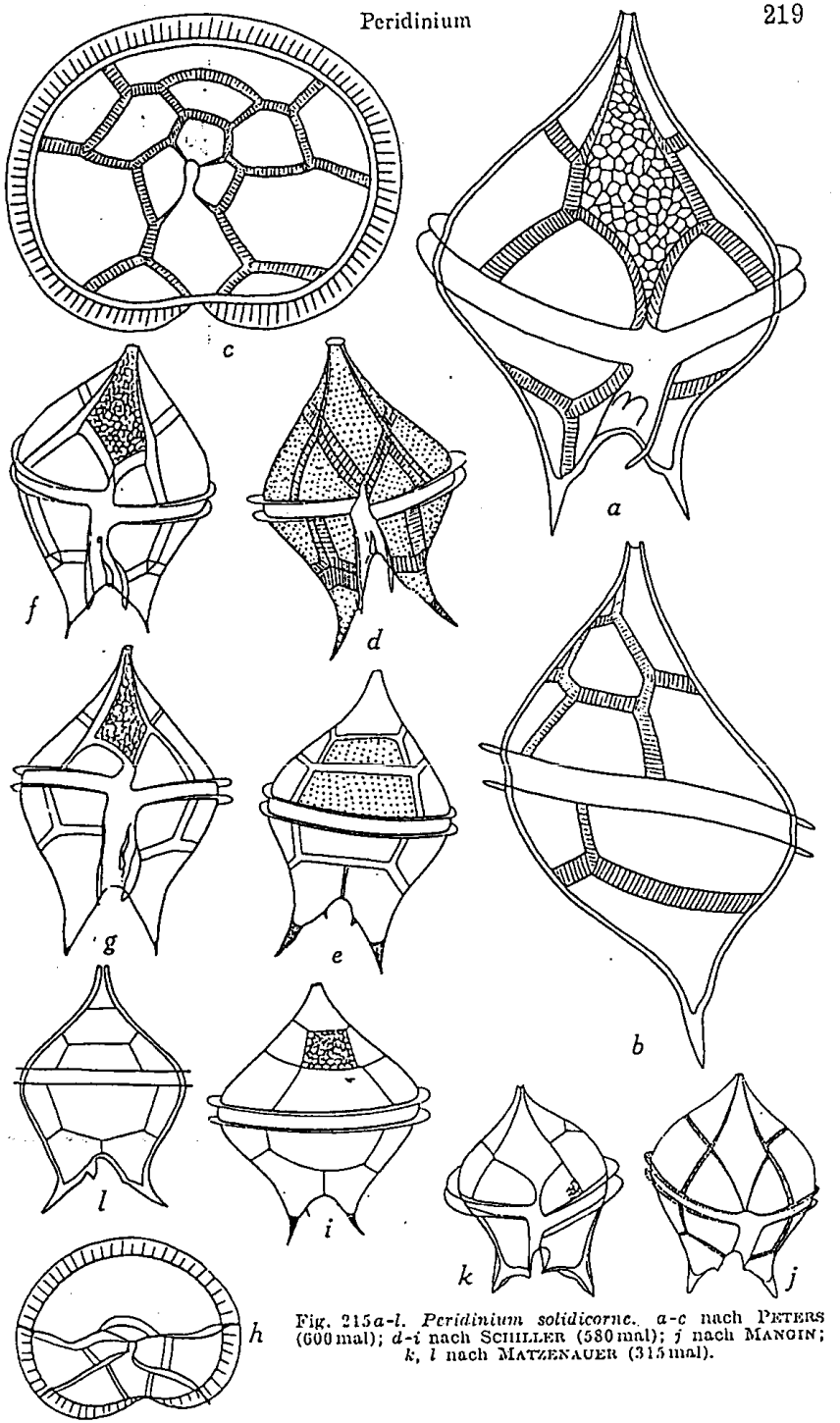


Fig. 215*a–l*. *Peridinium solidicorne*. *a–c* nach Peters (600 mal); *d–i* nach Schiller (580 mal); *j* nach Mangin; *k*, *l* nach Matzenauer (315 mal).

voneinander entfernt sind, sind oft bis zur Hälfte ihrer Länge stachelartig entwickelt. Länge 70–114 μ; Breite 50–87 μ.

Verbreitung: Antarktis; Atlantischer und Indischer Ozean; Mittelmeer. Offenbar interozeanisch.

Recht gute Art.

Peridinium Somma Matz. Fig. 216*a*, *b*.

Matzenauer, 1933, 479, Fig. 70.

Die konkav-kegelförmige Epitheka ist in die ebenfalls konkave Hypotheka eingesenkt. Querfurchenregion daher wallartig verbreitert. Antiapikalhörner in stumpfe Stacheln endigend. Länge 68 μ; Breite 82 μ.

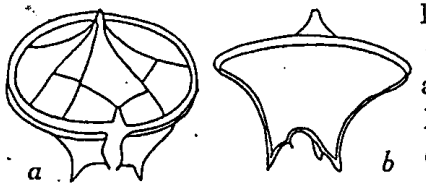


Fig. 216*a*, *b*. *Peridinium Somma*. Nach Matzenauer (315 mal).

Verbreitung: Indischer Ozean.

Wird von Matzenauer hierher gestellt; doch ist die Art nur einmal beobachtet worden.

VI. Sekt. Divergentia Jörgensen.

Meta; quadra, seltener penta. Rechtsdrehend oder kreisförmig. Mit einem oder zwei hohlen Hinterhörnern.

Peridinium amplum Matz. Fig. 217*a*, *b*.

Matzenauer, 1933, 469, Fig. 53.

Wahrscheinlich eine gute Art, die von den ähnlichen Arten durch die vortretende, fast zugespitzte Querfurchenregion gut

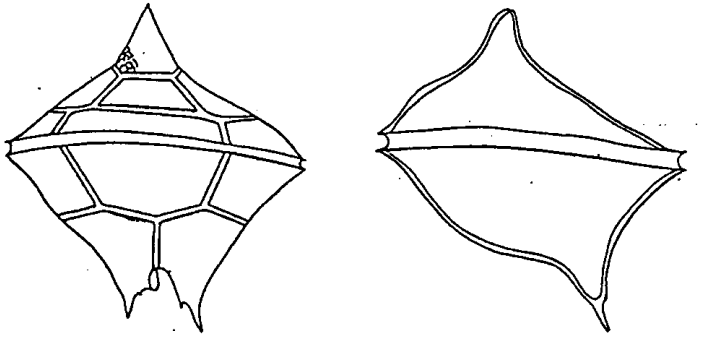


Fig. 217. *Peridinium amplum*. Nach Matzenauer.

gekennzeichnet ist. Querfurche ausgehöhlt. Länge 130 μ; Breite 120 μ.

Verbreitung: Indischer Ozean.

Wird von Matzenauer zu dieser Sektion gestellt.

Peridinium Brochi Kof. u. Swezy. Fig. 218*a–i*.

Kofoid und Swezy, 1921, 183. — Paulsen, 1930, 66.

Syn.: *Peridinium adriaticum* Broch, 1910*b*, 191, Fig. 8. — Pavillard, 1916, 33. — Forti, 1922, 91, Fig. 84. — Lebour, 1925, 128. — Dangeard, 1927*c*, 363, Fig. 29*c*; 1932, 343,

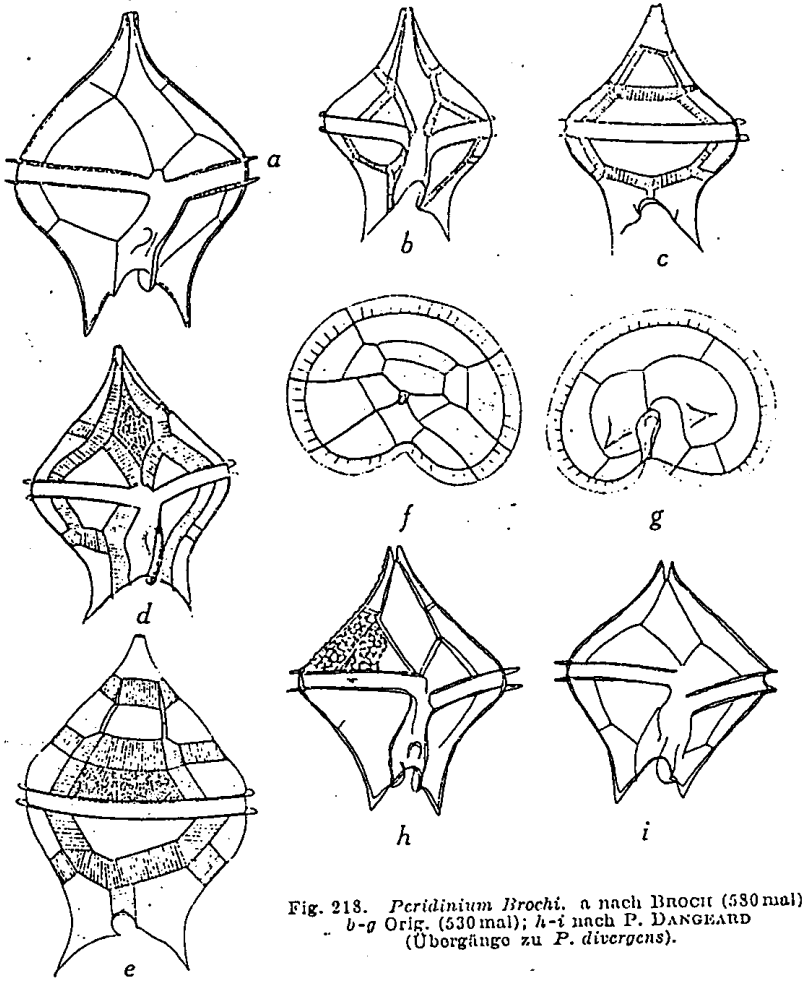


Fig. 218. *Peridinium Brochi*. *a* nach Broch (530 mal); *b–g* Orig. (530 mal); *h–i* nach P. Dangeard (Übergänge zu *P. divergens*).

Fig. 6*a–f*. — non SCHMARDA, 1846. — *P. divergens* LINDEMANN, 1929, 229, Fig. 78. — ABÉ, 1927, 404, Fig. 22. — *P. divergens* var. *adriaticum* SCHILLER, 1929, 407, Fig. 23, 24.

Zelle in der Querfurchenregion gerundet; Querfurche flach. Ihre Enden meist um die halbe Furchenbreite verschoben, sonst wie *P. divergens*. Recht variabel.

Vorkommen: Atlantischer Ozean; Mittelmeer.

DANGEARD hat vor kurzem (1932, 343) verschiedene Modifikationen abgebildet, die zeigen, wie *P. Brochi* und *P. divergens* sich nähern können.

Peridinium Brochii f. *inflatum* (Okamura). Fig. 219*a–f*.

Syn.: *Peridinium inflatum* OKAMURA, 1912, 15, T. 4, Fig. 64 bis 69. — *P. crassum* DANGEARD, 1927*c*, 364, T. 31, Fig. 31. — MATZENAUER, 1933, 466, Fig. 48.

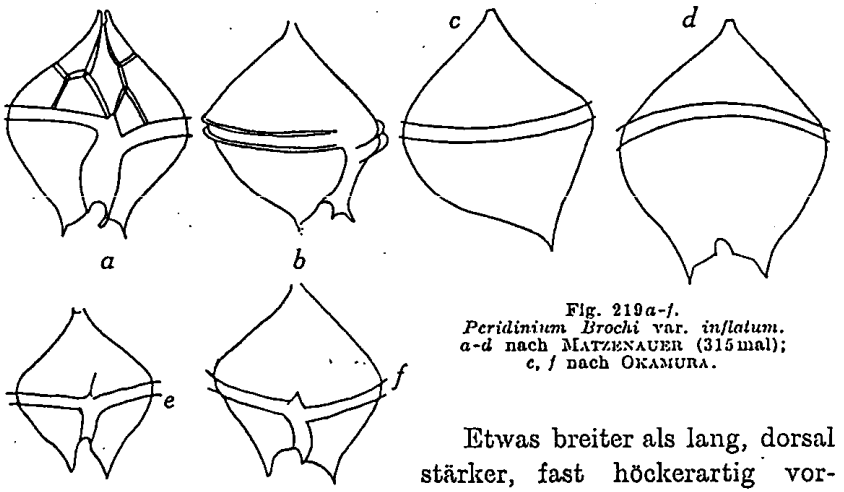


Fig. 219*a–f*.
Peridinium Brochi var. *inflatum*.
a–d nach MATZENAUER (315 mal);
e, *f* nach OKAMURA.

Etwas breiter als lang, dorsal stärker, fast höckerartig vorgewölbt. Ventralfläche des Oberkörpers in der oberen Hälfte abgeflacht, gegen die Querfurche zu ebenfalls höckerartig vortretend. Querfurchenenden wenig bis um eine Furchenbreite verschoben. Rechtes Horn oft länger. Länge 70–107 μ; Breite 60–88 μ.

Verbreitung: Indischer und Stiller Ozean; Atlantik. (Warmwassergebiete.)

Hier wird *P. crassum* mit *Brochi* vereinigt. Da es in der äquatorialen Zone gerundet ist und eine flache Querfurche besitzt, kann es weder mit *P. divergens* noch *crassipes* in Beziehung gebracht werden, wie es DANGEARD versuchte. Die stärkere Entwicklung des rechten, in anderen Fällen des linken Hinterhornes ist bei *P. Brochi* wie auch sonst keine Seltenheit.

Peridinium crassipes Kofoid. Fig. 220*a–p*.

KOFOID, 1907, 309, T. 31, Fig. 46, 47. — PAULSEN, 1907, 17, Fig. 24; 1908, 57, Fig. 73*a–f*; 1930, 65, Fig. 36. — BROCH, 1910*a*, 193, Fig. 9–10; 1910*b*, Fig. 53, Fig. 27. — LINDEMANN, 1927, 230, Fig. 80–86; non 82. — DANGEARD, 1926, 324, Fig. 18 *a–c*; 1927*b*, 365, Fig. 32*c*; 1932, 344, Fig. 7. — ABÉ, 1927, 407, Fig. 26, 27. — PETERS, 1928, 42, Fig. 11.

Syn.: *Peridinium curtipes* JÖRGENSEN, 1913, Bericht 8. — LEBOUR, 1925, 128, Fig. 39. — DANGEARD, 1927*c*, 365, Fig. 32*b*. — *P. magnum* SCHILLER, 1929, 406, Fig. 22.

Zellen in Ventralansicht vierseitig (rhombisch), 80–118 μ lang, 67–109 μ breit. Die Seiten $\pm$ gerade bis konkav oder bisweilen geschwungen; die des Unterkörpers ebenso. Unterkörper mit zwei dicken Hörnern, das rechte meist länger und dicker, auf der Innenseite oft mit deutlichen Spitzen, von denen zwei die vorragenden Flügelleisten der Längsfurche sein können. Die Enden der Hörner stumpf, mit $\pm$ stumpfen Stacheln. Querfurche hohl; ihre Enden $\pm$ verschoben, links $\pm$ steil ansteigend bis fast horizontal laufend; ihre Neigung zur Längsachse beträgt auf der Längsseite 11–16°. Platten netzig-gefeldert, ebenso die Querfurche. Platte 2*a* vierseitig, selten fünfseitig. Plasma rötlich gefärbt. Nach JÖRGENSEN sind die nördlichen Formen gelb; ob Chromatophoren? ABÉ fand eine Form Typus Para. Sehr variabel, aber stets kenntlich.

Verbreitung: In allen Meeren, daher eurytherm, aber kaum sehr euryhalin.

Die Vereinigung von *curtipes* mit *crassipes* erfolgt auf Grund der vergleichenden Betrachtungen durch PETERS (1928). Die 1913 von JÖRGENSEN angeführten Trennungsgründe erscheinen hinfällig (die verschiedene Farbe, Körper- und Hörnergestalt, geographische Verbreitung). Es bleibt nur noch die von PAULSEN (1930) als für *crassipes* charakteristisch angegebene größere Steighöhe der ventralen linken Querfurchenpartie als

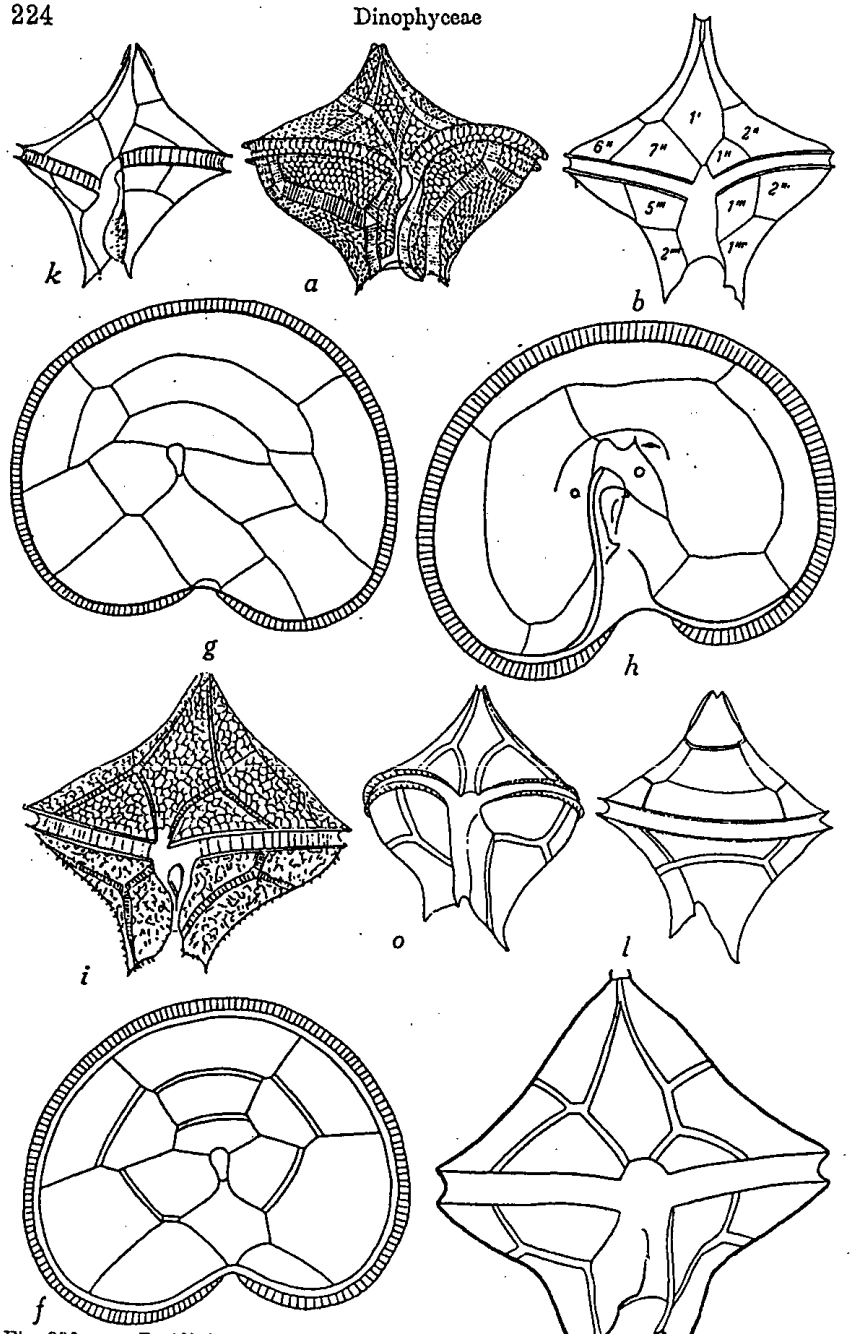
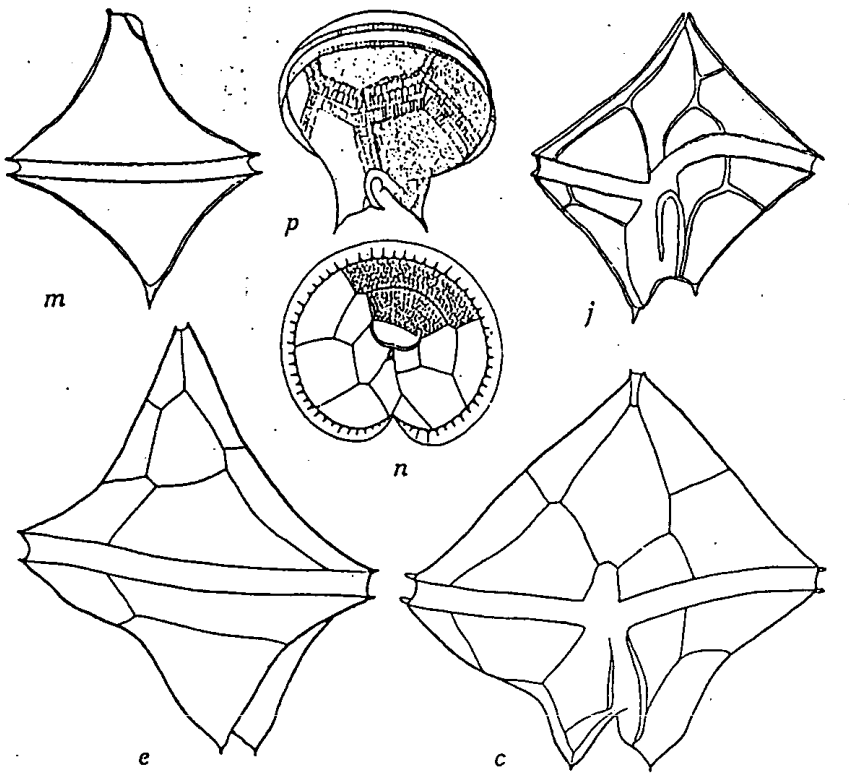


Fig. 220 *a–p*. *Peridinium crassipes*. *a* nach KOFOID (480 mal); *b–h* nach PETERS (600 mal); *i*, *j* nach PAULSEN (312 mal); *k–p* Orig. (400 mal).

(Fig. *c*, *e*, *j*, *m*, *n*, *p* S. 225)



Unterscheidungsmerkmal gegenüber *curtipes* übrig. Allein auch dieses Merkmal ist, da variabel, unzuverlässig. Wollte man analog wie hier diese Querfurchenpartie bei anderen Arten verwenden, so kämen neue Arten und damit ebensolche Verwirrung heraus wie hier. Denn, was der eine Autor *crassipes* nennt, nennt bald darauf ein anderer *curtipes* und umgekehrt.

Ich wage es nicht einmal, *curtipes* als forma zu *crassipes* zu stellen.

Peridinium retiferum Matz. Fig. 221.

MATZENAUER, 1933, 466, Fig. 49.

Gestalt der Zelle dem *P. inflatum* ähnlich. Wird vom Autor zu dieser Gruppe gestellt. Länge 82 μ; Breite 71 μ.

Verbreitung: Indischer Ozean.

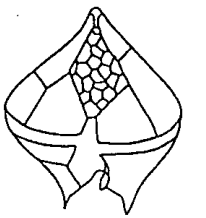


Fig. 221. *Peridinium retiferum*. Nach MATZENAUER (315 mal).

Peridinium divergens Ehrenberg. Fig. 222*a–e*.

Ehrenberg, 1840, 201; 1844, 76, T. 6, Fig. 7. — Bergh, 1881, 234, Fig. 41–42. — Stein, 1883, T. 10, Fig. 1–5. — non cet T. 11, Fig. 1–2. — Bütschli, 1885, T. 53, Fig. 1. —

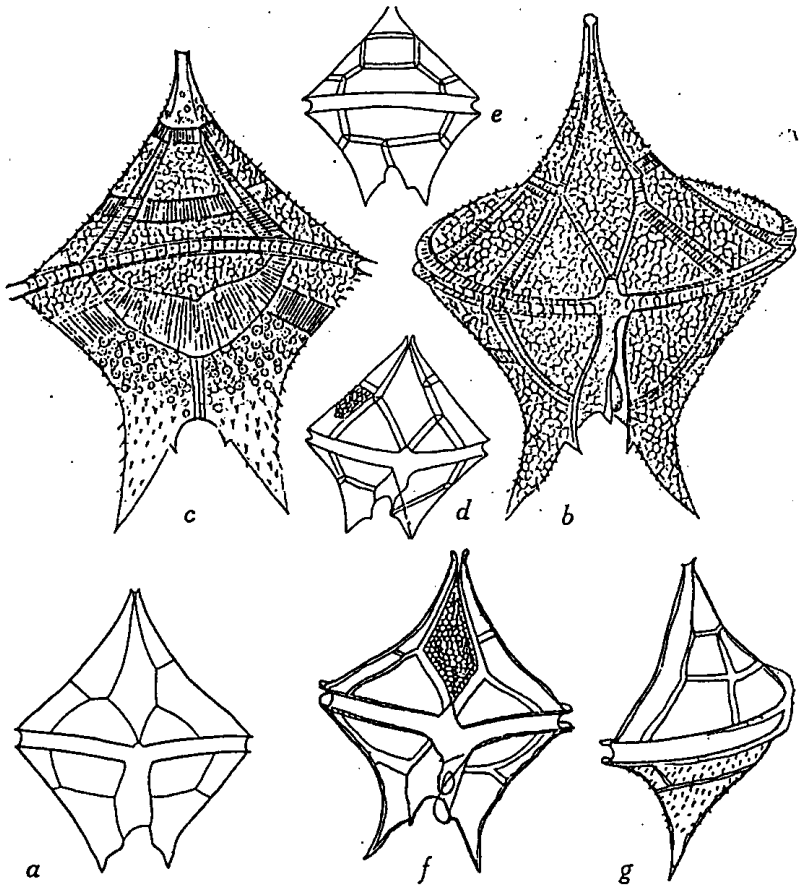


Fig. 222*a–g*. *Peridinium divergens*. *a* nach Peters; *b*, *c* nach Stein; *d*, *e* nach P. Dangeard; *f*, *g* Orig. (600 mal).

Schütt, 1895, T. 13, Fig. 43 (19, 21, 22); non 43 (1–12, 14, 18, 23, 24); nec Fig. 44; nec 1896, Fig. 16, 32. — Paulsen, 1907, 16, Fig. 23; 1908, 56, Fig. 72; 1930, 63. — Lindemann, 1924, 229, Fig. 71–79; non 78. — Lebour, 1925, 127, T. 26, Fig. 2. — Dangeard, 1927*c*, 361, Fig. 28. — Peters, 1930, 73, Fig. 40*A*.

Syn.: *Peridinium divergens* var. *lenticulare* Ehrenberg 1854, 2, 240. — *P. lenticulare* (Ehrenberg) Jörgensen, 1899, 400 (partim). — Ramsay-Wright, 1907, T. 1, Fig. 6. — *P. d.* var. *Berghii*, var. *bicuspidatum* Lemmermann, 1899, 369. — ? *Ceratium divergens* Claparède und Lachmann, 1859, 400; 1861, T. 8, Fig. 22, 24—26. — ? Kent, 1881, 453, T. 25, Fig. 8 bis 13. — *P. speciosum* Jörgensen, 1912. — non *P. divergens* var. *adriaticum* Schiller, 1929, 407, Fig. 23 (= *P. Brochii*). — *P. remotum* Karsten, 1907.

Sehr variable Form! Seiten des Ober- wie Unterkörpers ± konkav, die des Oberkörpers bisweilen konkav-konvex, dementsprechend sind die Hörner schlanker oder gedrungener. Divergenz der Hinterhörner variabel. Querfurchenregion ± keilförmig. Querfurche ausgehöhlt. Chromatophoren gelbbraun. Länge 80–84 μ.

Verbreitung: Wahrscheinlich interozeanisch.

Ähnlich *P. Brochii*, dessen Querfurchenkonturen mehr gerundet sind. Querfurche nicht ausgehöhlt. Das tropische *P. remotum* Karsten dürfte nur eine große Form vorstellen. *d*, *e* Zwischenform zu *P. crassipes*.

Peridinium divergens f. acutipes (Dangeard). Fig. 223*a–d*.

Syn.: *Peridinium acutipes* P. Dangeard, 1927*c*, 363, Fig. 30; 1932, 346, Fig. 8.

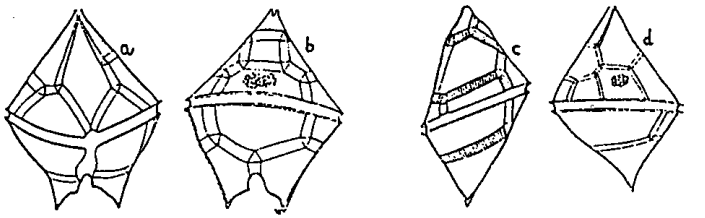


Fig. 223*a–d*. *Peridinium divergens* f. *acutipes*. *a–d* nach P. Dangeard.

Zellform schlanker, Oberkörper mehr konisch mit fast geraden Seiten. Hinterhörner etwas kürzer und mehr gerade, weniger divergierend. Länge 110–120 μ.

Verbreitung: Vom Autor für die Sylvana-Fahrt von Frankreich bis Französisch-Guinea angegeben.

Dangeard hat (1932*b*, 347, Fig. 8*a*) die Querfurchenregion konvex gezeichnet und die Querfurche rechts ausgehöhlt, links

flach eingetragen. Das ist auffällig, da mit konvexer Querfurchenregion sonst eine flache Querfurche, mit einer keilförmigen aber eine hohle einhergeht.

Peridinium Wiesneri Schiller. Fig. 224 *A–e*.

Schiller, 1911, 2, Fig. 2.

Syn.: ? *Peridinium angustum* P. Dangeard, 1927*c*, 366, Fig. 29*a*, *b*. — *P. pellucidum* (Bergh) Schütt, Matzenauer, 1933, 461, Fig. 42.

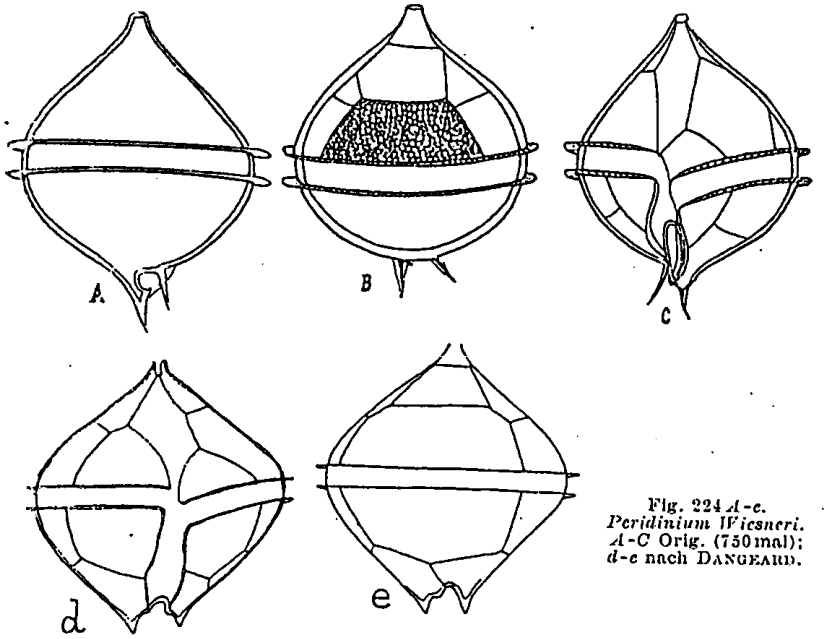


Fig. 224 *A–e*. *Peridinium Wiesneri*. *A–C* Orig. (750 mal); *d–e* nach Dangeard.

Zellen breit-rundlich; apikal wie antiapikal verschmälert. Oben in ein kurzes Horn endigend, unten links ein hohles Horn stets, rechts kaum oder nur wenig entwickelt, und beiderseits mit kürzeren oder längeren spitzen Stacheln versehen. Querfurche linkswindend, nicht ausgehöhlt. 2*a*, soweit bisher beobachtet, quadra. Länge 56–70 μ; Breite 40–50 μ.

Verbreitung: Adria; Atlantik.

Die Ausbildung der antiapikalen Region ist natürlich auch hier ± variierend. Da wenigstens ein Hinterhorn hohl ist,

kann diese Art nicht, wie es Paulsen (1930) wollte, in der Sektion *Humilia* eingereiht werden.

Da diese Art sehr deutlich das Entstehen der Hinterhörner zeigt, ist sie charakteristisch und entwicklungsgeschichtlich wertvoll. Doch sind die Beziehungen zu ähnlichen Arten noch nicht bekannt. Jedenfalls muß das *P. pellucidum* Matzenauers (1933, 461, Fig. 42) hierher gestellt werden, da Typus Meta.

VII. Sekt. Conica Jörgensen.

Ortho; hexa, seltener penta oder quadra. Querfurche kreisförmig oder linksdrehend. Ohne Apikalhorn, doch meist mit zwei hohlen Hinterhörnern.

Peridinium achromaticum Lev. Fig. Fig. 225*a–h*.

Levander, 1902. 49, Fig. 1–2. — Ostenfeld, 1908, 165, T. 5, Fig. 29–30; 39–43. — Paulsen, 1908, 62, Fig. 80. — Lemmermann, 1905, 27; 1910, 666, Fig. 11–13. — Schilling,

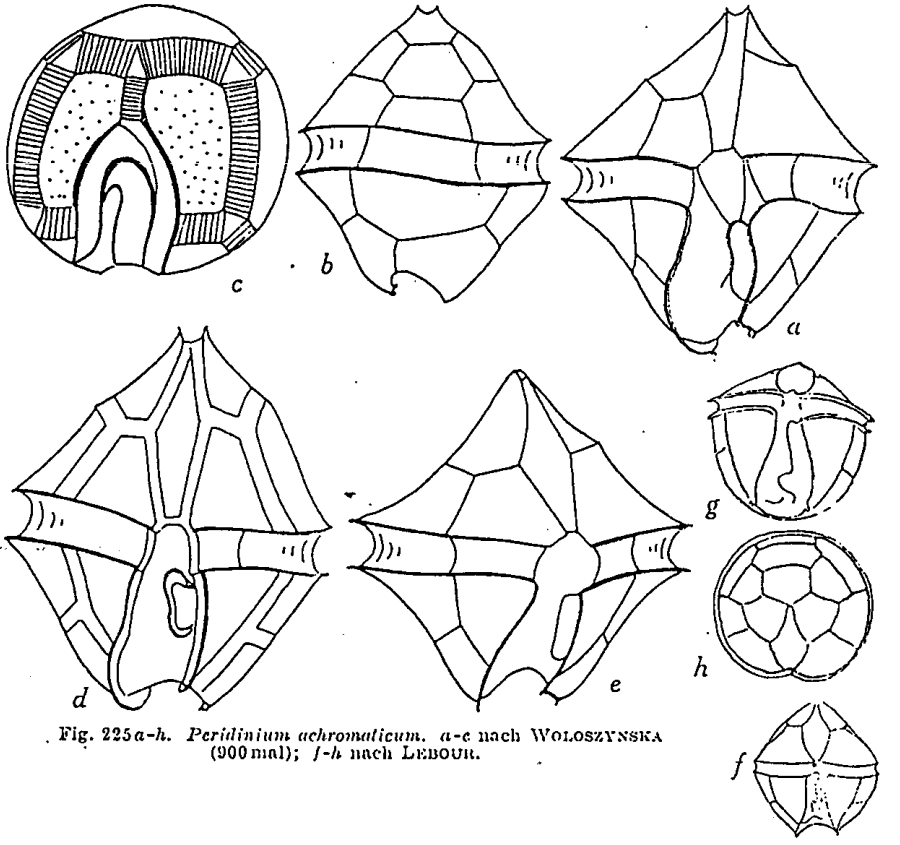


Fig. 225*a–h*. *Peridinium achromaticum*. *a–e* nach Woloszynska (900 mal); *f–h* nach Lebour.

1913, 43, Fig. 50. — LEBOUR, 1925, 114, T. 22, Fig. 1*a–g*. — VAN GOOR, 1925, 280, Fig. 2. — ABÉ, 1927, 412, Fig. 31. — MATZENAUER, 1933. — WOŁOSZYNSKA, 1929, 261, T. 12, Fig. 5–9.

Zellen rhombisch, dorsoventral etwas abgeplattet, 28–48 μ lang, 24–40 μ breit. Querfurche fast kreisförmig. Längsfurchenränder erhöht, ihre Enden gerundet, oder oft wie Stacheln aussehend. Saprophyt. Dauerzellen kuglig.

Vorkommen: Im Brack- und Süßwasser. Nordsee-, Ostsee-Küstenwasser. Stiller Ozean. Indik. Aralsee.

OSTENFELD fand Individuen mit nur zwei akzessorischen Platten.

Peridinium Anthonyi Fauré-Fremiet. Fig. 226*a, b*.

FAURÉ-FREMIET, 1908, 216, Fig. 3. — LEBOUR, 1925, 115, Fig. 35*a*.

Zellen rundlich-birnförmig. Querfurche fast kreisförmig und median. Das antiapikale Ende der Längsfurche umsäumt von einem Flügel. Länge 46 μ. Unsichere Art.

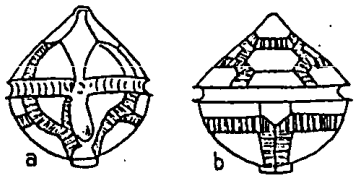


Fig. 226*a, b*. *Peridinium Anthonyi*. Nach FAURÉ-FREMIET (600mal).

Vorkommen: Atlantische Küste Frankreichs: Bucht von La Hougue.

Das vom Autor gezeichnete Plattenmuster ist unwahrscheinlich, besonders das des Unterkörpers. Ich zweifle nicht, daß der Autor das in der Körpergestalt völlig übereinstimmende *P. minutum* vor sich hatte. Siehe Fig. 140, S. 141.

Peridinium biconicum P. Dang. Fig. 227*a–e*.

DANGEARD, 1927*a*, 11, Fig. 7; 1927*c*, 349, Fig. 15. — PAULSEN, 1930, 72, Fig. 44. — MATZENAUER, 1933, 458, Fig. 33. — non ABÉ, 1927, 416, Fig. 34.

Syn.: *Peridinium biconicum* f. *elegans* BÖHM, 1931, 194, Fig. 14.

Siehe die Bilder! Eindeutige Art. Länge 80–100 μ.

Verbreitung: Atlantik, Indik, Pazifik. Persischer Golf.

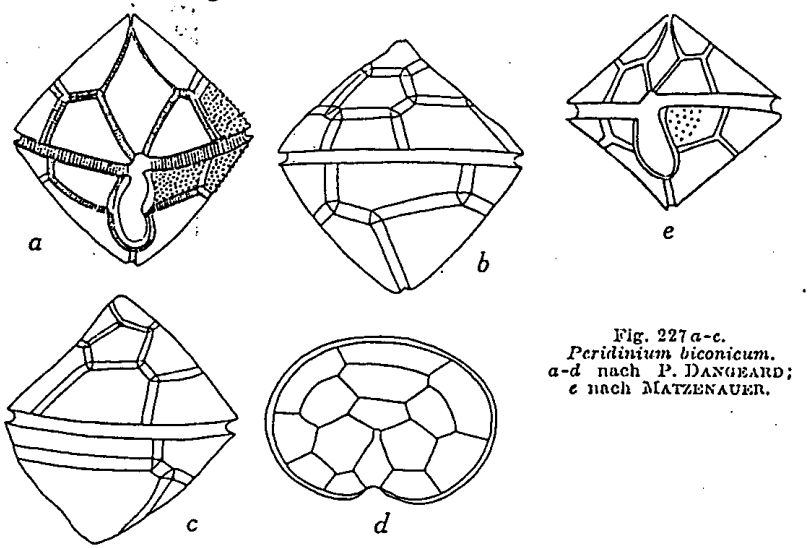


Fig. 227*a–c*. *Peridinium biconicum*. *a–d* nach P. DANGEARD; *e* nach MATZENAUER.

Peridinium conicoides Paulsen Fig. 228*a–d*.

PAULSEN, 1905, 3, Fig. 2; 1907, 18; 1908, 58, Fig. 75. — LEBOUR, 1925, 112, T. 20, Fig. 2*a–d*.

Syn.: *Peridinium sp.* FAURÉ-FREMIET, 1908, 215, Fig. 2.

Zellen in Ventralansicht etwa rhombisch, mit schwach konvexen Seiten. Querfurche fast kreisförmig und median. Längsfurche nach rückwärts breiter werdend, nahe ihrem oberen linken Randende eine scharfe Krümmung nach links machend, hier bisweilen mit zwei winzigen Stacheln. Querschnitt fast kreisförmig. Länge 48–60 μ. Breite fast gleich.

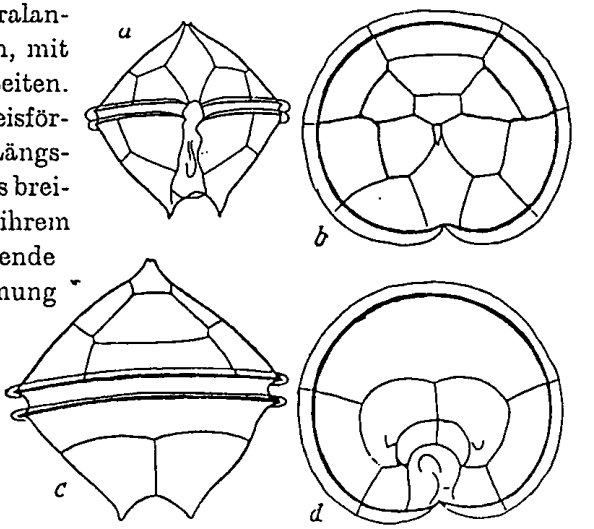


Fig. 228*a–d*. *Peridinium conicoides*. Nach LEBOUR.

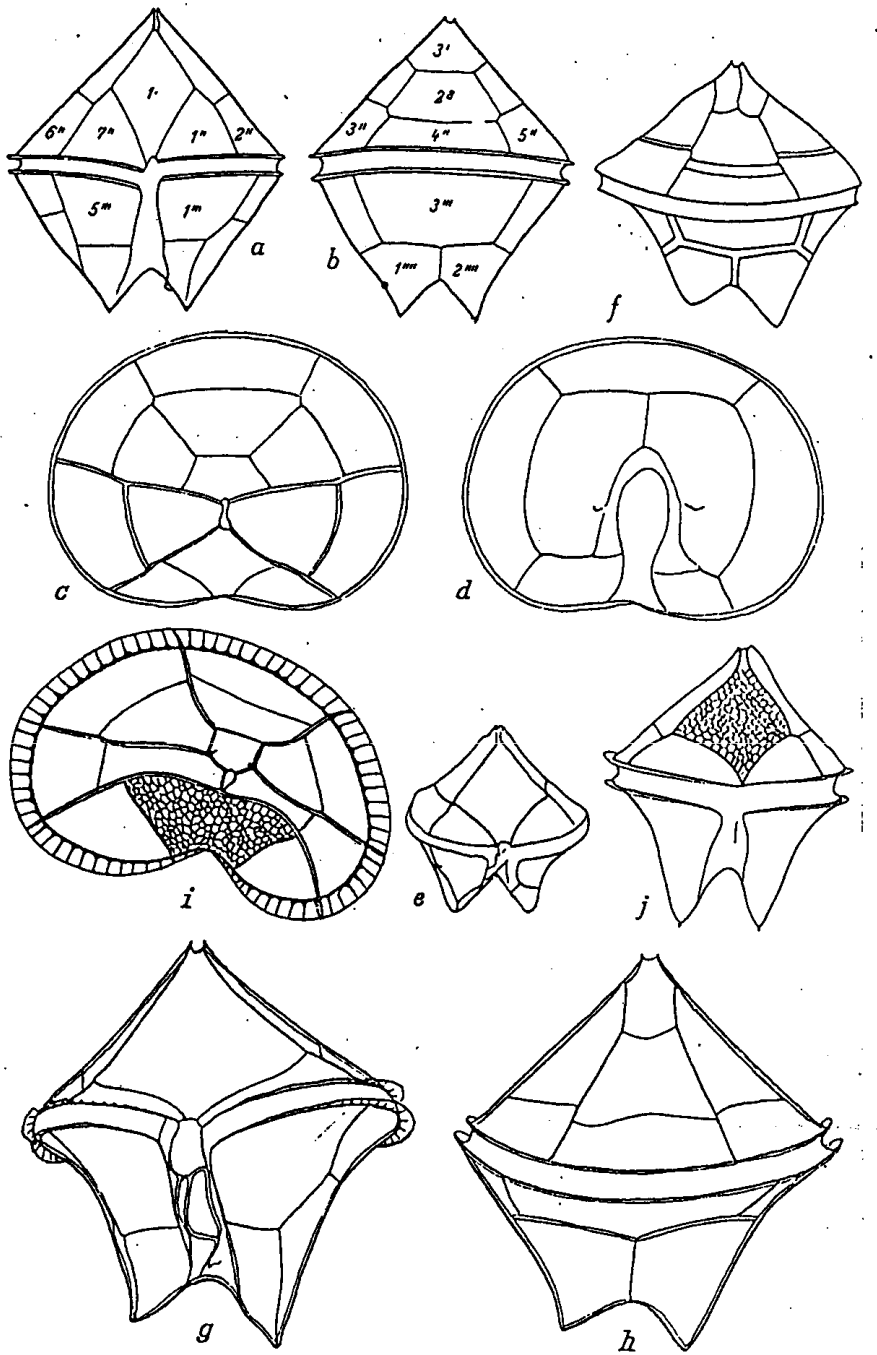


Fig. 229*a–j*. *Peridinium conicum*. *a–d* nach LEBOUR; *e* nach ABÉ (280mal); *f* nach MATZENAUER (Platte 3' geteilt); *g–j* Orig. (400mal); *g–j* Mittelmeer.

Verbreitung: Arktisch-neritische Art. Island; Grönland; Ostsee; Englischer Kanal.

Peridinium conicum (Gran) Ostenfeld u. Schmidt. Fig. 229*a–j*.

OSTENFELD und SCHMIDT, 1900, 174. — GRAN, 1902, 185, 189, Fig. 14. — LEBOUR, 1925, 111, T. 19, Fig. 1. — PAULSEN, 1908, 58, Fig. 74. — PAVILLARD, 1916, 31. — MEUNIER, 1919, 38, T. 17, Fig. 17 non cet. — LINDEMANN, 1924, 231, Fig. 87–90. — DANGEARD, 1927*c*, 348, Fig. 14*e*. — ABÉ, 1927, 406, Fig. 24, 25. — PAULSEN, 1930, 69. — non MEUNIER, 1910, T. 1, Fig. 38 bis 40 (= *P. leonis*); non 1919, 38, T. 17, Fig. 8–16, 18–22.

Syn.: *Peridinium acutangulum* (Lemm.) JÖRGENSEN, 1913. — *P. conicum* var. *bilobata* (Meunier) SCHILLER, 1929, 399, Fig. 11. — *P. conicum* f. *ceylonica* MATZENAUER, 1933, 455, Fig. 28*c*.

Zellen in Ventralansicht fast symmetrisch; Oberkörper dreiseitig mit geraden Seiten. Ober- und Unterkörper ungefähr gleich. Querfurche fast kreisförmig, schwach linksdrehend, ausgehöhlt. Farblos. Länge 70–80 μ. Die Nähte zwischen den Platten 1', 2' und 1'', 2'' und den analogen auf der rechten Seite laufen fast geradlinig.

Verbreitung: Im kalten, wie im warmen Wasser aller Meere. Neritisch wie ozeanisch. Im Küstenwasser oft massenhaft.

Peridinium conicum f. *asamushi* Abé. Fig. 230*a–c*.

ABÉ, 1927, Fig. 25.

Unterkörper mit konkaven Konturen, schmäler als der Oberkörper. Hinterhörner plump, rundlich-abgestumpft, mit tiefer Einbuchtung zwischen ihnen. 2*a*-Platte geteilt.

Vorkommen: Japan.

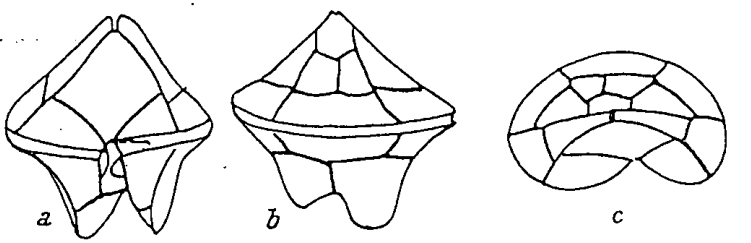
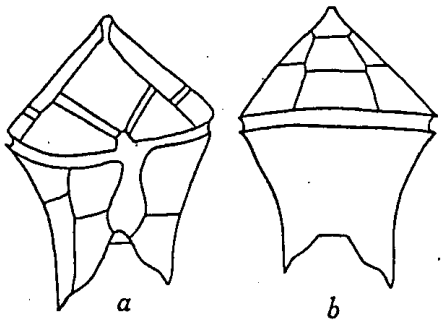


Fig. 230*a–c*. *Peridinium conicum* f. *asamushi* Abé. Nach ABÉ. 280mal.

Peridinium conicum f. *Guardafuiana* Matz. Fig. 231*a*, *b*.



Matzenauer, 1933, 455, Fig. 28*a*, *b*.

Unterkörper verlängert. Rechtes Hinterhorn länger. Zwischen den Hinterhörnern eine schmale Membran ausgespannt.

Vorkommen: Indischer Ozean. Adria.

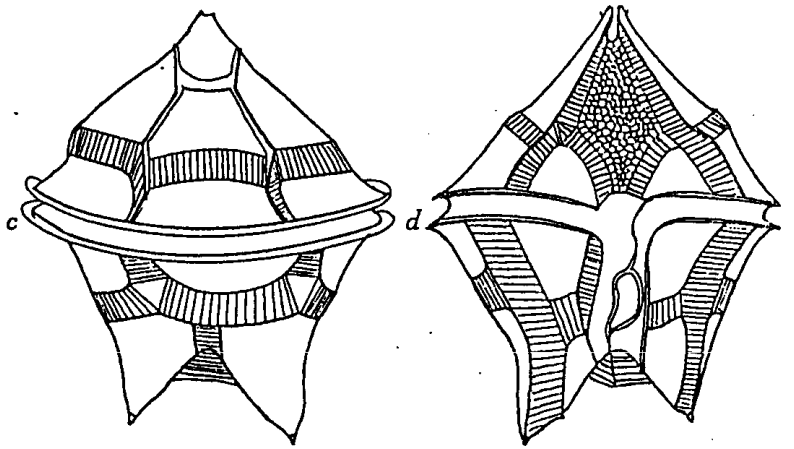


Fig. 231*a–d*. *Peridinium conicum* f. *Guardafuiana*. *a*, *b* nach Matzenauer (400 mal), (Indik); *c*, *d* Orig. (Adria) (400 mal).

Peridinium conicum f. *concava* Matz. Fig. 232.

Matzenauer, 1933, Fig. 28*d*.

Ober- wie Unterkörper mit konkaven Konturen. Zwischen den Hinterhörnern tiefe Einkerbung. Ähnlich ist die Abésche forma *asamushi*.

Verbreitung: Indischer Ozean; Adria.

Ein Vergleich der hier gebrachten Bilder

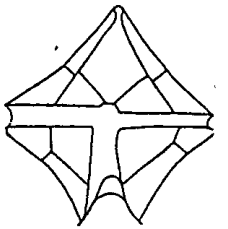


Fig. 232. *Peridinium conicum* f. *concava*. Nach Matzenauer. 500 mal.

zeigt, daß die Formen mit geraden Konturen durch Übergänge mit solchen schön verbunden sind, die ± konkave Umrisse haben.

Peridinium divaricatum Meunier. Fig. 233*a–e*.

Meunier, 1919, 48, T. 19, Fig. 55–58. — P. Dangeard, 1927*c*, 349, Fig. 14*g*.

Syn.: *Peridinium sp.* Mangin, 1913, Fig. 10.

Zellen bilateral, ca. 50 μ lang. Umriß des Oberkörpers ein gleichschenkeliges Dreieck. Unterkörper mit geraden Seiten und zwei hohlen, ± stark divergierenden Hörnern, zwischen denen eine tiefe und weite Kerbe ist.

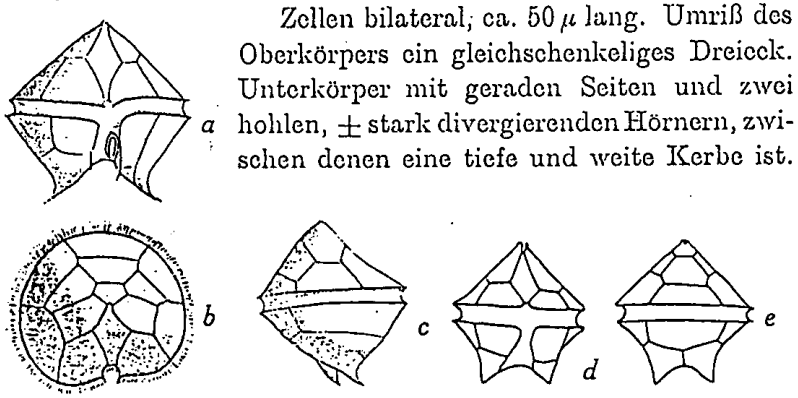


Fig. 233*a–c*. *Peridinium divaricatum*. *a–c* nach Meunier (500 mal); *d*, *e* nach P. Dangeard.

Vorkommen: Belgisches und englisches Küstenwasser. Nordsee. (Brackwasserform.)

Peridinium heteroconicum Matz. Fig. 234*a–c*.

Matzenauer, 1933, 459, Fig. 34.

Oberkörper kegelförmig, weniger breit und hoch als der Unterkörper. Querfurche sehr breit und hohl. Länge = 35 μ; Breite = 45 μ.

Fig. 234*a–c*. *Peridinium heteroconicum*. Nach Matzenauer. 500 mal.

Verbreitung: Indischer Ozean.

Sonderbare Form.

Peridinium humile Schiller (nom.) Fig. 235.

Syn.: *Peridinium decipiens* Jörgensen, Matzenauer, 1933.

Zelle breiter als hoch, 50 μ lang, 75 μ breit, 65 μ tief. Oberkörper flach konisch; Unterkörper niedriger, antiapikal durch

die Längsfurche tief eingekerbt. Die beiden Hinterhörner kurz, spitz endigend.

Vorkommen: Indischer Ozean.

Ähnlich *P. pentagonum*, aber durch die naheliegenden antiapikalen Spitzen von diesem leicht zu scheiden.

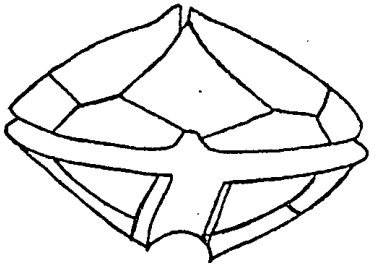


Fig. 235. *Peridinium humile*. Nach MATZENAUER.

Peridinium leonis Pavillard. Fig. 236*a–m*.

PAVILLARD, 1916, 32, Fig. 6. — FORTI, 1922, 89, Fig. 80. — LEBOUR, 1925, 112, T. 21, Fig. 1*a–d*. — DANGEARD, 1927*c*, 349, Fig. 14b, *c*. — PAULSEN, 1920, 70, Fig. 41. — SCHILLER, 1919, 401, Fig. 13. — MATZENAUER, 1933, 456, Fig. 29*a*.

Syn.: *Peridinium saltans* PAVILLARD, 1915. — ? *P. typus* FAURÉ-FREMIET, 1908, 222, Fig. 8. T. 15 Fig. 7. — *P. conicum* MEUNIER 1919 T. 17, Fig. 8–13, 18, 19. — *P. pentagonum* P. DANGEARD, 1926, 320, Fig. 9. — *P. striatum* BÖHM, 1931, 192, Fig. 7. — non OSTF. et SCHM., 1901.

Zellen in Ventralansicht rhombisch, 65–95 μ lang, 75—80 μ breit, Seitenkonturen genau oder wenig konkav. Oberkörper dreieckig, spitz zulaufend; Unterkörper in zwei stumpf-kegelförmige Hörner auslaufend, zwischen denen eine tiefe Kerbe liegt und die in zwei kurze, ± kräftige Stacheln enden. Querfurche mehr oder weniger linkswindend und nach PAVILLARD senkrecht zur Längsachse. Dies ist bei den Figuren MEUNIERS (1919), P. DANGEARDS, PAULSENS (1930) nicht der Fall, die PAULSEN (1930) als zu dieser Art gehörig bezeichnet. Apikalöffnung doppelt und lang, seitlich von ihr sind zwei kleine stachelartige Erhebungen an den Eckpunkten von Platten (3′); sie dienen zur Stütze einer niedrigen, zarten Flügelmembran, welche dorsal entlang der Nähte der Platten 6″ und 4′, und 2′ und 2″, hinzieht und die rückseitige Pore berührt. Diese Membran fällt ungefähr mit der Sagittalebene zusammen. Die Linie hinter den genannten Platten verläuft hier im Zickzack, bei *P. conicum* und *pentagonum* dagegen gerade — ein gutes

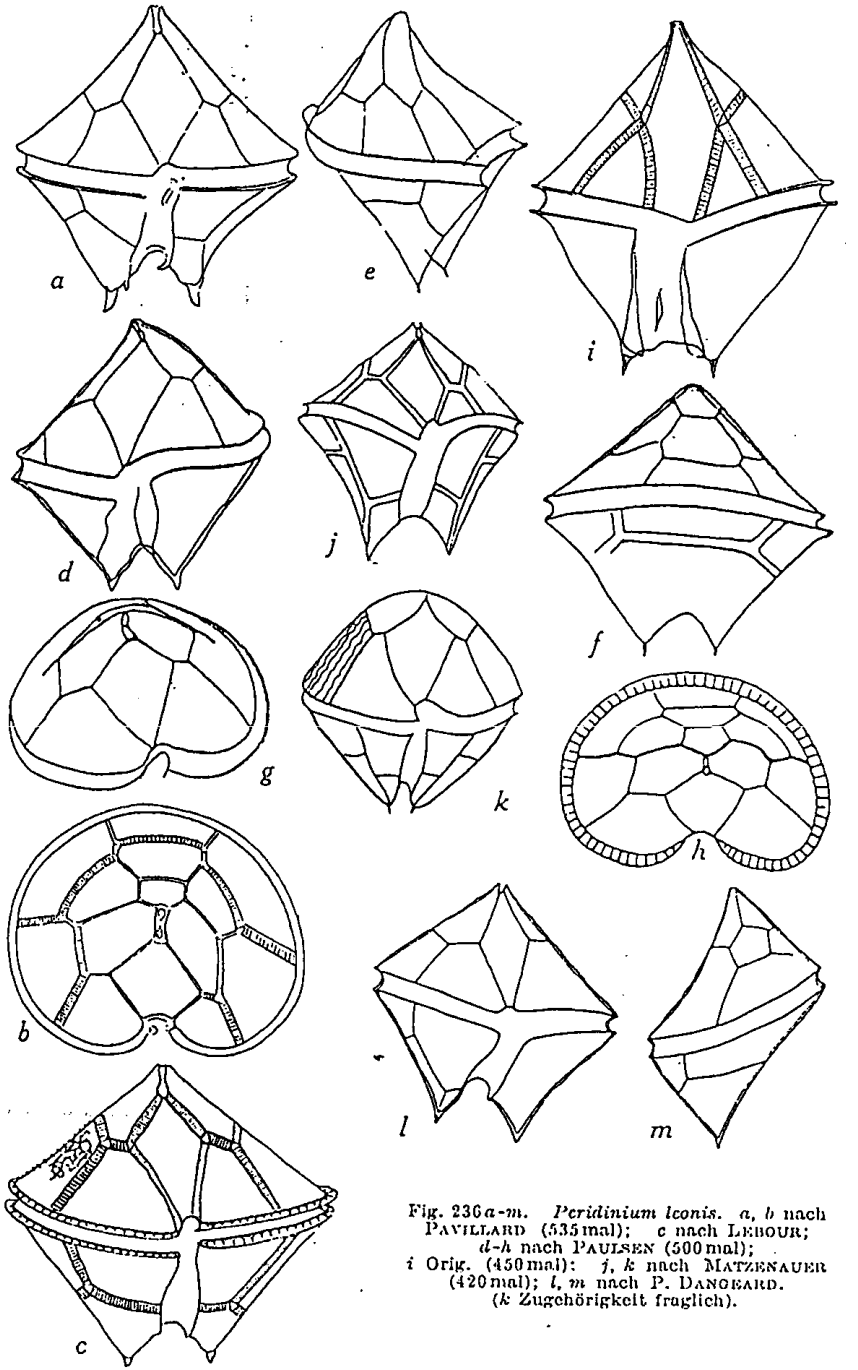


Fig. 236*a–m*. *Peridinium leonis*. *a*, *b* nach PAVILLARD (535 mal); *c* nach LEBOUR; *d–h* nach PAULSEN (500 mal); *i* Orig. (450 mal); *j*, *k* nach MATZENAUER (420 mal); *l*, *m* nach P. DANGEARD. (*k* Zugehörigkeit fraglich).

Unterscheidungsmerkmal. Platten mit Netzmaschen, gestreift, rauh bis stachelig, seltener gerippt. Mit *P. conicum* und *pentagonum* besteht Ähnlichkeit.

Die apikale Flügelmembran wird von PAULSEN (1930) angegeben, nicht aber von PAVILLARD und LEBOUR. Er zeichnet auch die linke Seitenkontur des Oberkörpers konvex und die linke Querfurchenhälfte steiler ansteigend. Die Variabilität ist also bedeutend und sonderbar dazu.

Verbreitung: Warmwasserform, doch noch an der englischen Küste (Plymouth) gedeihend. Altantik; Indik; Hochsee- wie Küstenform. Im Mittelmeer häufig.

Peridinium leonis f. *Gainii* (P. Dang.). Fig. 237*a–d*.

Syn.: *Peridinium Gainii* P. DANGEARD, 1927*c*, 350, Fig. 16.

Hinterhörner weiter voneinander entfernt und kürzer; zwischen ihnen eine flache Einbuchtung. Länge = Breite = ca. 80 μ.

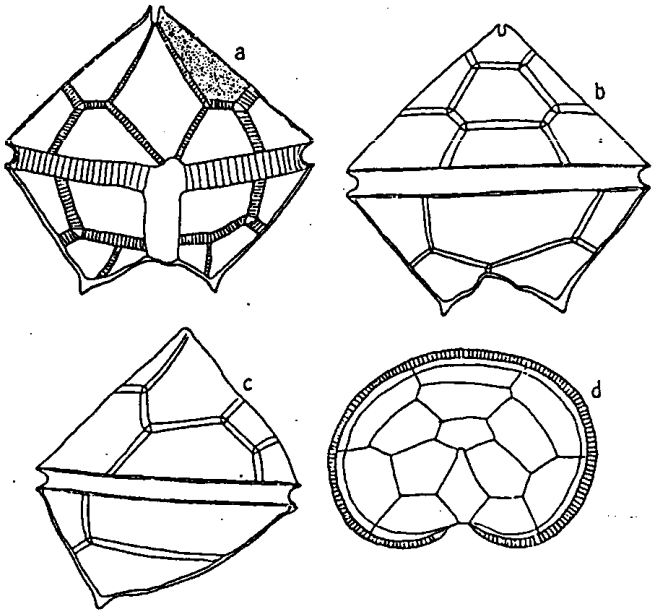


Fig. 237. *a–d Peridinium leonis* f. *Gainii*. Nach P. DANGEARD.

Verbreitung: Atlantischer Ozean (Azoren, Kapverden).

Diese atlantische Form ist durch solche der Hauptform verbunden.

Peridinium leonis f. *Matzenaueri* nov. f. Fig. 238*a, b*.

Syn.: *Peridinium leonis* MATZENAUER, 1933, 456, Fig. 296*c*.

Oberkörper gerundet, Platten wellig gerippt.

Verbreitung: Indischer Ozean.

Diese forma ist durch die in Fig. 236*j, l* dargestellten

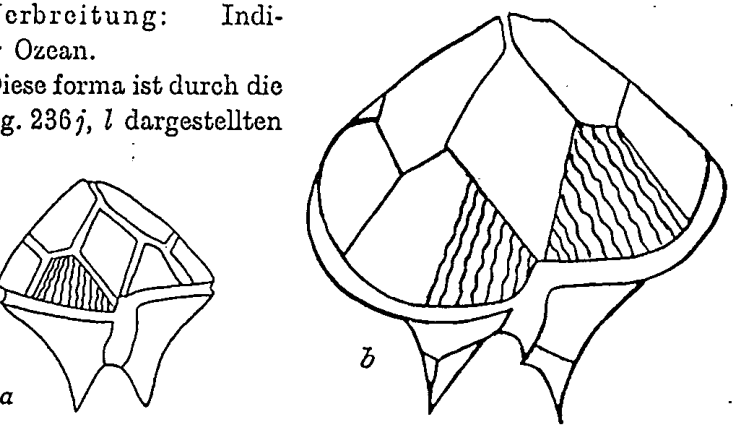


Fig. 238*a, b*. *Peridinium leonis* f. *Matzenaueri*. Nach MATZENAUER. 420 mal.

Variationen verbunden und damit als zu dieser Art gehörig gekennzeichnet.

Peridinium Marielebourae Paulsen. Fig. 239*a–i*.

PAULSEN, 1930, 69, Fig. 40.

Syn.: *Peridinium obtusum* LEBOUR, 1925, 121, T. 24, Fig. 2. — FAURÉ-FREMIET, 1908, 223, Fig. 9, T. 15, Fig. 8. — non *P. divergens obtusum* KARSTEN, 1906, 149, T. 23, Fig. 12. — SCHILLER, 1929, 400, Fig. 12*a–d*.

Zelle ähnlich *P. leonis*, aber höchstens ebenso groß wie die kleinen Individuen dieser Art, dorsoventral etwas mehr zusammengedrückt. Querfurche kreisförmig oder leicht linksdrehend, ausgehöhlt, mit und ohne Stachel in den Flügelleisten. Die hohlen Hinterhörner mit zwei Endstacheln. Hülle bestachelt, oder nach FAURÉ-FREMIET streifig. 2*a* viereckig (sechseckig? FAURÉ). Plasma rötlich; Saprophyt. Länge 50–55 μ.

Verbreitung: Atlantische Küste Europas. Mittelmeer. Indischer Ozean.

Bei den Individuen der Fig. 239 sind die Interkalarstreifen nur am Unterkörper sehr breit entwickelt mit parallel zur Streifenrichtung laufender Struktur. Es ist zugleich ein klarer Fall für die Gestaltsänderung, herbeigeführt durch die Zuwachsstreifen; denn der Unterkörper wird durch sie länger.

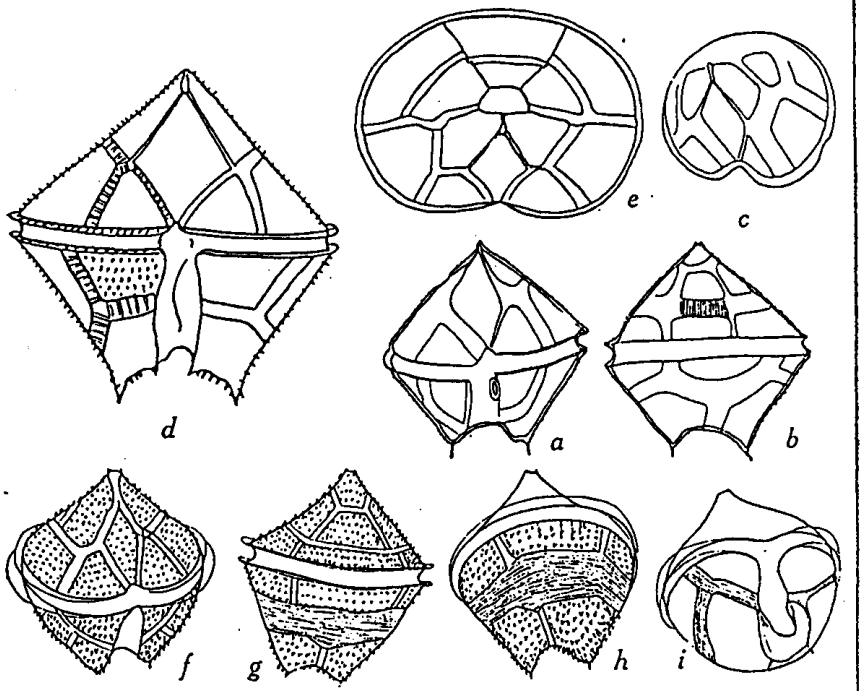


Fig. 239 *a–i*. *Peridinium Marielebourae*. *a–c* nach PAULSEN (312 mal); *d*, *e* nach LEBOUR; *f–i* Orig.

Peridinium munobis Abé. Fig. 240*a*, *b*.

ABÉ, 1927, 414, Fig. 33.

Die unzureichende Diagnose und Abbildung geben keine Vorstellung vom Aussehen der Art. Länge 44 μ; Breite 39 μ.

Vorkommen: Japan (Mutsu-Bay).

ABÉ bringt die Art in Beziehung zu *P. achromaticum*.

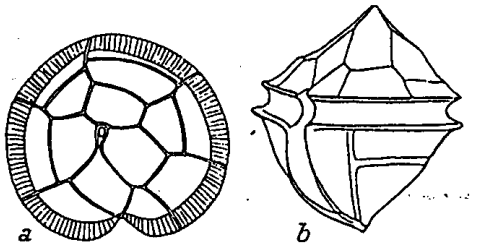


Fig. 240 *a*, *b*. *Peridinium munobis*. Nach ABÉ. 600 mal.

Peridinium obtusum Karsten. Fig. 241*a*, *b*.

KARSTEN, 1906, 149, T. 23, Fig. 12. — non LEBOUR, 1925, 121, T. 24, Fig. 2. — non SCHILLER, 1929, Fig. 12 (= *P. Marielebourae*).

Oberkörper breit gerundet. Platten gestreift. Wenig bekannt. KARSTEN gab keine Diagnose und bildete die Art unzureichend ab. Aus letzter Zeit liegt eine Abbildung einer Art von MATZENAUER vor, die in der Gestalt des Oberkörpers mit der KARSTENschen Art übereinstimmt, teilweise auch in der Streifung der Platten, dagegen nicht betreffs des Unterkörpers. Sie wurde als abweichende Form des Formenkreises zu *P. leonis* gestellt (Fig. 236*k*, 238*b*, S. 237, 238).

Verbreitung: Atlantischer Ozean. Ungenügend bekannt.

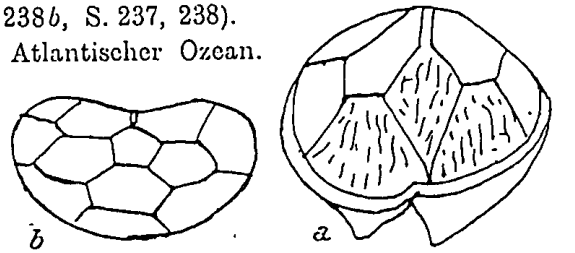


Fig. 241 *a*, *b*. *Peridinium obtusum*. Nach KARSTEN.

Peridinium pentagonum Gran. Fig. 242.

GRAN, 1902, 185, 190, Fig. 15. — PAULSEN, 1908, 59, Fig. 76; 1930, 71. — MEUNIER, 1919, 34, T. 16, Fig. 46–50. — LEBOUR, 1925, 112, T. 20, Fig. 1*a–e*. — CONRAD, 1926, 96, T. 2, Fig. 41 bis 42. — P. DANGEARD, 1927*c*, 349, Fig. 14*a*. — ABÉ, 1927, 409, Fig. 28. — PAVILLARD, 1931, 54, T. 2, Fig. 4.

Syn.: *Peridinium sinuosum* LEMMERMANN, 1905, 32. — ? *P. divergens pentagonum* KARSTEN, 1906, T. 23, Fig. 11*a*, *b*. — ? *P. divergens* var. *sinuosa* LEMMERMANN, 1899, 368.

Zellen unsymmetrisch, fünfeckig, rechte Seite kleiner als die linke, dorsoventral wenig zusammengedrückt, 75–100 μ breit und lang. Querfurche median, links ventral regelmäßig oder etwas unregelmäßig verlaufend, ihre Enden wenig verschoben, mit ansehnlich breiten Leisten versehen. Längsfurche kurz, nach unten gerundet, oft auf der rechten Seite mit einer spitzen Auskerbung, normalerweise nicht bis zum unteren Ende reichend. Hinterhörner $\pm$ entwickelt, meist mit zwei soliden Stacheln, zwischen ihnen eine seichte Einkerbung mit fast gerader oder etwas unregelmäßiger Kontur, oder die Einkerbung ist tiefer, mit fast halbmondförmigem Umriß. Dorsoventral mäßig zusammengedrückt. Mit gelbbraunen Chromatophoren.

Verbreitung: Im kühlen wie im warmen Wasser aller Meere. Neritisch oft sehr gemein. Euryhalin. Eurytherm.

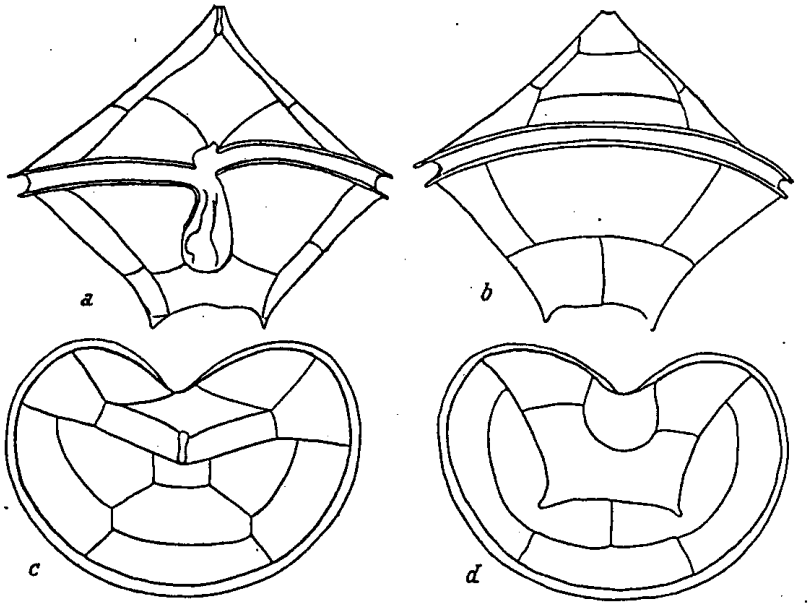


Fig. 242*a–e*. *Peridinium pentagonum*. *a–d* nach LEBOUR; *e* nach MEUNIER. 500 mal.

Peridinium pentagonum var. latissimum (Kof.). Fig. 243*a–j*.

Syn.: *Peridinium latissimum* KOFOID, 1907, 175, T. 5, Fig. 31, 32. — PAVILLARD, 1931, T. 2, Fig. 5. — MATZENAUER, 1933, 456, Fig. 30. — *P. pentagonum* var. *depressum* ABÉ, 1927, 409, Fig. 29.

Dorsoventral stark zusammengedrückt und median tief gefurcht, dorsal gekrümmt. Die Unsymmetrie zeigt sich auch hier darin, daß die rechte Zellhälfte ± größer ist. Länge 69–110 μ, Breite 79–125 μ, Tiefe 35 μ.

Verbreitung: Bisher aus dem Stillen und Indischen Ozean und von der Küste Japans (Mutsu-Bay) bekannt. Wahrscheinlich an wärmeres Wasser gebunden.

MATZENAUER hat die hierhergehörigen Formen des Indischen Ozeans genauer studiert. Es ergibt sich, daß die KOFOIDsche Art *P. latissimum* am besten als Varietät zu *P. pentagonum* anzusehen ist. Das zeigten schon vorher die Mitteilungen ABÉS.

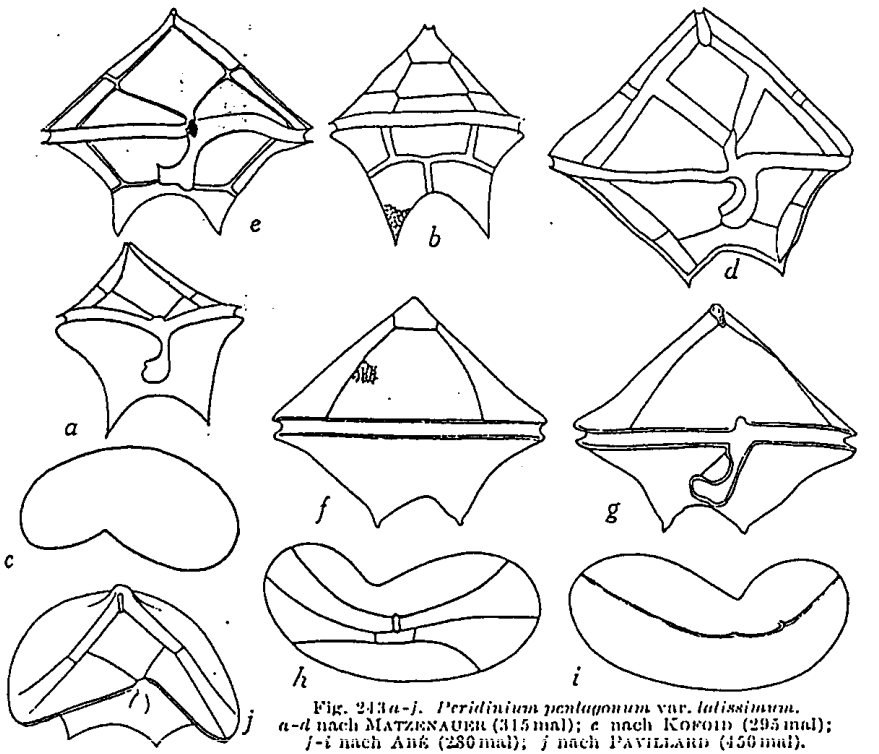


Fig. 243*a–j*. *Peridinium pentagonum* var. *latissimum*. *a–d* nach MATZENAUER (315 mal); *e* nach KOFOID (295 mal); *f–i* nach ABÉ (280 mal); *j* nach PAVILLARD (450 mal).

Peridinium subinerme Paulsen. Fig. 244*a–o*.

PAULSEN, 1904, 24, Fig. 10; 1907, 18, Fig. 26–27; 1908, 60, Fig. 78; 1930, 71, Fig. 42. — BROCH, 1910, Fig. 28. — MEUNIER, 1910, 40, T. 2, Fig. 43, 44; 1919, 43, T. 17, Fig. 36–40. — LEBOUR, 1925, 114, T. 22, Fig. 2. — P. DANGEARD, 1926, 320, Fig. 8*E*; 1927*c*, 349, Fig. 14*d*. — PETERS, 1927, 52, Fig. 15. — SCHILLER, 1929, 402, Fig. 16.

Syn.: ? *Peridinium punctulatum* LINDEMANN, 1924, 232, Fig. 91–95. — ? *P. multistriatum*, KOFOID, 1907, 310, T. 30, Fig. 40, 41. — *P. subinerme* f. *asymmetrica* MATZENAUER, 1933, 458, Fig. 31.

Zellen bilateral-symmetrisch, in Gürtelansicht fast viereckig, der von den beiden Seitenkonturen des Oberkörpers gebildete Winkel etwas größer als 90° (100–110°). Am Hinterende durch die Längsfurche meist schwach ausgerandet. Unterkörper mit geradem oder schwach konvexem Umriß. Quer-

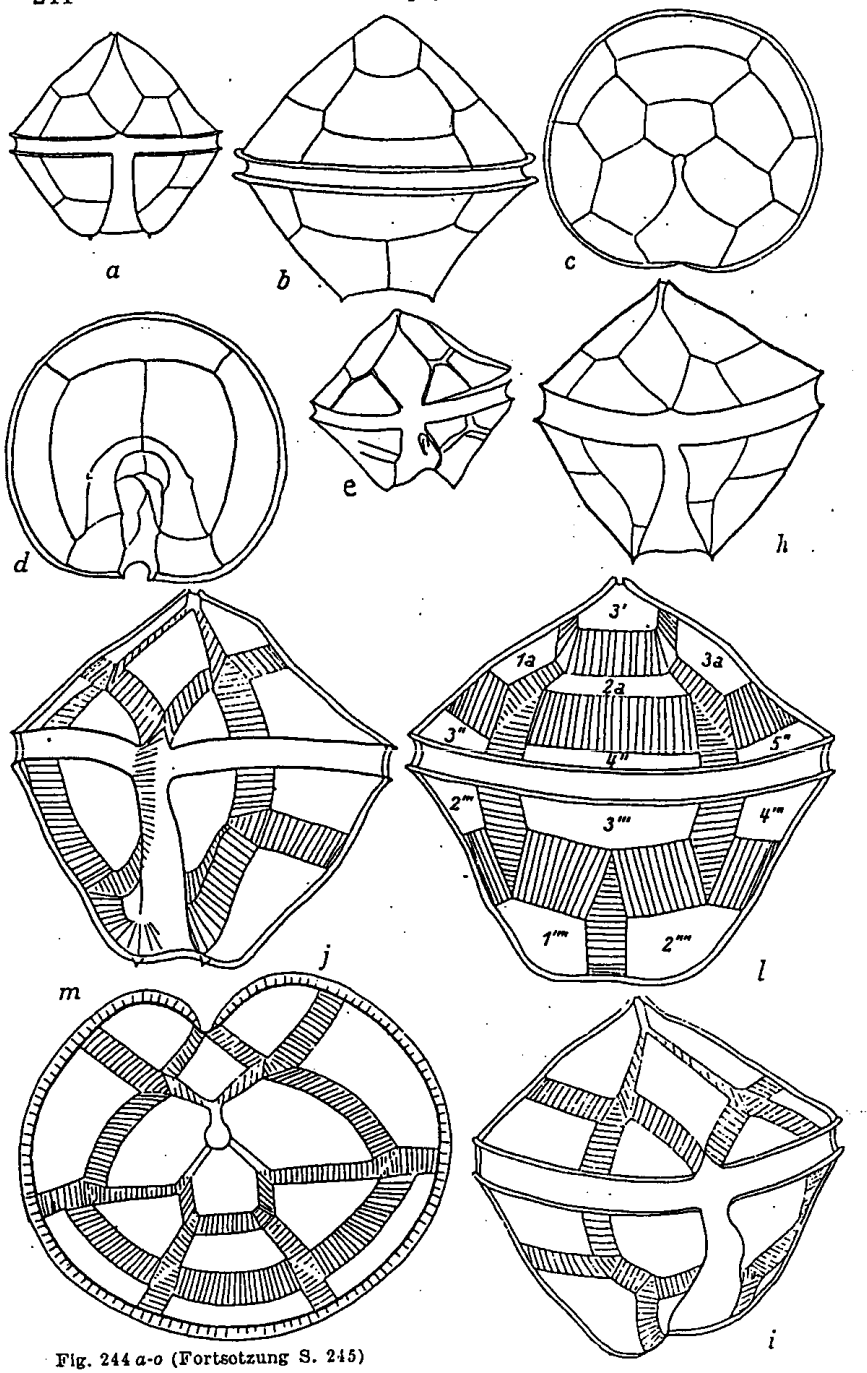


Fig. 244 *a–o* (Fortsetzung S. 245)

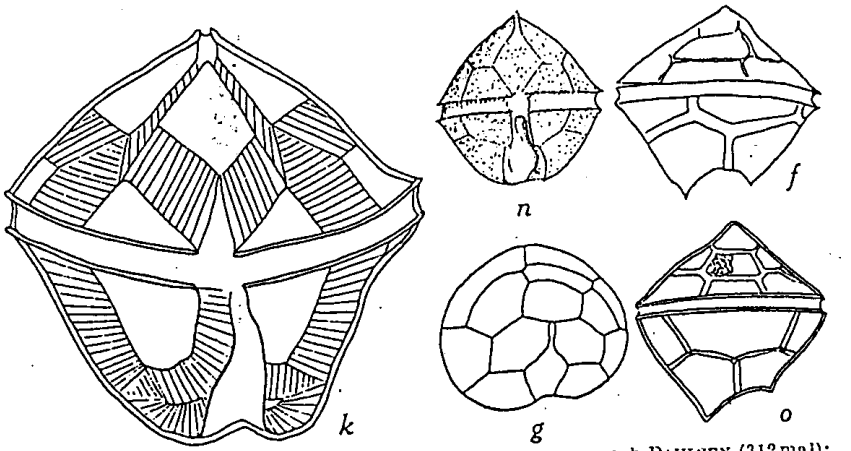


Fig. 244 *a–o*. *Peridinium subinerme*. *a–d* nach LEBOUR; *e–g* nach PAULSEN (312 mal); *h–m* nach PETERS (600 mal); *n* nach MEUNIER (500 mal); *o* nach MATZENAUER.

furche kreisförmig. Am unteren Ende des Längsfurchenrandes oft zwei winzige Dörnchen (bei den arktischen wie indischen Individuen oft fehlend). Oberfläche glatt, netzig, bestachelt oder punktiert. 2*a* symmetrisch oder unsymmetrisch. Länge 50–75 μ; Breite 58–60 μ.

Verbreitung: Wahrscheinlich in allen Meeren lebend. Ozeanisch wie neritisch. Eurytherm und euryhalin.

Peridinium subinerme Paulsen var. *punctulatum* (Paulsen). Fig. 245 *a*, *b*.

Syn.: *Peridinium punctulatum* PAULSEN, 1907, 19, Fig. 28; 1908, 61, Fig. 79; 1930, 72, Fig. 43. — MANGIN, 1911, T. 8, Fig. 6, 7. — CARISSO, 1911, T. 3, Fig. 22. — PAVILLARD, 1916,

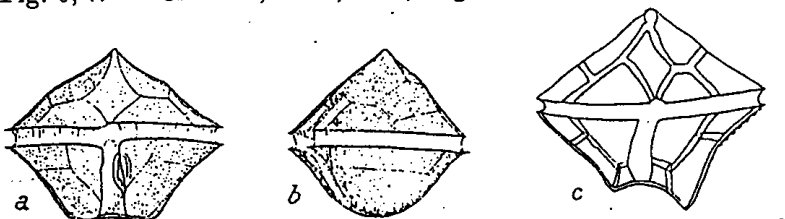


Fig. 245. *Peridinium subinerme* var. *punctulatum*. *a*, *b* nach MEUNIER (500 mal); *c* nach MATZENAUER (400 mal); *j*, *k*, *o* der Figur 244 (?).

32; 1931, 58. — MEUNIER, 1919, 42, T. 17, Fig. 32–35. — LEBOUR, 1925, 123, Fig. 37. — P. DANGEARD, 1927*c*, 354, Fig. 20*e*, *f*. — ? *P. multipunctatum* FAURÉ-FREMIET, 1908,

T. 16, Fig. 14. — *P. punctulatum* f. *asymmetrica* MATZENAUER, 1933, 458, Fig. 32.

Von der Hauptform im wesentlichen durch eine etwas niedrigere und breitere Gestalt, die meist schmälere Längsfurche und durch das schärfere Hervortreten der äquatorialen Partie unterschieden. Unwesentlich ist die feinere oder gröbere Punktierung der Platten. 2*a* ist meist fünfseitig, also unsymmetrisch, wurde aber von MATZENAUER im indischen Ozean auch symmetrisch beobachtet, wie zu erwarten stand. Hinterhörner entweder nicht vorhanden, oder angedeutet bis schwach entwickelt, diesfalls mit winzigen Dörnchen. Selten das linke Horn stärker entwickelt. Länge 50–103 μ; Breite 58–107 μ.

Verbreitung: Gleich der Hauptform.

Die enge Fassung des Artbegriffes veranlaßte PAULSEN (1930) gegenüber PETERS (1928) *P. punctulatum* als Art aufrecht zu halten. Abgesehen davon, daß MATZENAUER 2*a* auch symmetrisch fand und damit ein wesentliches Argument PAULSENS beseitigte[1]), kam schon JÖRGENSEN (1912) zu dem Resultate: „Die beiden Arten *P. subinerme* und *P. punctulatum* sind sehr nahe verwandt und gehören wahrscheinlich zu derselben Species, für die ich den Namen *P. subinerme* wähle, da diese Art die am besten entwickelte Form zu repräsentieren scheint". Für LEBOUR (1925, 123) scheint nur das unsymmetrische dorsale Plattenmuster bei *P. punctulatum* für die selbständige Artauffassung maßgebend gewesen zu sein. PETERS (1928, 54), der antarktische und Nordsee-Individuen untersuchen konnte, hält es für unberechtigt, den Unterschied eines symmetrischen und asymmetrischen Plattenmusters für eine artliche Trennung zu verwenden, da ein solcher Wechsel bereits bei mehr als zehn Arten bekannt sei. Das Ergebnis MATZENAUERS gibt ihm neuerdings recht.

Die Punktierung der Hülle und die kleinen Stacheln am Ende der Längsfurchenränder sind natürlich als akzessorische Bildungen nicht einmal zur Unterscheidung einer *forma* geeignet. Es kommt ihnen keine systematische Bedeutung zu.

[1]) PETERS (1930, 76) erwähnt auch für *P. subinerme* das schiefe dorsale Plattenmuster.

Peridinium turbinatum Mangin. Fig. 246, 247*a–f*.

MANGIN, 1926, 81, Fig. 20, I.

Syn.: *Peridinium inaequale* PETERS, 1928, 59, Fig. 16. — non *P. inaequale* FAURÉ-FREMIET, 1908, 229, Fig. 15.

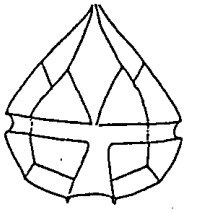


Fig. 246.

Zellen birnförmig, Oberkörper kegelförmig, weit größer als der Unterkörper. Platten konkav, da die Plattenränder vortreten. Sehr variabel. Länge 50–73 μ; Breite 52–82 μ.

Verbreitung: Antarktis.

Ähnelt *P. subinerme*.

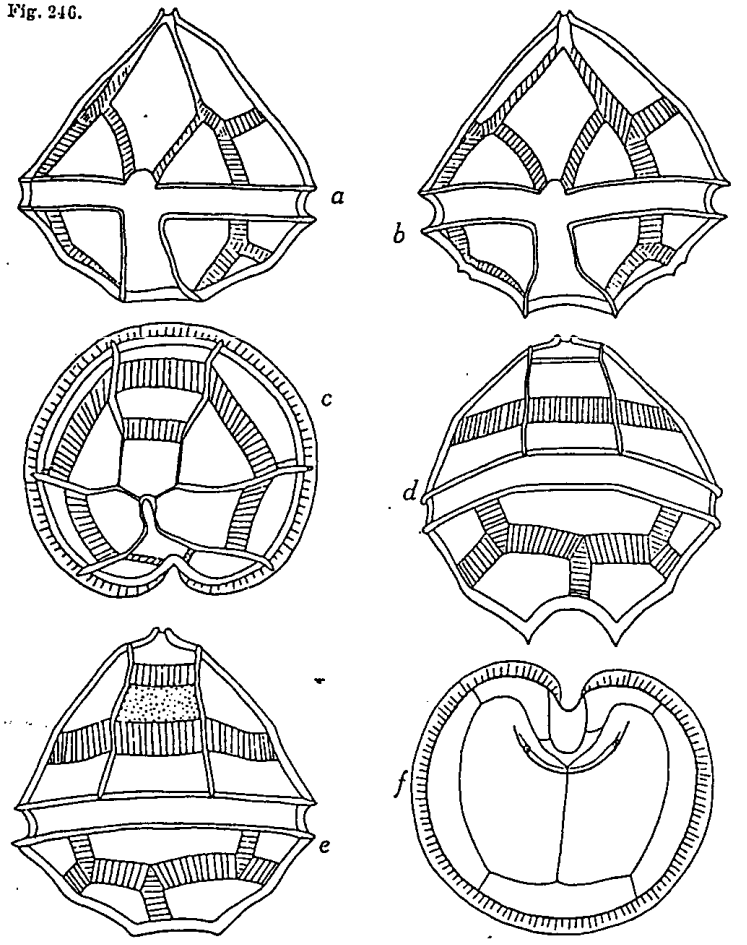


Fig. 246. *Peridinium turbinatum*. Nach MANGIN.
Fig. 247*a–f*. *Peridinium turbinatum*. Nach PETERS. 600mal.

Peridinium Yserense Meunier. Fig. 248*a–c*.

Meunier, 1919, 49, T. 19, Fig. 50–54.

Zellen verlängert-eiförmig, ca. 50 μ lang, 30–32 μ breit. Querschnitt fast kreisförmig. Furchenenden wenig verschoben. Querfurche wenig postmedian. Längsfurche bis zum Antiapex reichend, links in einen zarten Stachel, rechts in eine Flügelmembran ausgehend, deren Ende bisweilen wie ein Stachel aussieht.

Vorkommen: Im Brackwasser der belgischen Küste (Yserkanal).

Offenbar eine Süßwasserform u. dann nicht hieher gehörend.

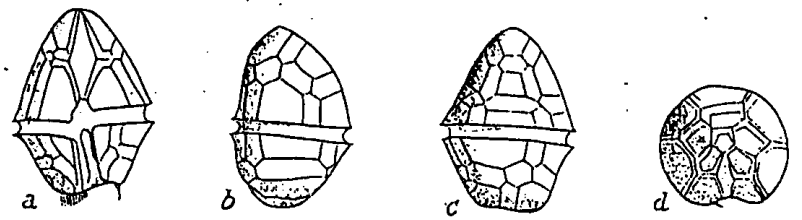


Fig. 248*a–d*. *Peridinium Yserense*. Nach Meunier. 500 mal.

VIII. Sekt. Oceanica Jörgensen.

Ortho, ausnahmsweise Meta; quadra, seltener penta oder hexa. Linksdrehend. Querfurche ± schief zur Längsachse. Mit Vorderhorn und zwei hohlen Hinterhörnern.

Peridinium brachypus Schiller n. spec. Fig. 249.

Oberkörper ähnlich *P. elegans* f. *granulatum*, Unterkörper jedoch von ganz anderem Aussehen: die beiden Hörner sehr kurz, dünn, mit kurzem Stachel. Die Hörner sind die Fortsätze einer kopfartigen Vorragung des Unterkörpers, über welchen ventral die Längsfurche mit geflügelten Rändern läuft. Länge 100–130 μ; Breite 97–110 μ.

Verbreitung: Indischer Ozean (Gewässer Sumatras).

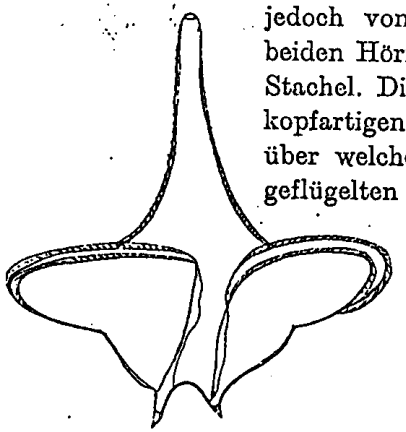


Fig. 249. *Peridinium brachypus*. Orig. 800 mal.

Peridinium claudicans Paulsen. Fig. 250*a–g*.

Paulsen, 1907, 16, Fig. 22; 1908, 55, Fig. 71; 1930, 67, Fig. 38. — Barrow, 1919, T. 19, Fig. 5–6. — Lebour, 1925, 123, T. 25, Fig. 1. — Lindemann, 1924, 228, Fig. 63–65. (Nicht typisch.)

Syn.: *Peridinium sp.* Fauré-Fremiet, 1908, 224, Fig. 10. — *P. obliquum* P. Dangeard, 1927*c*, 353, Fig. 19. — (?) Matzenauer, 1933, 463, Fig. 44. — *P. oceanicum* f. *claudicans* Meunier, 1919, 17, T. 15, Fig. 22, 23.

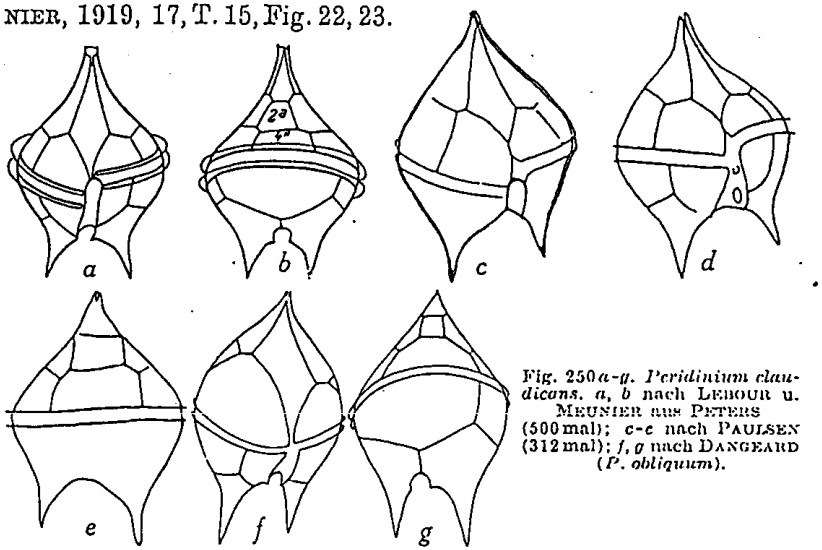


Fig. 250*a–g*. *Peridinium claudicans*. *a*, *b* nach Lebour u. Meunier aus Peters (500 mal); *c–e* nach Paulsen (312 mal); *f*, *g* nach Dangeard (*P. obliquum*).

Gleich den kürzeren, gedrungeneren Formen von *P. oceanicum* f. *oblonga*, doch kleiner. Länge 51–105 μ. Platte 2*a* oft nach links verlagert, vier bis sechsseitig. Nicht leicht aus dem Formenkreis von *P. oceanicum* zu unterscheiden. Plasma bleichgelb.

Verbreitung: Im Küstenwasser Europas, Amerikas und des indischen Ozeans; wahrscheinlich auch anderswo verbreitet. Häufige Brackwasserform der belgischen und holländischen Küste.

Die von Paulsen, 1908, l. c., gegebenen Figuren weichen von seinen 1930 gebrachten beträchtlich ab. Lindemann gibt 1924 das Bild einer schlankeren Form. *P. obliquum* bei P. Dangeard, 1927*c*, l. c. ist wohl am besten hier einzureihen.

Offenbar keine eindeutige Art und dürfte besser als forma zu *P. oceanicum* zu reihen sein.

Peridinium depressum Bailey. Fig. 251*a–t*.

Bailey, 1855, 12, Fig. 33–34. — Jörgensen, 1899, 36. — Broch, 1906, 12, Fig. 1; 1910*a*, 51, Fig. 26. — Paulsen, 1908, 53, Fig. 67; 1930, 68. — non Okamura, 1912, T. 4, Fig. 60–62. — Pavillard, 1916, 33; 1931, 55, Fig. 6. — Forti, 1922, 99, Fig. 81. — Lebour, 1925, 119, T. 23, Fig. *a–f*. Peters, 1928, 63, Fig. 17, 18, 20. — non Dangeard, 1927*c*, 351, Fig. 17*b*, *a*?.

Syn.: *Peridinium parallelum* Broch, 1906, 153, Fig. 2; 1910*a*, 52. — Paulsen, 1908, 54, Fig. 68. — *P. divergens* Vanhöffen, 1897, T. 5, Fig. 1. — Meunier, 1910, 23, T. 1, Fig. 1–8; T. 1*b*, Fig. 1–8; T. 2, Fig. 45, 46; 1919, 12, T. 15, Fig. 1–6. — ? *P. divergens* var. *reniforme* Ehrenberg, 1854, T. 25, *A*; 1854, 2, 240. — Bergh, 1881, Fig. 45. — Pouchet, 1883, 40, T. 20, 21, Fig. 24–27. — *P. divergens* var. *typus* Pouchet, 1893, 38, T. 20–21, Fig. 23. — *P .divergens* var. Schütt, 1895, T. 13, Fig. 43, 23–24. — *P. antarcticum* Schimper in Karsten, 1905, 131, T. 19, Fig. 1–4. — *P. divergens* var. *depressum* Aurivillius, 1899, 60. — Ostenfeld, 1899, 60. — *P. Kofoidi* Fauré-Fremiet, 1908, 224, Fig. 11. — ? *P. complanatum* Karsten, 1905. — *P. marinum* Lindemann, 1925, 98, Fig. 7–12.

Eine kurze Diagnose dieser Art ist kaum möglich, da je nach den hydrographischen Eigenschaften des Aufenthaltswassers alle Teile der Zelle sehr verschieden ausgebildet erscheinen. Wir bringen daher zur Veranschaulichung der Variationen eine entsprechende Anzahl von Abbildungen, die jedoch auf Vollständigkeit noch nicht Anspruch machen können.

Peters (1928, 63) hat eine vergleichende Untersuchung an Individuen aus der Antarktis und Nordsee vorgenommen, welche die Schwankungen an Länge und Breite der Hörner, der allgemeinen Körpergestalt, des Neigungswinkels der Querfurche zur Längsachse (Weddellsee 29–52°, Nordsee 25–34°), und im Plattenmuster zeigen. Dabei erweist sich die Größe und Form des Vorderhorns und der beiden Hinterhörner auffällig variabel, bei letzteren auch deren Richtung. Dazu kommt eine beträchtliche Verschiedenheit im inneren Bau der Hinter-

hörner, die entweder hohl, also wirkliche Hörner, oder massiv und dann Stacheln sind. Es kann sogar das eine Horn als solches, das andere als Stachel entwickelt sein. Daher ist die von Broch auf Grund von vorhandenen Stacheln aufgestellte,

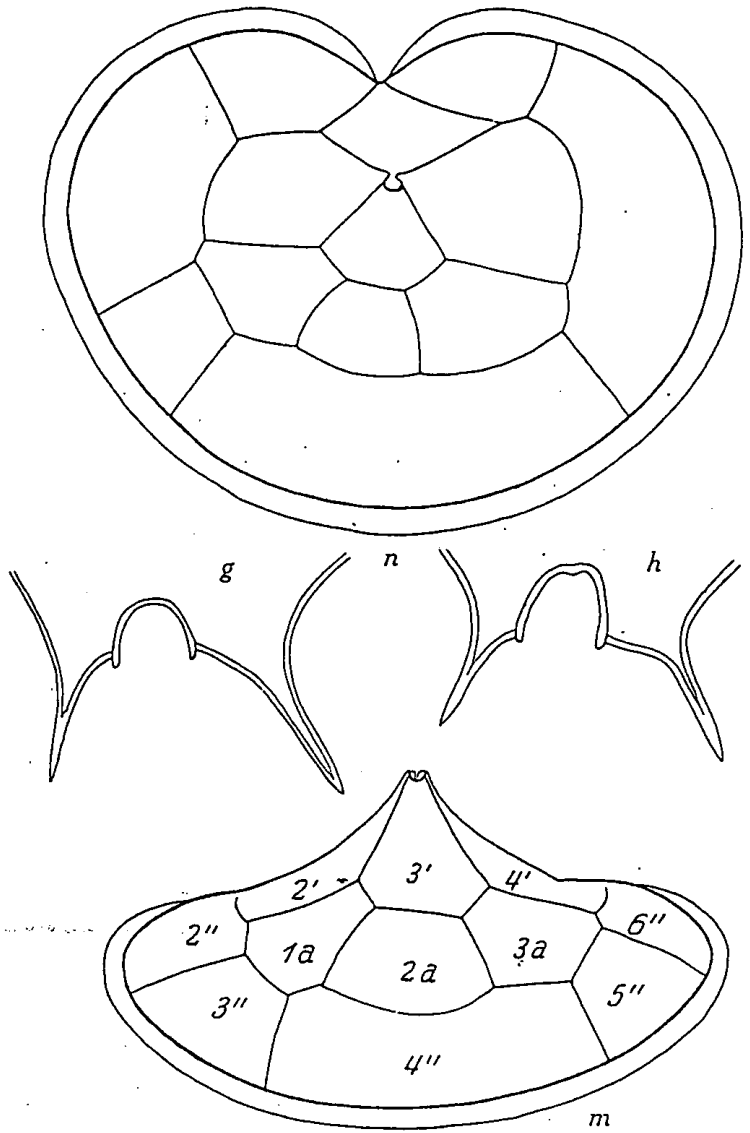


Fig. 251 *a–r* (Fortsetzung S. 252 u. 253).

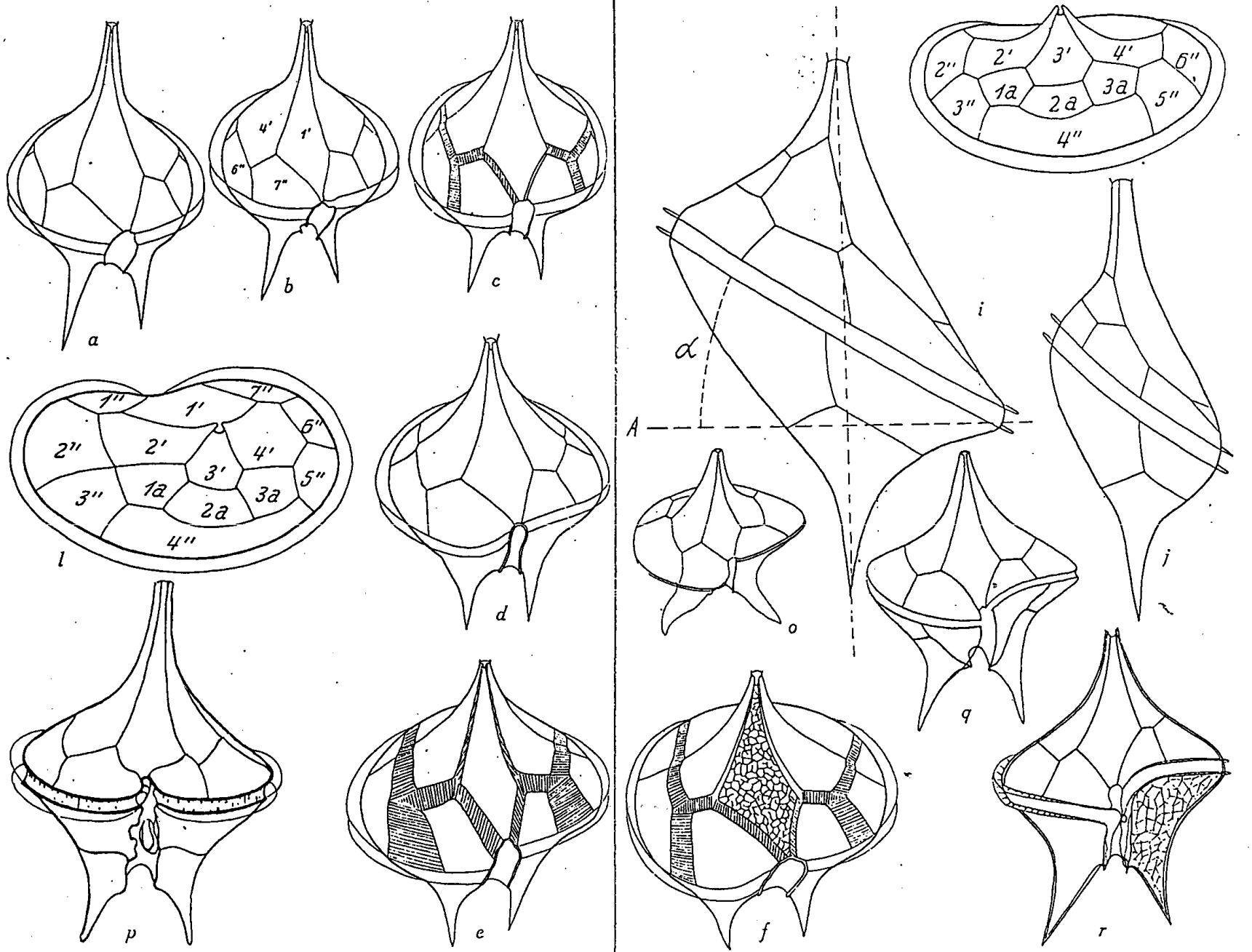


Fig. 251 *a–r*. *Peridinium depressum*. *a–f* Variationen aus der Weddellsee nach PETERS *i*, *j* breites und schmales Individuum; *L* Längsachse; *α* Neigungswinkel der Querfurche nach PETERS (600mal); *k–n* Variationsformen der Täfelung (600mal) nach PETERS; *o* nach PAVILLARD (265mal); *p* nach LEBOUR; *q* nach LINDEMANN; *r* Orig. 400mal. *q*, *r* Mittelmeer.

sonst sehr ähnliche Art *P. parallelum* unberechtigt, wie er schon selbst 1910 vermutete.

„Die weitgehende Verschiedenheit der verschiedenen Schalenteile führt nun dazu, daß die Individuen oft einen sehr verschiedenen Gesamteindruck machen. Besonders wenn nur wenige Exemplare vorhanden sind und die Übergangsstücke fehlen, ist man leicht geneigt, dieselben nach ihrem äußerlichen Habitus zu unterscheiden und sie artlich zu trennen". Die in der Literatur vorhandene große Zahl von Abbildungen dieser Art mit allen möglichen Übergängen von einer Variation zur anderen zeigen, daß die Zerlegung in eine Anzahl von Varietäten unnötig ist. Länge 116–200 μ; Breite 76–153 μ.

Verbreitung: In allen Kalt- wie Warmwassergebieten. Neritisch und ozeanisch. Euryhalin.

Peridinium elegans Cleve. Fig. 252*a–f*.

Cleve, 1900, T. 7, Fig. 15. — Pavillard, 1931, 66, T. 2, Fig. 13. — Matzenauer, 1933, 471, Fig. 57.

Syn.: *Peridinium grande* Dangeard, 1927*c*, 366, Fig. 32*a*. — Paulsen, 1930, 68, Fig. 39. — *P. fatulipes* Okamura, 1912, T. 4, Fig. 58*a–c*.

Zellform mit langen, schlanken Fortsätzen, denen gegenüber der eigentliche Körper niedrig, gegen die Querfurche keilförmig bis flach zulaufend ist. Hinterhörner meist unter einem spitzen Winkel divergierend, ihre zugespitzten Enden oft mit ring- und netzförmigen Skulpturen. Länge 160–200 μ; Breite 100–180 μ.

Verbreitung: In den Tropengebieten der Ozeane, durch Strömungen bis in subtropische Gebiete dringend.

Pavillard (1931, 65, 66) hat in einige Bestimmungen Ordnung zu bringen versucht. Danach gehört *Peridinium grande* Dangeard (1927*c*) und Paulsen (1930) zu *elegans*. Der Irrtum des letzteren Autors beweist, wie nahe sich die beiden Arten stehen, wie schwierig die Entscheidung oft zu treffen ist. Bei beiden Arten unterliegt das dorsale Plattenmuster nach den Autoren dem gleichen Wechsel zwischen Ortho und Meta.

Eine hübsche Zwischenform, besonders in der Morphologie der Hinterhörner, fand Matzenauer im indischen Ozean.

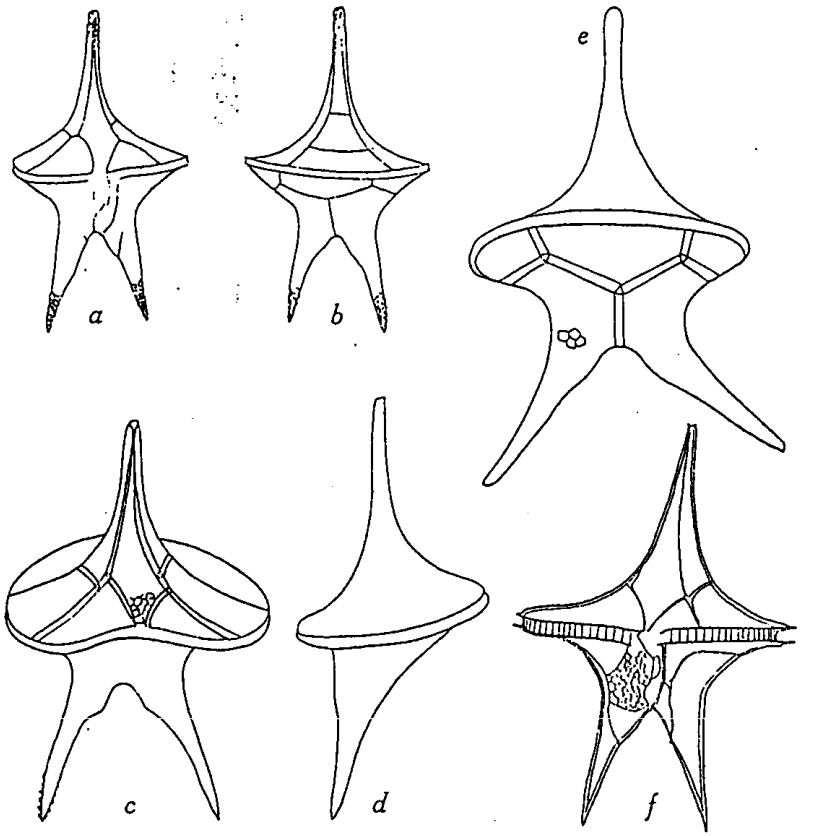


Fig. 252*a–f*. *Peridinium elegans*. *a*, *b* nach Pavillard (290 mal); *c–e* nach Matzenauer (325 mal); (*e* f. *divergens* Matz.); *f* nach Paulsen.

Peridinium elegans Cleve f. *granulata* (Karsten). Fig. 253*a–f*.
Matzenauer, 1933, 471, Fig. 58.

Syn.: *Peridinium divergens granulatum* Karsten, 1907, 471, Fig. 58. — Matzenauer, 1933, 471, Fig. 58. — *P. depressum* Okamura, 1912, 15, T. 4, Fig. 61.

Querfurchenregion viel stärker abgeflacht. Ventral stark eingedrückt, so daß rechts wie links die Querfurchenpartie flügelartig vorspringt. Apikalhorn $\pm$ lang und schlank, wie aus einer Mulde sich erhebend. Hinterhörner ebenfalls schlank, nicht rasch zugespitzt, oft unregelmäßig gebogen. Länge 220 μ, Breite 200 μ.

Verbreitung: Stiller und Indischer Ozean, hier besonders im fruchtbaren Küstenwasser Sumatras auftretend.

Die Einreihung dieser Forma könnte auf Grund der Abbildung PAVILLARDS (1932, T. 2, Fig. 12), von *P. grande* auch bei dieser Art erfolgen. Fig. *d* zeigt Typus Ortho. Ich fand die beiden sonst gleichen Individuen (Fig. *c*, *d*) im gleichen Fang aus dem Küstenwasser Sumatras.

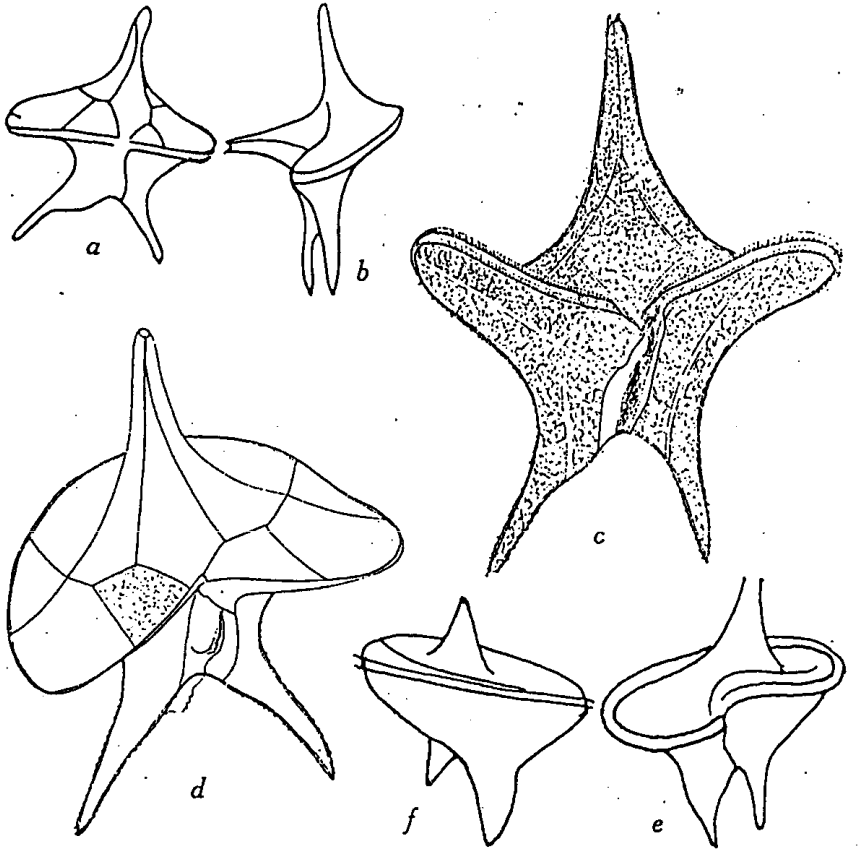


Fig. 253*a–f*. *Peridinium elegans f. granulata*. *a*, *b* nach MATZENAUER (140 mal); *c*, *d* Orig.; *e*, *f* nach OKAMURA.

Peridinium fatulipes Kof. Fig. 254*a–h*.

KOFOID, 1907*b*, 174, T. 5, Fig. 30. — MATZENAUER, 1933, 471, Fig. 59. — non OKAMURA, 1912, T. 4, Fig. 58 (= *P. elegans* Cleve). — PAVILLARD, 1931, 66, T. 2, Fig 14.

Syn.: *Peridinium tumidum* OKAMURA, 1907, T. 5, Fig. 37. — MATZENAUER, 1933, 472, Fig. 60. — *P. tesselatum* KARSTEN, 1907, T. 50, Fig. 11*a*, *b*.

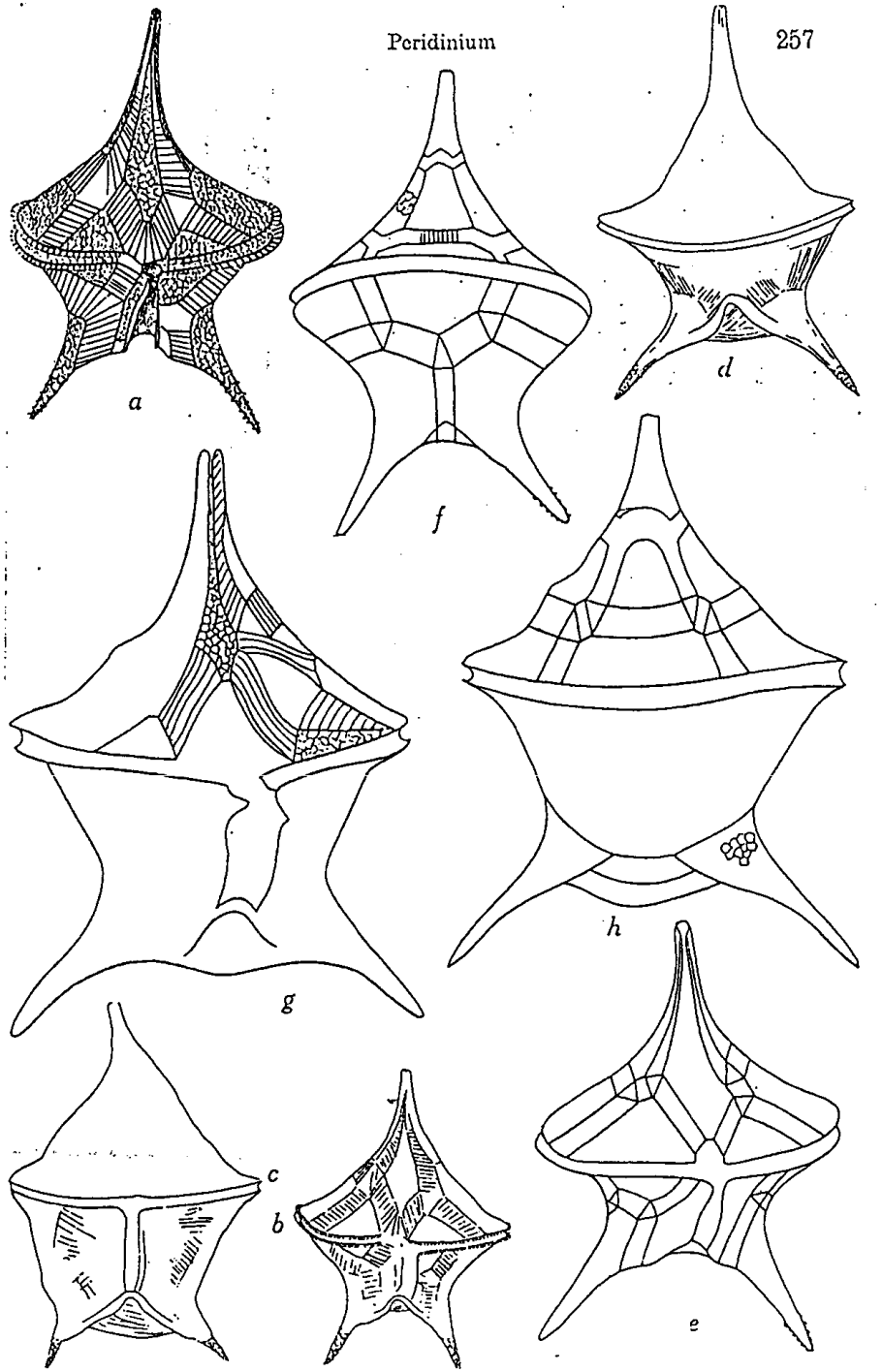


Fig. 254*a–h*. *Peridinium fatulipes*. *a* nach KOFOID (370 mal); *b–d* nach PAVILLARD (300 mal); *e–h* nach MATZENAUER (315 mal).

Zelle stark verbreitert, 150–250 μ lang, 100–170 μ breit. Seiten des Ober- wie Unterkörpers konkav. Oberkörper allmählich in ein konisches, langes Apikalhorn, Unterkörper in zwei lange, divergierende, an den Spitzen mit ring- und netzförmigen Skulpturen verzierte Hörner endigend. Körper mit einer ventralen Aushöhlung. Unterkörper verschieden hoch. Querfurche ausgehöhlt, schwach rechtsdrehend, breit geflügelt, median gelegen. Längsfurche tief, an beiden Seiten mit unten nicht vorspringenden Flügelleisten. Am Grunde zwischen den beiden Hinterhörnern springt eine Membran wie ein hyaliner Vorhang vor. Platten mit Netzmaschen und Poren.

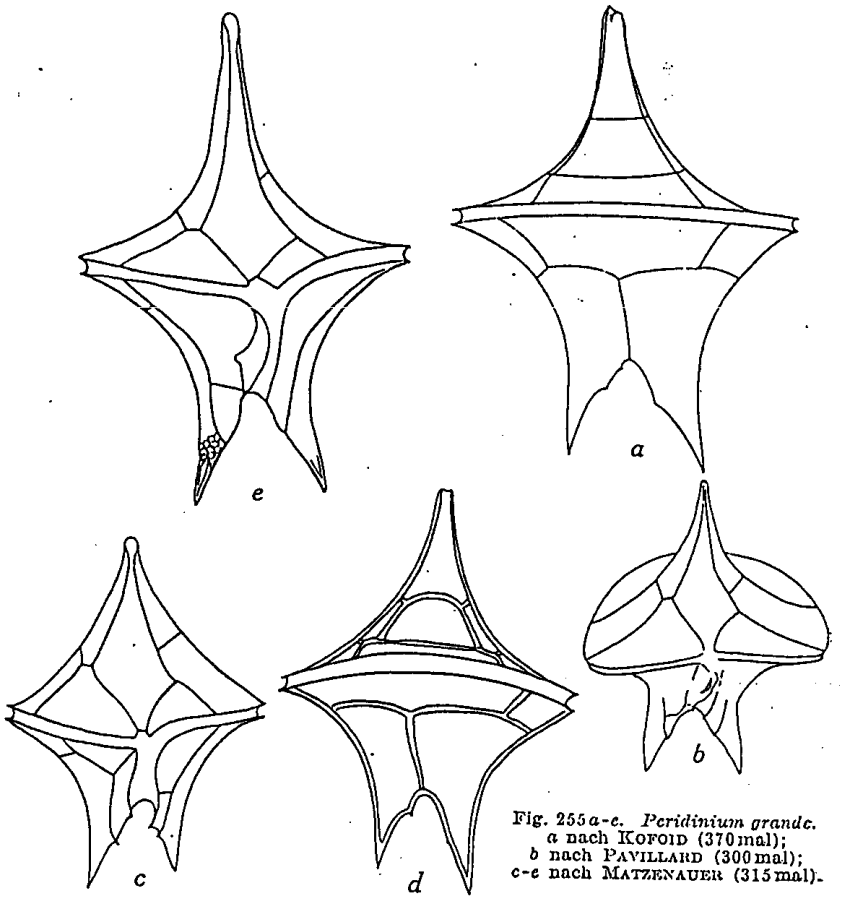


Fig. 255 *a–e*. *Peridinium grande*. *a* nach KOFOID (370 mal); *b* nach PAVILLARD (300 mal); *c–e* nach MATZENAUER (315 mal).

Verbreitung: In den Tropengebieten der Ozeane.
Die weniger plumpen Formen verbinden die Art mit *P. elegans*.

Peridinium grande Kofoid. Fig. 255 *a–e*.

KOFOID, 1907*b*, 174, T. 5, Fig. 28. — KARSTEN, 1907, T. 52, Fig. 4*a*, vix, 4*b*. — PAVILLARD, 1916, 34; 1931, 64, T. 2, Fig. 12. — non DANGEARD, 1927*c* und PAULSEN, 1930.

Syn.: *Peridinium elegans* MATZENAUER, 1933, 470, Fig. 56*a*, *b*, *c* (*e* = Zwischenform zu *elegans*).

Ähnlich dem *P. elegans*, mit dem es durch mancherlei Zwischenformen verbunden und von ihm daher oft kaum zu unterscheiden ist. Zellen kürzer und breiter, kaum schlank. Apikalhorn rasch nach unten sich verbreiternd. Hinterhörner ebenfalls kürzer, am Grunde dicker, meistens rasch in eine scharfe Spitze zulaufend. Querfurchenregion des Körpers oft $\pm$ sich verflachend. Meta oder Ortho.

Verbreitung: In den Tropenzonen der Ozeane und mit Warmwasserströmungen in anderen Gebieten (Mittelmeer) verbreitet; in diesen jedoch selten.

Peridinium murrayi Kof. Fig. 256 *a–e*.

KOFOID, 1907*b*, 176, T. 5, Fig. 29. — PAVILLARD, 1909, 282, Fig. 3*A*; 1931, 67, T. 2, Fig. 9*A*, B. — MATZENAUER, 1933, 465, Fig. 46.

Syn.: *Peridinium murrayi* var. *occidentalis* PAVILLARD, 1931, 67, T. 2, Fig. 9 *B*. — *P. divergens* Ehrbg., MURRAY und WHITTING, 1899, T. 29, Fig. 4. — *P. murrayi* var. *orientalis* MATZENAUER, 1933, l. c.

Wahrscheinlich eine große Entwicklungsform von *P. oceanicum*, die durch ihr langes Apikalhorn, die stark divergierenden, langen Hinterhörner und die breite Ausbuchtung zwischen diesen ein abweichendes Aussehen erhält.

Die var. *occidentalis* PAVILLARDS ist nur eine etwas vollendetere Form ohne systematischen Spezialwert. Gleiches gilt für MATZENAUERS Varietät, die nur 152–193 μ lang ist.

Verbreitung: In den Tropengebieten der Ozeane.

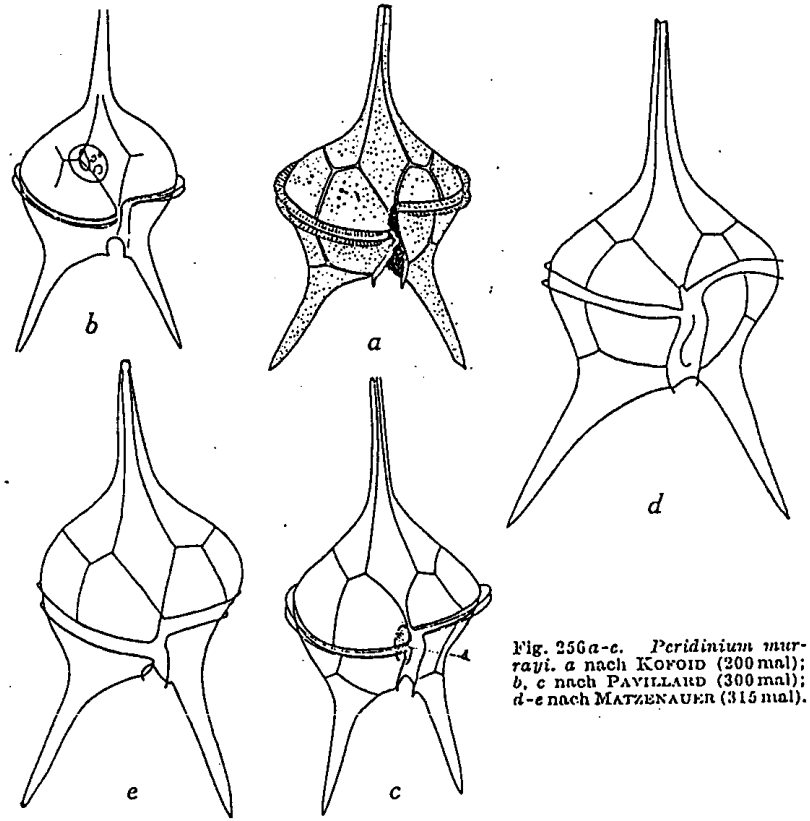


Fig. 256*a–c*. *Peridinium murrayi*. *a* nach KOFOID (200 mal); *b*, *c* nach PAVILLARD (300 mal); *d–e* nach MATZENAUER (315 mal).

Peridinium oceanicum Vanhöffen. Fig. 257*a–k*.

VANHÖFFEN, 1897, T. 5, Fig. 2. — CLEVE, 1900, 17, T. 7, Fig. 17–18. — BROCH, 1906, 154, Fig. 3; 1910*b*, 190, Fig. 7. — PAULSEN, 1908, 54, Fig. 69; 1930, 66, Fig. 37. — FORTI, 1922, 90, Fig. 82. — LEBOUR, 1925, 120, Fig. 36*b*. — P. DANGEARD, 1927*c*, 352, Fig. 18*c*. — MEUNIER, 1919, 15, T. 15, Fig. 7–15 (vix cet.); ? T. 16, Fig. 21–23. — MANGIN, 1911, T. 1, Fig. 1, 2; 1913, 223, Fig. 10. — LINDEMANN, 1924, Fig. 56–62. — ABÉ, 1927, 403, Fig. 21.

Syn.: *Peridinium divergens* var. *oceanicum* OSTENFELD, 1899, 60. — *P. divergens* var. *oblongum* AURIVILLIUS, 1898, 96. — *P. oblongum* CLEVE, 1900, 20. — *P. occanicum* f. *oblonga* BROCH 1906, 155, Fig. 4; *P. oc.* f. *arupinensis* BROCH, 1910, 190, Fig. 7. — *P. elegans* CLEVE, 1900, 16, T. 7, Fig. 15–16. — KARSTEN,

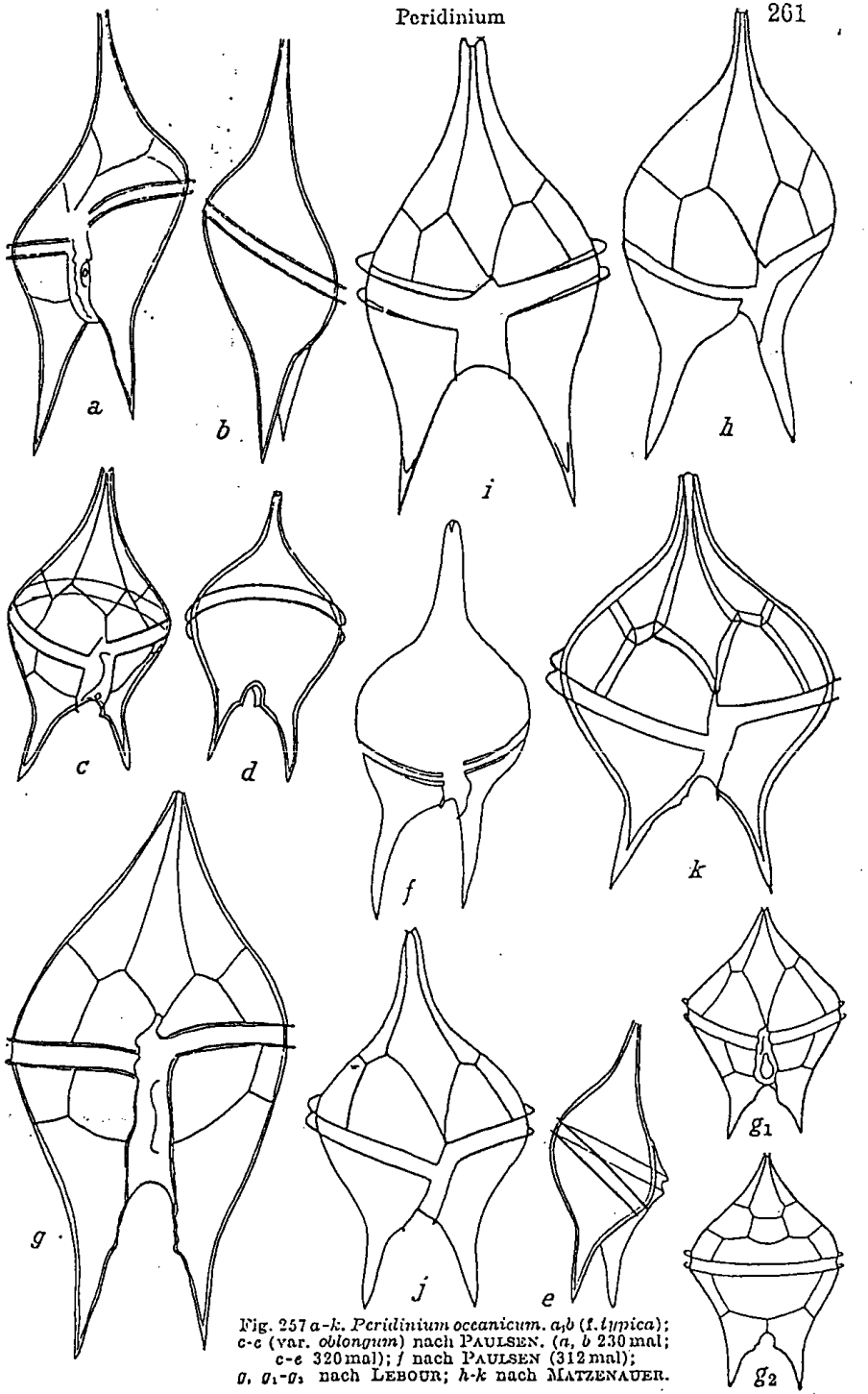


Fig. 257*a–k*. *Peridinium occanicum*. *a*, *b* (*f. typica*); *c–e* (var. *oblongum*) nach PAULSEN. (*a*, *b* 230 mal; *c–e* 320 mal); *f* nach PAULSEN (312 mal); *g*, g_1–g_2 nach LEBOUR; *h–k* nach MATZENAUER.

1905, 132, T. 19, Fig. 5–6. — *P. divergens elegans* KARSTEN, 1906, 150. — *P. divergens* var. BERGH, 1881, Fig. 39–40. — Schütt, 1895, T. 13, Fig. 44. — MURRAY und WHITTING, 1899, T. 29, Fig. 4*a*. — *P. oblongum* (Aur.), LEBOUR, 1925, 121, T. 24, Fig. 1*a–c*. — ? DANGEARD, 1927*c*, 353, Fig. 18*a*, *b*, einschl. var. *symmetricum*, var. *latidorsale*. — *P. oceanicum* var. *oblongum* PAULSEN, 1908, 55, Fig. 70. — *P. oc.* var. *inaequipes* MANGIN, 1930, 376, Fig. 1. — ? *P. obliquum* DANGEARD, MATZENAUER, 1933, Fig. 44.

Zelle lang gestreckt, alle Fortsätze lang und schlank. Dorsoventral abgeplattet. Querfurche schief zur Längsfurche, kaum ausgehöhlt. Längsachse oft beträchtlich schief gestellt. Längsfurche meist beiderseits mit Flügelleisten. Länge 118–200 μ. Plasma violett-rot gefärbt.

Die ozeanischen Formen sind schlanker; f. *typica* (200–300 μ lang); Formen des oligotrophen Wassers; die neritischen Individuen kürzer, plumper, mit dickeren und kleineren Hörnern; 118–170 μ lang; Formen des eutrophen Wassers. Daher sind die Formen MEUNIERS von dem außerordentlich eutrophen Wasser der belgischen Küste besonders kurzhörnig und plump.

Von BÖHM wurde (1931, 194, Fig. 12) eine Form mit nach vorn geneigtem Apikalhorn gesehen (f. *curviforme* Böhm).

Peridinium remotum Karsten. Fig. 258*a*, *b*.

? KARSTEN, 1907. — MATZENAUER, 1933, 473, Fig. 61*a*, *b*.

Vorderkörper kegelförmig, ziemlich unvermittelt in den spitzeren Kegel des Apikalhornes übergehend, mit dem Unterkörper keilförmig gegen die hohle, linksdrehende Querfurche vorspringend. Hinterhörner kräftig, auf ihrer Außenseite einen kurzen, kräftigen, auswärts gerichteten Stachel tragend. Hinterkörper durch die Längsfurche kurz ausgebuchtet, ihre Ränder auf vorspringenden Ecken der beiden Hörner endigend. Platten fein und deutlich retikuliert. Länge 145 μ; Breite 106 μ.

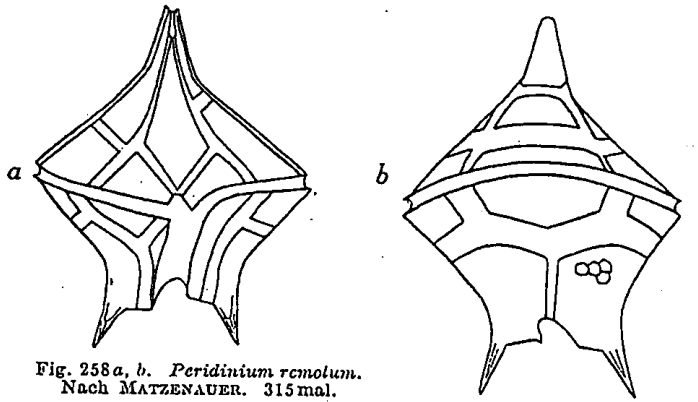


Fig. 258*a*, *b*. *Peridinium remotum*. Nach MATZENAUER. 315 mal.

Verbreitung: Indischer Ozean.

Durch die Beobachtungen MATZENAUERS nun etwas besser bekannt.

Peridinium saltans Meunier. Fig. 259*a*, *b*.

MEUNIER, 1910, 26, T. 1 bis, Fig. 9–14. — PAVILLARD, 1931, T. 2, Fig. 8. — non *P. oc.* f. *saltans* MEUNIER, 1919, 14.

Ähnlich dem *P. oceanicum* und *depressum*; Körper nicht so stark zusammengedrückt, Längsachse wenig schiefstehend,

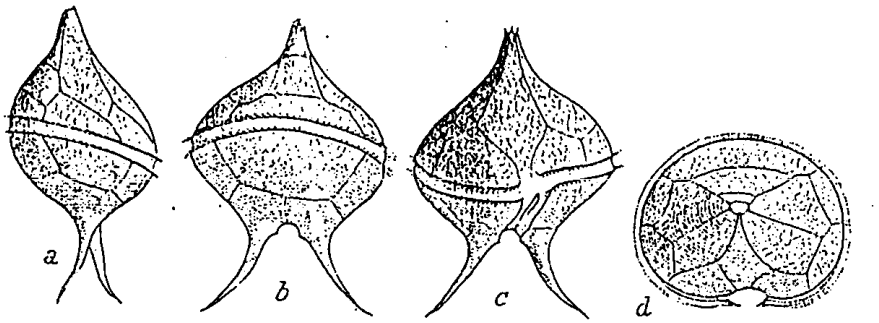


Fig. 259*a–d*. *Peridinium saltans*. *a–d* nach MEUNIER (500 mal).

Apikalhorn kürzer, dicker und weniger scharf vom Körper abgesetzt. Apikalhörner dünner, unvermittelter vom Körper abgehend, in Ventral- wie Seitenansicht divergierend.

Vorkommen: Barents-See; Atlantik.

Seltene Art, deren Beziehungen zu anderen Arten unbekannt sind.

Peridinium venustum Matz. Fig. 260*a*, *b*.

MATZENAUER, 1933, 464, Fig. 45.

Vorderkörper bildet einen schönen, regelmäßigen konkaven Kegel, auch die Umrisse des Hinterkörpers konkav. Vorderkörper mit schönem, symmetrischem Apikalhorn. Hinter-

hörner schlank, vom Typus etwa *P. oceanicum*. Querfurchenregion stumpf-keilförmig. Querfurche ausgehöhlt, ihre Enden um 1–2 Querfurchenbreiten verschoben, linksdrehend. Dorsoventral stark abgeplattet.

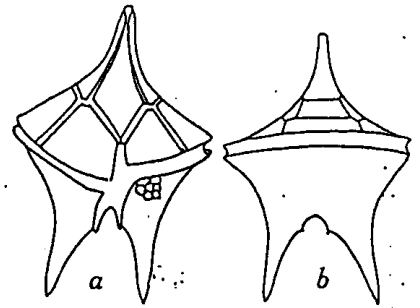


Fig. 260 *a, b. Peridinium venustum.* Nach MATZENAUER.

Länge 110–120 μ; Breite 75–80 μ.

Verbreitung: Indischer Ozean.

Es scheint sich um eine Variation von *P. oceanicum* zu handeln (oligotropher Formentypus).

Wahrscheinlich gute Art, aber ungenügend bekannt:

Fragliche Arten:

Peridinium chinense nom. nov. Fig. 261.

Syn.: *Peridinium obtusum* MANGIN, 1930, 377, Fig. 2 II. — non KARSTEN, 1906.

MANGIN hat auch diese wie fast alle seine als neu beschriebenen Arten sehr flüchtig behandelt. Es fehlen Diagnose wie die wichtigsten Ansichten. Das ventrale Plattenmuster und zum Teil die Gestalt erinnern an *P. subinerme*; letztere auch an *P. pentagonum*. 90 μ lang; 110 μ breit.

Vorkommen: Pazifik (China).

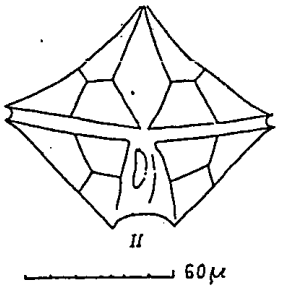


Fig. 261. *Peridinium chinense.* Nach MANGIN. 330 mal.

Peridinium exiguum Cleve. Fig. 262.

CLEVE, 1900, 17, T. 8, Fig. 5. — PAULSEN, 1908, 109, Fig. 152.

Entweder eine Mißbildung oder von CLEVE falsch gezeichnet, wie PAULSEN vermutet. Denn rechtsdrehende Querfurche und hohle, d. h. plasmagefüllte Hörner kommen normalerweise nicht zugleich vor. CLEVE könnte das Exemplar vom Rücken gesehen, aber die Bauchseite gezeichnet haben.

Fig. 262. *Peridinium exiguum.* Nach CLEVE.

Bisher nur von CLEVE bei Plymouth gefunden.

Peridinium exiquipes Mangin. Fig. 263.

MANGIN, 1930, 377, Fig. 3.

Diagnose fehlt. Länge 155 μ; Breite 190 μ.

Vorkommen: Pazifik (China).

Ähnlich *P. pentagonum* var. *latissimum* und damit wohl sicher identisch. Die Längsfurche zeichnet MANGIN wohl bis unten, allein die für *P. pentagonum* charakteristische kleine Ausbuchtung in der rechten Längsfurchenseite zeigt die Zeichnung.

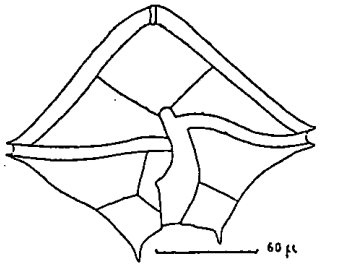


Fig. 263. *Peridinium exiquipes.* Nach MANGIN.

Peridinium decipiens Jörgensen. Fig. 264*a–f*.

JÖRGENSEN, 1899, 40. — PAULSEN, 1907, 14, Fig. 16; 1908, 50, Fig. 63. — LEBOUR, 1925, 132, Fig. 41*d*. — non OSTENFELD, 1903, nec VAN BREEMEN, 1905.

Syn.: *Peridinium dubium* BROCH, 1910*a*, 43, Fig. 14.

Zelle sehr niedrig, Konturen des Oberkörpers S-förmig, Unterkörper schüsselförmig. Apex dem niedrigen Oberkörper pyramidenförmig ansitzend. Hinterende abgeflacht oder ausgerandet und mit zwei stumpfen, kurzen Höckern. Querfurche ausgehöhlt, wenig rechtswindend, breit geflügelt. Plattenmuster wenig bekannt. Schalenansicht rundlich-nierenförmig. Länge 44–56 μ; Breite 75–90 μ.

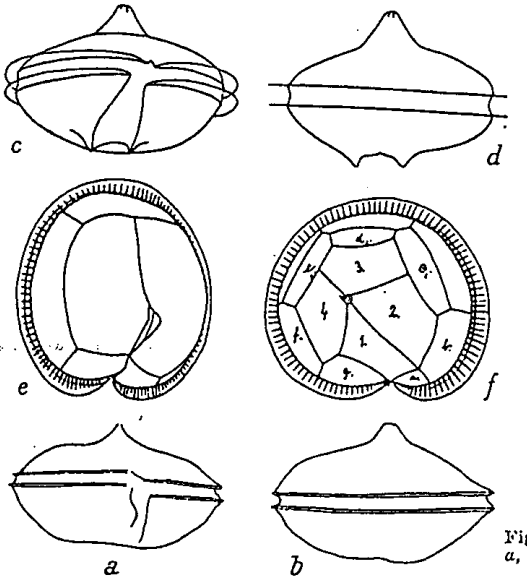


Fig. 264 *a–f. Peridinium decipiens.* *a, b* nach PAULSEN (350 mal); *c–f* nach BROCH (420 mal).

Verbreitung: Europäische Nordmeere. Atlantische Küste Norwegens; Arktische Meere. Neritisch.

Schon Broch hielt die Identität seines *P. dubium* mit *P. decipiens* für wahrscheinlich.

Peridinium bimucronatum Schiller (ad interdum). Fig. 265*a*, *b*.

Vergl. die Abbildungen. L = B = 22 μ.

Vorkommen: Adria.

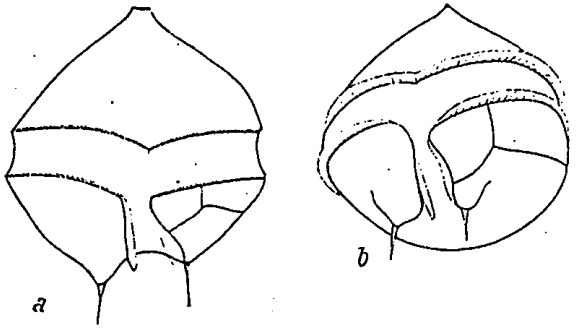


Fig. 265*a*, *b*. *Peridinium bimucronatum*. Orig.

Peridinium bispinum Schiller (ad interdum). Fig. 266*a*, *b*.

Vergl. die Abbildungen. L = B = 22 μ. Wahrscheinlich identisch mit vorstehender Art. Vorkommen: Adria.

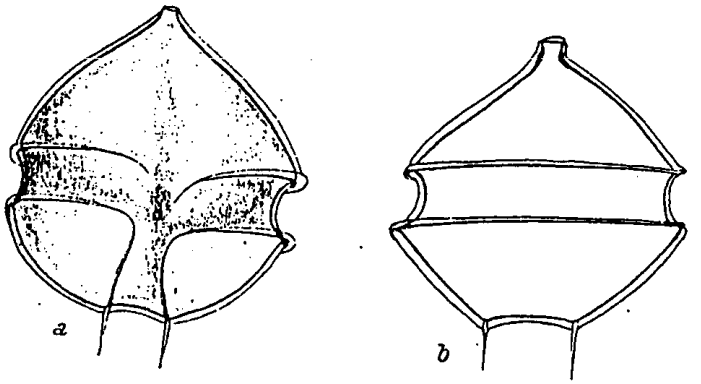


Fig. 266*a*, *b*. *Peridinium bispinum*. Orig.

Peridinium deficiens Meunier. Fig. 267*a–e*.

Meunier, 1919, 44, T. 20, Fig. 5–8. — Woloszynska, 1929, 266, T. 11, Fig. 1–8.

Charakteristisch ist die große asymmetrische Rautenplatte, mit welcher die vierte Apikalplatte vereinigt ist. Plattenformel 3′, 3*a*, 7″, 5‴, 2⁗. Länge = Breite = 40–55 μ. Querfurche nach den Bildern kreisförmig.

Verbreitung: Brackisches Küstenwasser der Nord- und Ostsee.

Das Fehlen der vierten Apikalplatte macht die Einreihung in eine der vorherigen Sektionen fast unmöglich.

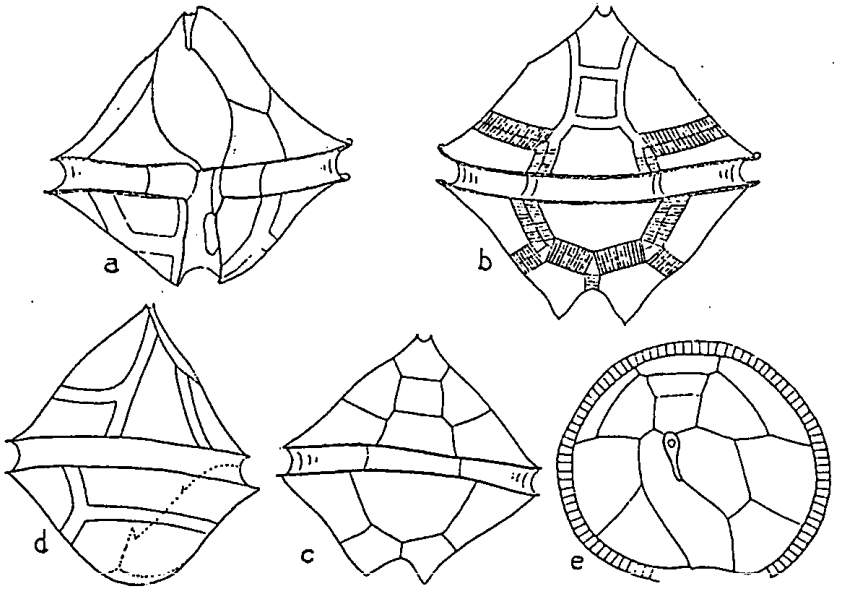


Fig. 267. *Peridinium deficiens*. Nach Woloszynska. 400mal.

Peridinium karianum (Meunier) Schiller. Fig. 268.

Syn.: *Nephrodinium karianum* Meunier, 1910, 49, T. 4, Fig. 15, 16.

Statt Diagnose siehe Zeichnung.

Vorkommen: Auf Schnee und Eis, ebenso im Wasser des Karameeres.

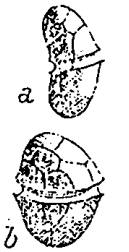
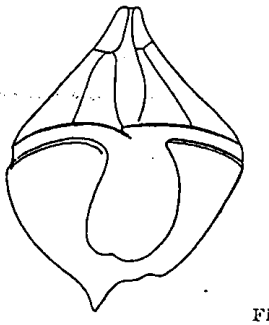


Fig. 268*a*, *b*. *Peridinium Karianum*. Nach Meunier. 500mal.



Peridinium Koma Abé. Fig. 269.

Abé, 1927, 405, Fig. 23.

Eine eigentümliche Art mit konischem Oberkörper und gerundetem Unterkörper, der eine sehr breite Längsfurche mit glatten Rändern und links vom Antiapex ein kurzes Horn trägt. Die Rautenplatte

Fig. 269. *Peridinium Koma*. Nach Abé. 600mal.

hat gekrümmte Seiten und weiters eine in der Gattung ungewöhnliche Form, desgleichen die Platten 1″ und 7″. Abbildung und Diagnose genügen nicht, um von der Gattungszugehörigkeit überzeugt zu werden.

Verbreitung: Japan (Mutsu-Bay).

Peridinium limnophilum Lind. Fig. 269 *A a–d.*

Lindemann, 1924, 3. T, 1, Fig. 10–13.

Vergl. die Abbildungen. Länge gleich Breite = 40 μ. Offenbar identisch mit *P. grenlandicum* (S. 145).

Vorkommen: Finnland.

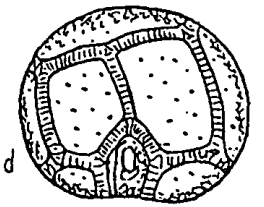
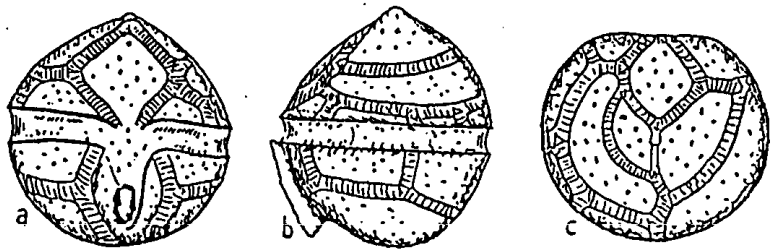


Fig. 269A *a–d. Peridinium limnophilum.* Nach Lindemann.



Peridinium longispinum Kof. Fig. 270 *a–c.*

Kofoid, 1907*b*, 175, T. 5, Fig. 33.

Syn.: *Peridinium michaelis* Ehrenb. p. p. Stein, 1883, T. 9, Fig. 9 und 11. — non Mangin, 1930, 377, Fig. 1 (= *P. diabolus* Cleve).

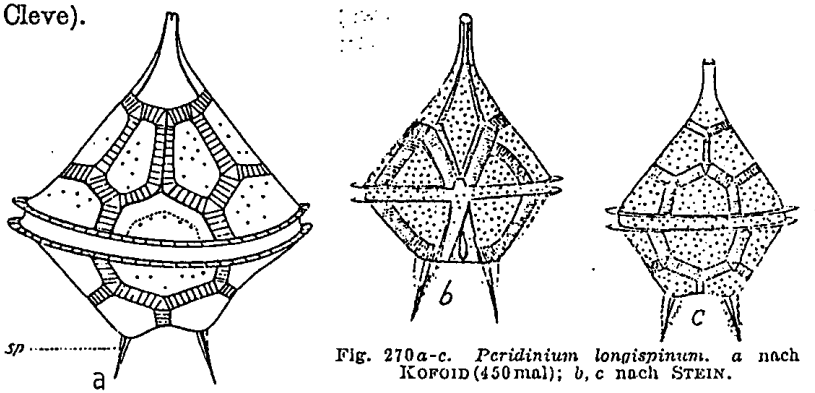


Fig. 270 *a–c. Peridinium longispinum. a* nach Kofoid (450 mal); *b, c* nach Stein.

Körper verlängert, fünfeckig, 60–105 μ lang, Breite 50–85 μ; dorsoventral abgeflacht. Oberkörper mit fast geraden Seiten,

in ein mäßig langes Apikalhorn auslaufend. Unterkörper niedriger, mit konkaven Seiten, am Unterende abgeflacht oder eingebuchtet, der Gestalt nach also stumpf kegelförmig. An den antiapikalen Eckpunkten mit zwei langen, spitzen, geflügelten Stacheln. Längsfurche bis zum Hinterende reichend, ihre Ränder mit unten nicht vorragenden Flügelleisten. Nach Kofoid ist 2*a* geteilt.

Verbreitung: Östlicher tropischer Pazifik; Albatros-Stationen 4613, 4711.

Nach Stein in der Ostsee und im Mittelmeer; hier aber nicht mehr beobachtet.

? Peridinium minus Mangin. Scotia-Exped. 1926, 79, Fig. 22 II.

Diagnose fehlt. Die Abbildung gibt nur den Umriß, daher unbrauchbar. 35 μ breit, 40 μ lang.

Gefunden im Atlantik 40° S.

Als neue Art zweifelhaft.

? Peridinium minutissimum Mangin, Scotia-Exped. 1926, 80, Fig. 22 I.

Ohne Diagnose und nur mit Umrißzeichnung publiziert. 22 μ lang.

Äquatorialer Atlantik.

Als neue Art sehr zweifelhaft.

Peridinium Mutsui Schiller nom. Fig. 271.

Syn.: *Sphaerodinium asymmetrica* Abé, 1927, 391, Fig. 11–13.

Dieser Art fehlt das typische apikale Plattenmuster von *Sphaerodinium*. Eher kann man sie noch zu *Peridinium* geben, doch treten im Plattenmuster Merkmale auf, die auch bei dieser

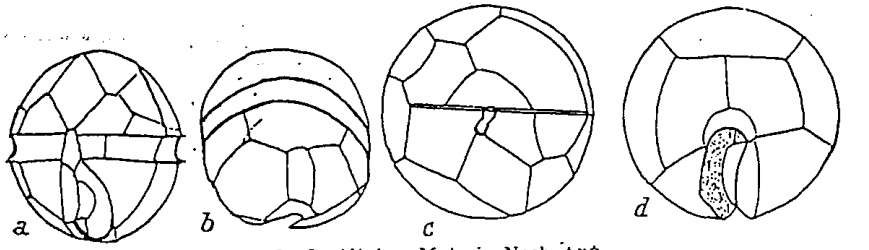


Fig. 271 *a–d. Peridinium Mutsui.* Nach Abé.

Gattung ungewöhnlich sind. Länge 36 μ, Breite 34 μ. (Siehe die Abbildungen.)

Verbreitung: Japan. Sommer, selten.

Möglicherweise handelt es sich um eine Abnormität.

Peridinium nasutum Mangin.

Scotia-Exped., 79, Fig. 21 I.

Ohne Diagnose und nur die Ventralansicht dargestellt. Wieviel akzessorische Platten? 55 μ lang, 50 μ breit. Fragliche Art.

Gefunden im Atlantik 4° 47′ S, 7° 25′ N.

Peridinium nivale (Meunier) Schiller. Fig. 272.

Syn.: *Nephrodinium nivale* Meunier, 1910, 48, T. 1*b*, Fig. 41 bis 45; T. 2, Fig. 7, 8.

Statt Diagnose siehe die Figuren.

Vorkommen: Auf Schnee und Eis, ebenso im Wasser des Karameeres.

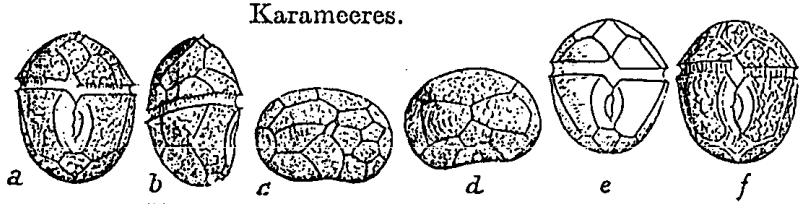


Fig. 272*a–f*. *Peridinium nivale*. Nach Meunier. 500 mal.

Wenn das bei Meunier oft dubiose Plattenmuster richtig ist, könnte die Art kein *Peridinium* sein und müßte als *Nephrodinium* bezeichnet werden.

Peridinium obliquiforme Schiller (nom. nov.). Fig. 273.

Syn.: *Peridinium obliquum* Mangin, 1930, 378, Fig. 4.

Die ungenügenden Angaben Mangins und die rechtsdrehende Querfurche machen die Art unsicher und die Einreihung in eine der Paulsenschen Sektionen unmöglich. Länge 185 μ; Breite 165 μ.

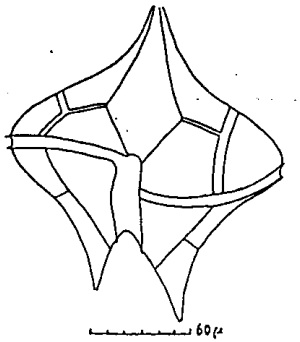


Fig. 273. *Peridinium obliquiforme*. Nach Mangin.

Vorkommen: Pazifik (China).

Mangin berücksichtigt nicht die vorhandene Literatur. 3 Jahre vorher hat bereits ein anderer französischer Forscher, P. Dangeard, eine Art mit obliquum bezeichnet (1927*c*, 353, Fig. 19). In der gleichen Arbeit (1930) hat Mangin auch den längst vergebenen Namen *obtusum* angewandt und Arten als neu angesehen, die gut bekannt und abgebildet sind.

Peridinium obtusipes[1]) Mangin. Fig. 274*a*, *b*.

Mangin, 1930, 379, Fig. 6.

Das ventrale Plattenmuster, das offenbar Meta sein soll, falsch gezeichnet. Die Gestalt erinnert an *P. depressum*.

Vorkommen: Pazifik (China).

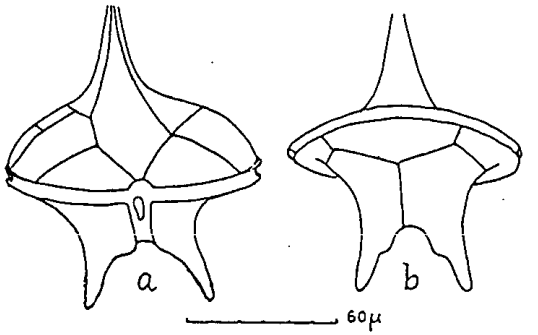


Fig. 274*a*, *b*. *Peridinium obtusipes*. Nach Mangin.

Fig. 275. *Peridinium orientale*. Nach Matzenauer. 500 mal.

Peridinium orientale Matz. Fig. 275.

Matzenauer, 1933, 460, Fig. 38.

Länge 40 μ; Breite 38 μ.

Vorkommen: Indischer Ozean.

Peridinium Paulseni Pav. Fig. 276.

Pavillard, 1909, 280, Fig. 2 *A*, *B*; 1916, 39.

Wenig bekannte Art. Typus Para. 45–50 μ lang, 33–35 μ breit.

Vorkommen: Golf von Lion (Mittelmeer).

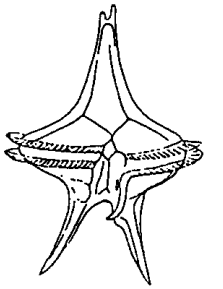


Fig. 276. *Peridinium Paulseni*. Nach Pavillard. 525 mal.

[1]) Wahrscheinlich keine neue Art.

Peridinium persicum Schiller (nom.).

Syn.: *Peridinium Schilleri* Böhm, 1931, 193, Fig. 49.

Ähnelt *P. subinerme*. Von Böhm mangelhaft beschrieben und abgebildet. Länge 80 μ.

Vorkommen: Persischer Golf.

Peridinium Pietschmanni Böhm. Fig. 277 *A–C*.

Böhm, 1931, 195, Fig. 15.

Diagnose unvollständig. Ventralansicht zeigt Übereinstimmung mit *P. subinerme*. Ganz verschieden ist aber das dorsale Plattenmuster. Größe?

Vorkommen: Persischer Golf.

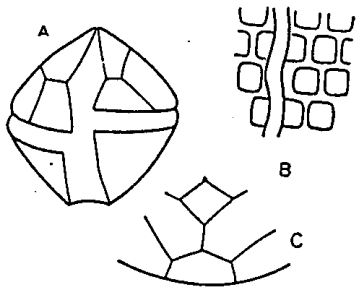


Fig. 277 *A–C*. *Peridinium Pietschmanni*. Nach Böhm.

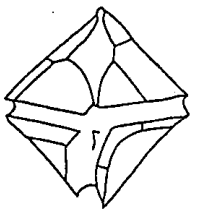


Fig. 278. *Peridinium quadratum*. Nach Matzenauer.

Peridinium quadratum Matz. Fig. 278.

Matzenauer, 1933, 469, Fig. 55.

Zelle in Ventralansicht quadratisch. Linkes Hinterhorn stärker entwickelt. Querfurche hohl, linksdrehend. Typus Meta (Sekt. *Divergentia*). Länge 83 μ; Breite 80 μ. Ungenügend bekannt.

Verbreitung: Indischer Ozean.

Peridinium Sinaicum Matz. Fig. 279 *a, b*.

Matzenauer, 1933, 459, Fig. 37 *a, b*. Länge 28–31 μ.

Vorkommen: Rotes Meer; Indischer Ozean.

Ähnlich *Peridinium pedunculatum*.

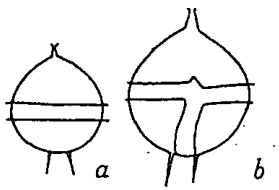


Fig. 279. *Peridinium Sinaicum*. Nach Matzenauer.

Peridinium tuba Schiller. Fig. 280 *a–c*.

In 100 Meter Tiefe trat ein Schwarm dieser Art auf, die in der Breite der Querfurche und in der Länge und Gestalt des apikalen Hornes Unterschiede aufwies. Länge = Breite = 18–20 μ. (Ohne Horn und Stachel.)

Vorkommen: Adria. 100 Meter tief.

Karsten bringt in der Bearbeitung des Valdivia-Materiales eine große Zahl von neuen Peridinium-Arten, die bildmäßig unübertrefflich sind, bei einer systematischen Beurteilung aber oft versagen. Wir bringen hier jene Arten, die für die vorliegende Bearbeitung z. Z. nicht weiter verwendbar schienen.

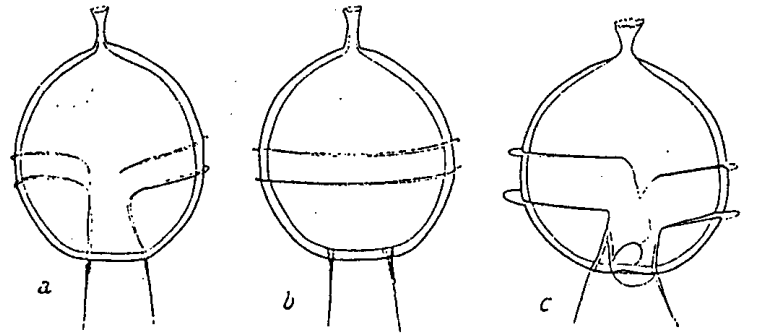


Fig. 278 *a–c*. *Peridinium tuba*. Orig.

1905, T. 19: *P. antarcticum* und *elegans*.

1906, T. 23: *P. div. Schüttii, pyramidale, granulatum, excavatum, curvicorne*.

1907, T. 50: *P. divergens acutum, gracile* (wahrscheinlich *oceanicum*), *bidens, cornutum, umbonatum* (= ? *diabolus*).

1907, T. 51: *P. pustulatum*.

1907, T. 53: *P. pulchellum, asymmetricum, rotundatum, complanatum*.

Kofoid und Michener haben (1911, 280) sieben Arten mit Diagnosen, aber ohne Abbildungen veröffentlicht, die auf der Albatros-Expedition im östlichen tropischen Pazifik erbeutet wurden. Da die Bestimmung der zahlreichen *Peridinium*-Arten selbst bei vorhandenen Abbildungen oft sehr schwierig ist, bringen wir hier nur die Namen, weil die Diagnosen allein fast wertlos sind: *Peridinium annulatum, P. corniculum, P. hyalinum, P. Karsteni, P. nodulosum, P. pacifica, P. Pouchetii*.

Meunier hat in seinem großen Werke: „Mikroplankton des Mers de Barents et de Kara" (1910), eine große Zahl neuer Arten beschrieben und abgebildet. In seinen Bildern suchte der Autor alle Einzelheiten wiederzugeben. Nur scheint er den systematischen Wert des Plattenmusters unterschätzt und daher dessen richtige Wiedergabe oft übersehen zu haben. Wir führen deshalb eine Anzahl von Arten hier nur dem Namen nach an, die bisher von anderen Autoren noch nicht bestätigt wurden oder sich von bekannten Arten nur durch das Plattenmuster unterscheiden.

Peridinium anceps. T. 1, Fig. 22, 23.
„ *ovatoides*. T. 1, Fig. 24–26.
„ *granisparsum*. T. 1, Fig. 41.
„ *turgidum*. T. 1*b*, Fig. 15–19.
„ *sphaericum*. T. 1*b*, Fig. 29–31.
„ *gravidum*. T. 2, Fig. 12–14, 16, 17.

Außer diesen hat Meunier noch viele nicht benannte Formen abgebildet.

Das von Paulsen 1911, 314, Fig. 14, beschriebene *Peridinium* spec. ist wohl eine gute Art. Fig. 279.

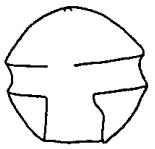


Fig. 279.

N. Peters hat (1930, 72) drei Arten Meuniers, die dieser (1910 und 1919) mit verschiedenem Plattenmuster zeichnete, umbenannt. Diese Abbildungen können, weil unzuverlässig, nicht zur Aufstellung einer neuen Art benützt werden. Wir erwähnen daher bloß die Umbenennungen und lassen die Meunierschen Arten in Schwebe.

P. pallidum bei Meunier (1910, 1919)
= *P. pseudopallidum* Peters (1930, 72).
P. pellucidum bei Meunier (1910, 1919)
= *P. Meunieri* Peters (1930, 72).
P. Granii bei Meunier (1910, 1919)
= *P. pseudograni* Peters (1930, 72).

Eine interessante Süßwasser- und zwei marine Arten Kanadas sind:

Peridinium cucumis Wailes, 1928, 8, T. 6, Fig. 4, 5.
P. discoides Wailes, 1928, 7, T. 6, Fig. 25–28 (gute Art).

P. subpunctulatum Wailes, 1928, 7, T. 5, Fig. 6–9, T. 6, Fig. 21, 22.

Unsichere Arten:

Peridinium tabulatum var. *granulatosum* Playfair, 1919, 813, T. 55, Fig. 1–4.
„ *limbatum* (Stokes) Lemmermann, 1900, 120, Fig.
„ *bidens* Lemmermann, 1914, 90.
„ *minimum* Schilling, 1891, 293.
„ *abscissum* Zacharias, 1903, 166 (Syn.: *P. truncatum* Zacharias, 1903, 292).
„ *berolinense* Lemmermann, 1900, 308.
„ *berolinense* var. *apiculatum* Lemmermann, 1907, 188.
„ *Witoslawi* Lindemann, 1919, 248.

5. Familie Goniaulacaceae Lindemann.

Lindemann, 1928, 84.

Die hierhergehörigen Formen haben keine einheitliche Gestalt. Eine Vertiefung auf dem Oberkörper stellt eine wirkliche oder scheinbare Fortsetzung der Längsfurche bis zum Apex bei den meisten Arten vor.

Hierher gehören die Gattungen: *Goniaulax*, *Spiraulax*, *Pyrodinium*, *Peridiniella*, *Amphidoma* und *Amphidiniopsis*, sowie wahrscheinlich die noch ungenügend aufgeklärte Gattung *Melanodinium*.

Gattung Goniaulax Diesing.

Diesing, 1866, 287. — Stein, 1883. — Paulsen, 1908. — Schütt, 1895. — Bütschli, 1885*b*, 1004. — Kofoid, 1911. — Lebour, 1925. — Lindemann, 1928.

Syn.: *Peridinium* Claparède und Lachmann, 1858/59. — *Blepharocysta* Ehrenberg, 1873. — *Roulea* Gourret, 1883. — *Protoperidinium* Pouchet, 1883. — *Steiniella* Schütt, 1895. — *Goniodoma* Murray und Whitting, 1899. — *Ceratocorys* Murray und Whitting, 1899. — *Heterodinium* Kofoid, 1906. — *Amylax* Meunier, 1910; 1919.

Körperform sehr verschieden; wenn verlängert, dann apikal und antiapikal oft spitz und schmal ausgezogen; im Querschnitt kreisförmig oder dorsoventral zusammengedrückt. Querfurche

liegt gewöhnlich äquatorial, ihre Enden bis zu sieben Furchenbreiten verschoben und bisweilen ± stark überhängend; ausgehöhlt oder eben. Die Längsfurche erstreckt sich auf dem Oberkörper oft bis zum Apex und am Unterkörper bis zum Antiapex. Der Apex ist entweder offen oder durch eine besondere kleine Platte, die oft an der 1'-Platte (Rautenplatte) befestigt ist, geschlossen. Plattenzahl wie Anordnung zeigen von Art zu Art Verschiedenheiten: 3–6′, 0–4*a*, 6″, 6, 6‴, 1*p*, 1⁗. Die Längsfurche ist durch eine besondere optische Farbenwirkung ausgezeichnet, einen dunkleren Ton, der durch ihre Vertiefung hervorgerufen erscheint, und sie besteht aus einer untersten Platte, vier mittleren und einer, selten mehreren, oberen Platten. Die schmale erste Apikalplatte deutet durch ihre Vertiefung und durch ihre schmale Form oft eine Fortsetzung der Längsfurche bis zum Apex an. Oberfläche der Schalen sehr verschiedenartig skulpturiert. Sehr häufig sind Areolen, Netzmaschen, Leisten und Kämme entlang der Plattennähte, ebenso sind Leisten in der Längsrichtung und Poren vorhanden. Charakteristisch ist eine ventrale Pore, die rechts von der ersten Apikalplatte an der Naht zwischen dieser und der dritten Apikalplatte liegt. Die meisten Arten sind autotroph. Die Vermehrung geschieht durch hemivalvate Teilung, deren Grenzen durch die dick ausgezogenen Plattenlinien der Fig. 305*a–d* angezeigt sind. Oft findet man bei manchen Arten, besonders bei *G. polyedra*, leere Schalen, die sich durch Auseinanderweichen der apikalen Platten öffneten. Hier verließ der Zellkörper die Schale (Ekdysis). Ob er sich teilt, ist bisher noch nicht beobachtet, aber wahrscheinlich, Kettenbildung ist besonders bei *G. catenata* und *G. series* als Folge der Teilung häufig.

Diese artenreiche Gattung ist wesentlich marin. Im süßen Wasser lebt nur eine Art. Es sind bisher bereits 44 gute Arten bekannt. Aber jede neue, gründliche Untersuchung der Weltmeere erbringt neue Arten.

Kofoid teilt die Gattung in recht natürlicher Weise in vier Untergattungen, welche die möglichen Entwicklungstendenzen zum Ausdruck bringt.

1. Subg. *Gonyaulax* (Diesing) Kofoid (1911).
   Körper ± isodiametrisch.

2. Subg. *Fusigonyaulax* Kofoid (1911).
   Körper in der Längsrichtung gestreckt, spindelförmig; die Hörner verlängert.
3. Subg. *Steiniella* (Schütt) Kofoid (l. c.).
   Körper ± isodiametrisch, sehr gebrechlich. Das apikale Schließplättchen erstreckt sich auch ein wenig auf die Dorsalseite.
4. Subg. *Acanthogonyaulax* Kofoid (l. c.).
   Unterkörper mit Stacheln.

Goniaulax africana Schiller. Fig. 280*a*, *b*.

Schiller, 1929, 397, Fig. 6.

Körper kurz-birnförmig, Oberkörper kegelförmig mit ± fast gerade verlaufenden Seiten, Apikalhorn nur angedeutet. Unterkörper etwas niedriger, gleichmäßig gerundet, antiapikal durch die Längsfurche etwas eingedrückt, ohne Stacheln. Querfurche auffällig breit, mit ungerippten Flügelleisten. Ihre Enden um eine halbe Furchenbreite verschoben. Längsfurche vom Apex bis zum Antiapex reichend, am Oberkörper eng, fast gerade und mit parallelen Seiten verlaufend, am Unterkörper breiter. Linker Längsfurchenrand mit gerippten Flügel. Schale dick, mit sehr feinen Poren. Gelbbraune Chromatophoren. Länge 62–66 μ, Breite 50 μ.

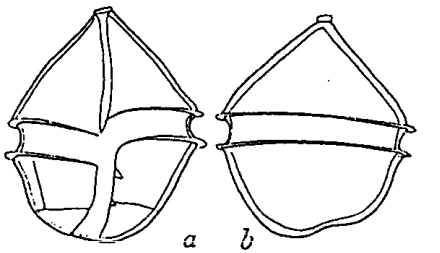


Fig. 280 *a*, *b*. *Goniaulax africana*. Orig. 700 mal.

Vorkommen: Biserta (algerische Küste).

Ähnelt *G. polyedra;* von dieser durch die nicht kantige Oberfläche, die fehlenden Leistennähte, Bau und Verlauf der Längsfurche und durch die geringe Verschiebung der Querfurchenenden verschieden.

Goniaulax apiculata (Pénard) Entz. Fig. 281*a–c*.

Entz, 1904, 12, Fig. 4. — Lemmermann, 1907, 296; 1910, 652, Fig. 9–13. — Ostenfeld, 1908, 164, T. 5, Fig. 59, 60. — Paulsen, 1908, 31, Fig. 39. — Kofoid, 1911*a*, 201. — Lebour, 1925, 95, Fig. 29. — Lindemann, 1925, 171, Fig. 118–120.

Syn.: *Peridinium apiculatum* Pénard, 1891, 51, T. 3, Fig. 3, 13. — *G. Clevei* Ostenfeld, 1901, 133, Fig. 2. — *G. apicu-*

lata var. *Clevei* Ostenfeld, 1908, 164, T. 5, Fig. 59, 60. — *G. polonica* Woloszynska, 1916, 265, T. 10, Fig. 1–9. — *G. limnetica* Lindemann, 1918, 124, Fig. 1–4. — *G. austriaca* Schiller, 1926, 34, Fig. 30.

Zelle kugelig bis eiförmig. Oberkörper breiter gerundet oder länglich kantig, diesfalls deutlicher in ein stumpfes Apikalhorn zusammengezogen, höher als der breit abgerundete Hinterkörper. Querfurche wenig submedian, kaum eine volle Umdrehung machend, ihre Enden um etwa eine Furchenbreite verschoben; Leisten sehr klein. Längsfurche breit, schwach oder nicht geschlängelt, von Flügelleisten begleitet, die unten gezackt und von Stacheln gestützt sind. Schale retikuliert. Plattenformel: 4′, 0*a* (oder 3′, 1*a*), 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. Länge 30–62 μ. Holophytisch.

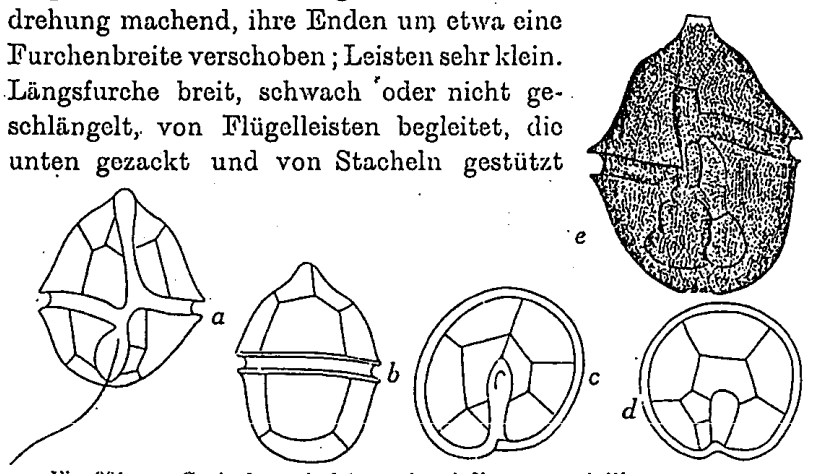


Fig. 281*a–e*. *Goniaulax apiculata*. *a–d* nach Entz; *e* nach Woloszynska.

Verbreitung: Im Süßwasser heimisch, selten im Brackwasser. Auch im Aralsee. Diese von Ostenfeld (1908) als var. *Clevei* beschriebene Form ist mehr kugelig, ihre Länge nur wenig größer als die Breite.

Goniaulax arcolata Kof. u. Mich.

Kofoid und Michener, 1911, 270.

Zelle klein, kugelig, mit kurzem Apikalhorn und arcolierter Oberfläche. Länge gleich 1,15 Breiten. Unterkörper halbkugelig mit 2–3 oder mehr ungleichlangen, spitzen, geflügelten Stacheln. Schraubenhöhe etwa eine Querfurchenbreite hoch. Querfurche mit gerippten Flügelleisten. Oberfläche fein und dicht arcoliert; wenige Poren.

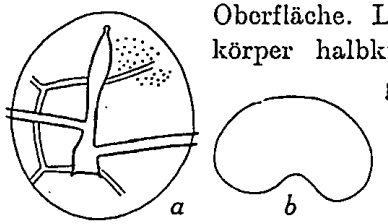


Fig. 282*a, b*. *Goniaulax brevisulcatum*. Nach Dangeard.

Länge 40 μ; Breite 35 μ.

Verbreitung: Warmwassergebiete des westlichen Pazifik. Indik.

Goniaulax brevisulcatum P. Dangeard. Fig. 282*a, b*.

Dangeard, P., 1927*c*, 338, Fig. 5*a, b*.

Zelle in Ventralansicht rundlich-eiförmig, im Querschnitt nierenförmig, ventral tief eingedrückt. Oberkörper höher und

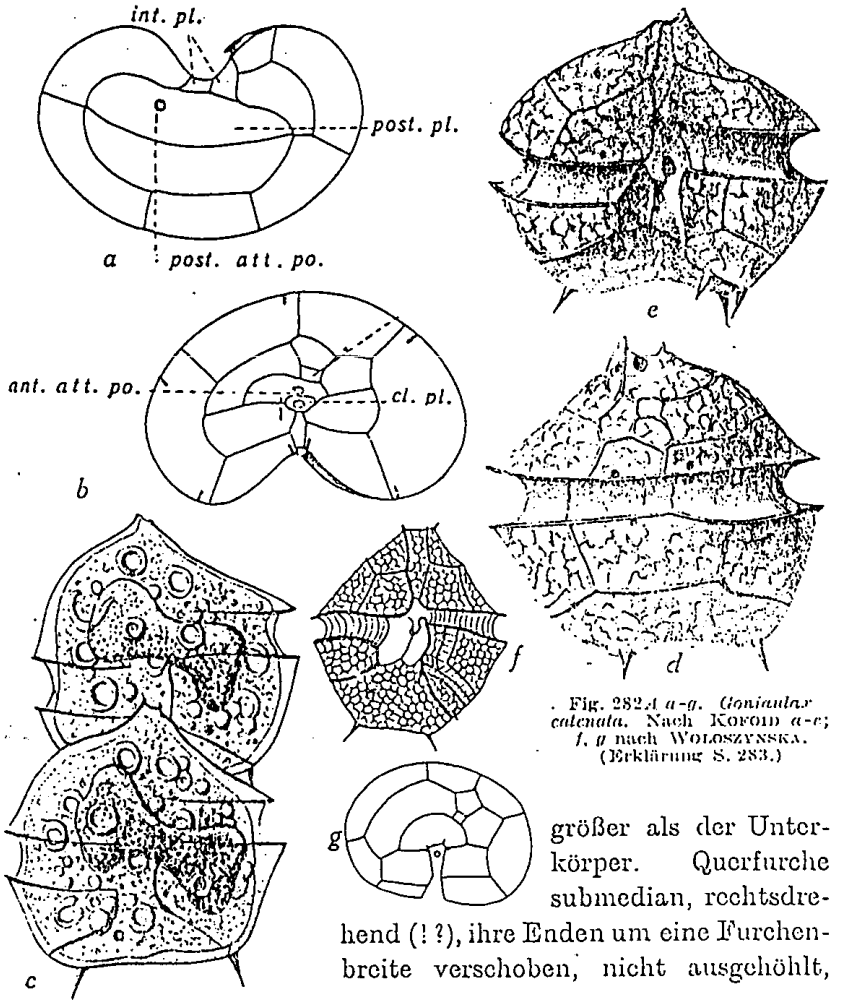


Fig. 282*A a–g*. *Goniaulax calenata*. Nach Kofoid *a–c*; *f, g* nach Woloszynska. (Erklärung S. 283.)

größer als der Unterkörper. Querfurche submedian, rechtsdrehend (!?), ihre Enden um eine Furchenbreite verschoben, nicht ausgehöhlt,

der Zeichnung nach mit Flügelleisten. Längsfurche am Apex beginnend, aber nur bis wenig unter die Querfurche reichend, beiderseits mit zwei sehr kleinen Dörnchen endigend. Länge 80 μ; Breite 64 μ. Oberfläche mit feinen, zerstreuten Poren.

Verbreitung: Warmwasser des atlantischen Ozeans.

Diagnose wie Bild mangelhaft. Eine rechtsdrehende Querfurche ist in der Gattung abnormal und deutet auf einen Beobachtungsfehler.

Goniaulax catenata (Lev.) Kofoid. Fig. 282*A a–g*.

Kofoid, 1911*b*, 291, T. 18, Fig. 1–7.

Syn.: *Glenodinium cinctum* Pouchet, 1883, 441, T. 20—21, Fig. 36; fide Cleve-Kofoid. — *Peridinium catenatum* Levander, 1894, 1, Fig. 1–10. — Van Höffen, 1897, 267, T. 5, Fig. 5. — *Amylax catenata* Meunier, 1910, 52, T. 16, Fig. 46, 47, T. 3, Fig. 28–34.

Plattenformel: 4′, 4*a*, 6″, 6, 6‴, 1*p*, 1⁗. Sonstige Merkmale aus den Figuren ersichtlich. Kettenbildung.

Verbreitung: Kaltwasserform. Von der Ostsee bis ins Eismeer vorkommend, besonders im Brackwasser. Nach Meunier gelben Schnee auf Eis in der Kara-See bildend.

Goniaulax cochlea Meunier. Fig. 283*a–d*.

Meunier, 1919, 71, T. 19, Fig. 26–31; non Fig. 32.

Syn.: *Goniaulax polygramma* Meunier, 1910, 54, T. 3, Fig. 5 bis 13. — non *G. diegensis* Kofoid, 1911, 277.

Zelle eiförmig, im Querschnitt kreisförmig, ventral in der Längsfurche nur wenig eingewölbt. Oberkörper konisch, gegen

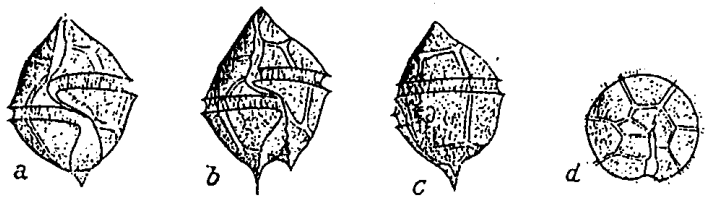


Fig. 283*a–d*. *Goniaulax cochlea*. Nach Meunier. 500mal.

den Apex nur wenig verschmälert; Unterkörper mit jenem fast gleich groß, antiapikal mit einem ansehnlichen Stachel am rechten (selten auch am linken) Rande der Längsfurche.

Querfurche breit und tief, ihre Enden um fast eineinhalb Furchenbreiten verschoben; sie macht etwas mehr als einen Umgang. Längsfurche vom Apex bis zum Hinterende reichend, dieses hier ± aushöhlend, S-förmig gewunden, vom unteren Ende der Querfurche an stark verbreitert, ihre Ränder wie der der Querfurche mit Flügelleisten. Länge 40 μ; Breite 32 μ.

Verbreitung: Belgische Küste bei Nieuport.

Goniaulax Dangeardii (Dangeard) Schiller. Fig. 284*a, b*.

Syn.: *Gonyaulax Pavillardii* Dangeard, 1927*c*, 340, Fig. 6*b, c*. — non *G. Pavillardii* Kofoid und Michener, 1911.

Körper fünfseitig; Oberkörper kegelförmig, Unterkörper ebenso hoch, mit abgeflachtem Antiapex und fast gerade verlaufenden Seitenwänden. Querfurchenenden um reichlich eine Furchenbreite verschoben; Furche mäßig breit. Längsfurche am Apex beginnend, bis zur Querfurche sehr eng, fast linienförmig, dann ein wenig verbreitert und schwach gegen links geneigt bis nahe an den Antiapex reichend. Panzer feinmaschig, in den Maschenecken scheinbar oft Dörnchen aufsitzend. Länge 110 μ; Breite ca. 75 μ.

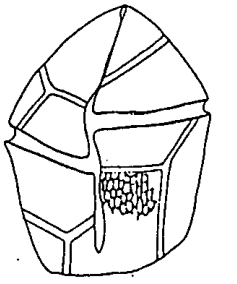


Fig. 284. *Goniaulax Dangeardii*. Nach Dangeard.

Verbreitung: Sehr selten im antlantischen Ozean (ungefähr 19° N. und 17° W.) gefunden.

Goniaulax diegensis Kofoid. Fig. 285*a–i*.

Kofoid, 1911*a*, 217, T. 13, Fig. 21–24, T. 16, Fig. 40. — Lebour, 1925, 95, T. 13, Fig. 5. — non P. Dangeard, 1927*c*, 341, Fig. 6*d, e*.

Syn.: *Gonyaulax spinifera* Schütt, 1895, T. 9, Fig. 34, 1–2. — Wright, 1907, 5, T. 1, Fig. 14.

Körper rundlich-eiförmig, bis fast kugelig, seine Länge etwa 1–2 Querdurchmesser, ventral leicht abgeflacht. Oberkörper zu einem kurzen, derben Apikalhorn zusammengezogen. Unterkörper unterhalb der Querfurche eingebuchtet, antiapikal gleichmäßig abgerundet und hier mit 2–3 kurzen, derben Stacheln. Querfurche äquatorial, ihre Schraubenhöhe 2–6 Furchen-

breiten und mit einem Überhang von wenig mehr als einer Furchenbreite; sehr tief ausgehöhlt, mit stark vorgezogenen Furchenrändern ohne Flügel. Längsfurche löffelförmig mit leicht unregelmäßigem Verlauf, unten mit durch Stacheln gestützten Flügeln. Panzer stark retikuliert. Die breiten

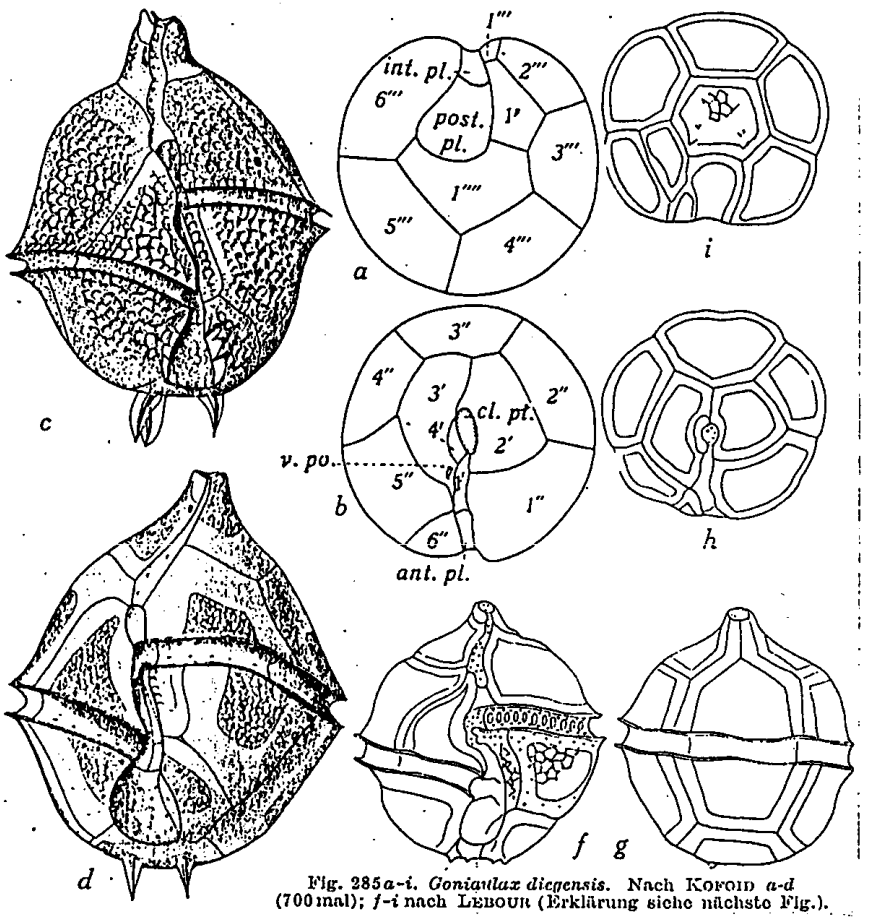


Fig. 285*a–i*. *Goniaulax diegensis*. Nach KOFOID *a–d* (700mal); *f–i* nach LEBOUR (Erklärung siehe nächste Fig.).

Interkalarbänder spärlich getüpfelt. Plattenformel: 4', 0*a*, 6'', 6‴, 1*p*, 1⁗. Die erste Apikalplatte lang, schlank und unregelmäßig. Chromatophoren blaßgelb oder gelbbraun. Länge 56–100 μ; Breite 50–82 μ.

Verbreitung: Englischer Kanal; Kalifornische Küste.

Ähnlich *G. cochlea* MEUNIER (S. 280). Die LEBOURsche Form mehr rund; auch sonst von den KOFOIDschen Figuren abweichend.

Goniaulax digitale (Pouchet) Kofoid. Fig. 286*a–k*.

KOFOID, 1911*a*, 214, T. 9, Fig. 1–5. — LEBOUR, 1925, 92, Fig. 28*a*. — FORTI, 1922. — LINDEMANN, 1927, 418, Fig. 1, 2, 3 (?), 4 (?) — PETERS, 1928, 26, Fig. 4.

Syn.: *Protoperidinium digitale* POUCHET, 1883, 443, T. 18 bis 19, Fig. 14. — *Goniaulax spinifera* STEIN, 1883, 13, 16, T. 4, Fig. 10–14. — SCHÜTT, 1887, 366, T. 18, Fig. 7–11; 1895,

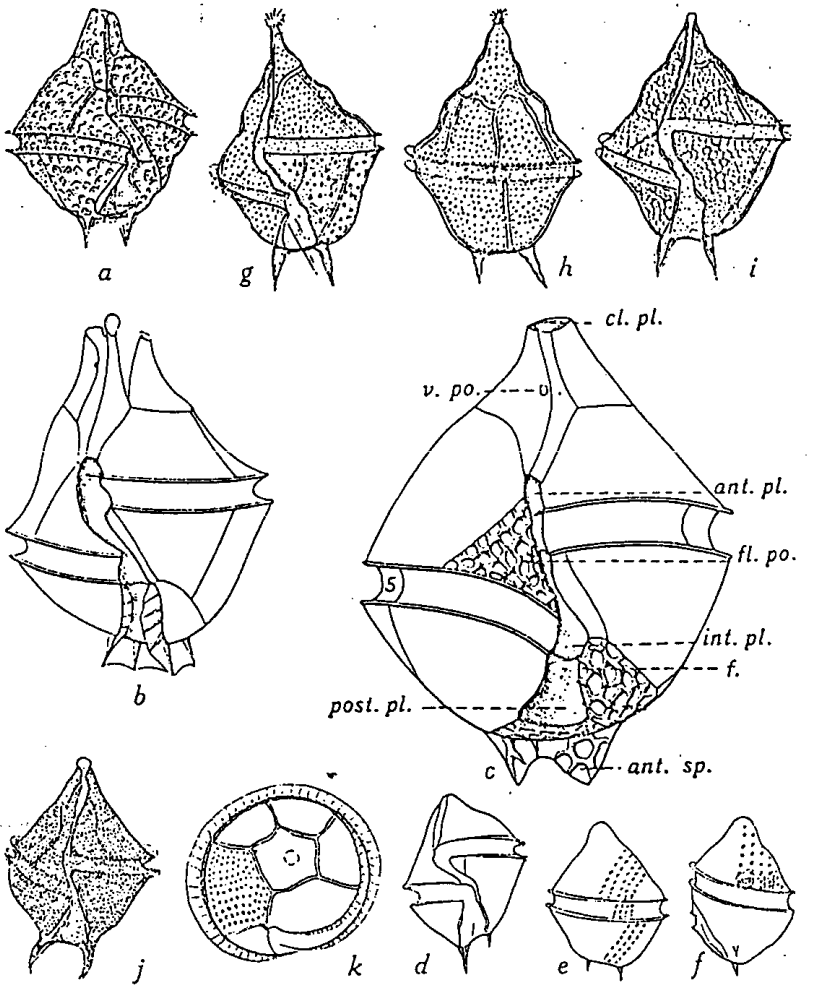


Fig. 286*a–k*. *Goniaulax digitale*. *a–c* nach KOFOID; *d–k* Orig. (*g–k* nördl. Adria; [400mal]); *a–k* verschieden entwickelte Formen; *cl. pl.* Schließplättchen; *ant. pl* obere Platte der Längsfurche; *fl. po* Geißelpore; *int. pl* Zwischenplatte der Längsfurche; *ant. sp* antiapikale Stacheln; *post. pl* untere Platte der Längsfurche; *v. po* ventrale Pore.

T. 9, Fig. 34, 1–2. — VAN BREEMEN, 1905, 41, Fig. 10*a*, *b*. —. ENTZ, 1907, 11–19, T. 2, Fig. 5–6; 1909, 247, T. 8, Fig. 5–6. — PAULSEN, 1907, 8, Fig. 6; 1908, 28, Fig. 37. — *G. Granii* HENKELL, 1909, 118, T. 30, Fig. 1–16. — *Peridinium digitale* LEMMERMANN, 1899, 369.

Zellkörper kleiner als bei der vorhergehenden Art, weniger abgerundet. Oberkörper ungefähr kegelförmig, oft leicht eckig oder wellig; antiapikal gewöhnlich mit zwei kräftigen Dornen. Querfurchenenden um 2–2,5 Furchenbreiten verlagert, mit einem Überhang von 1–1,05 Furchenbreiten, tief ausgehöhlt, mit schmalen, gerippten Flügelleisten. Längsfurche nicht plötzlich am distalen Ende der Querfurche erweitert. Oberfläche ± retikuliert. Plattenformel: 3–0*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. — Länge 50–75 μ; Breite 34–50 μ. Querfurchenbreite 5 μ.

Verbreitung: Europäisches Küstenwasser; Mittelmeer; im ganzen Atlantischen Ozean, ebenso in den Küstengebieten des Stillen Ozeans.

Ist von *G. spinifera* (S. 297) nicht leicht zu unterscheiden. Retikulierung spielt dabei keine Rolle. Einmal war das apikale Ende ausgefranst.

Goniaulax helensis Wolosz. Fig. 287*a–d*.

WOLOSZYNSKA, 1928, 259, T. 9, F. 1–6.

Zellen breit-eiförmig, im Querschnitt fast kreisförmig. Oberkörper breit-kegelförmig, in ein ganz kurzes Horn ausgezogen. Unterkörper breit-gerundet, gleichhoch wie

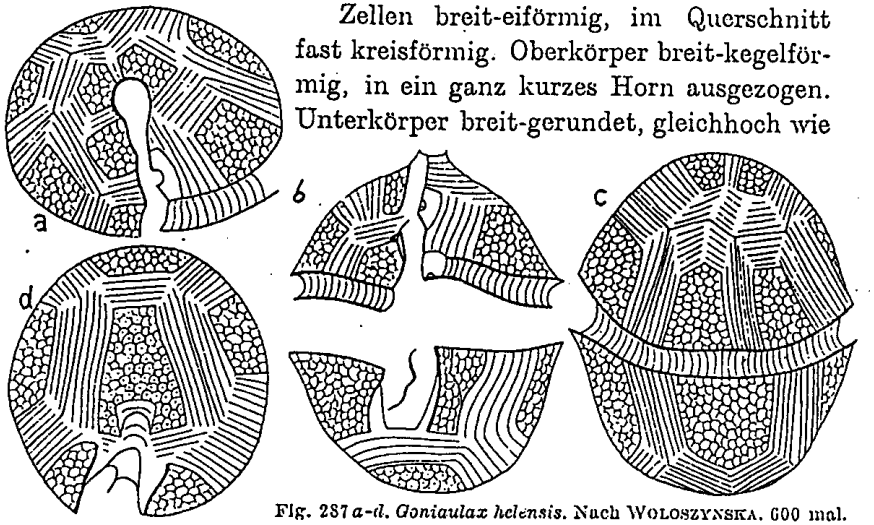


Fig. 287 *a–d*. *Goniaulax helensis*. Nach WOLOSZYNSKA. 600 mal.

der Oberkörper. Querfurchenenden etwa um eine halbe Furchenbreite verschoben. Längsfurche vom Apex bis zum Hinterende verlaufend. Membran areoliert. Plattenformel: 4′, 0*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. Länge 70 μ; Breite 45 μ.

Verbreitung: Ostsee bei Hela. Selten.

Goniaulax Kofoidi Pavillard. Fig. 288.

PAVILLARD, 1909, 278, Fig. 1. — KOFOID, 1911*a*, 233, T. 14, Fig. 30. — PAVILLARD, 1916, 22. — P. DANGEARD, 1927*c*, 339.

Syn.: *Goniaulax globosa* STÜWE, 1909, 275, T. 2, Fig. 7 (?).

Körper verlängert, seine Länge (ausschließlich des Stachels) gleich 1,65 Querdurchmesser, Querschnitt an der Querfurche fast kreisförmig, ventral etwas abgeflacht. Oberkörper kegelförmig, leicht kantig auf der rechten Seite und unvermittelt in ein schlankes Apikalhorn mit abgestumpftem Ende übergehend. Unterkörper mit fast geraden Seiten und schief abgestupftem Antiapex; seine Höhe geringer als die des Oberkörpers. Schraubenhöhe der Querfurche zwei Furchenbreiten. Längsfurche oben sehr eng, nach unten stark verbreitert; ihr linker Rand endigt in einen geflügelten Stachel. Oberfläche mit längsgerichteten Leisten und zahlreichen, meist deutlich gereihten Poren. Plattenformel: 3′, 0*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. Länge ohne Stachel 100–110 μ; Breite 62–65 μ.

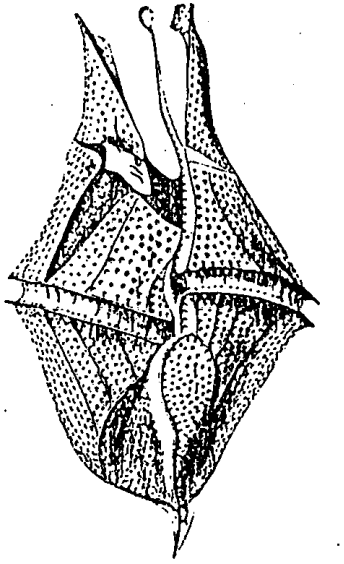


Fig. 288. *Goniaulax Kofoidi*. Nach KOFOID. 700 mal.

Verbreitung: Mittelmeer; Kalifornische Küste; Atlantik.

Goniaulax loculatum Meunier. Fig. 289*a*, *b*.

MEUNIER, 1919, 73, T. 19, Fig. 37, 38.

Zelle in Ventralansicht rhombisch, im Querschnitt nierenförmig, ventral stärker eingedrückt. Ober- und Unterkörper fast gleich groß; jener nahezu kegelförmig, dieser breit gerundet, antiapikal durch die Längsfurche ein wenig ausgerandet

und hier an den antiapikalen Enden der Längsfurchenränder mit je einem geflügelten Stachel. Querfurchenränder auffällig breit vorgezogen, mit gerippten Flügeln; Querfurche mit mehr als einer Umdrehung, ihre Enden um etwa zwei Querfurchenbreiten verschoben. Längsfurche unterhalb des Apex beginnend, bis zum unteren Querfurchenende schmal, tief eingebettet, dann stark verbreitert, mit Flügelrändern. Oberfläche rundlich bis polygonal gefeldert, die Leistenränder der Felder hoch und anscheinend vielfach stachelartig erhöht. Länge 50 μ; Breite 50 μ.

Verbreitung: Im Küstenwasser Belgiens einmal gefunden.

Eine gute und interessante Art, deren Platten und Variabilität festzustellen sind.

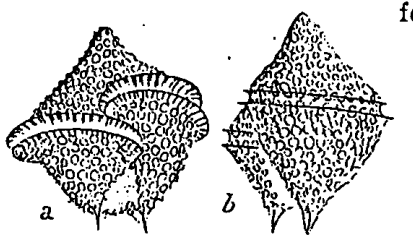


Fig. 289 *a, b. Goniaulax loculatum.* Nach MEUNIER. 500fach.

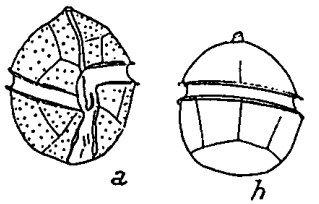


Fig. 290 *a, b. Goniaulax Matkovichii.* Orig. 500mal.

Goniaulax Matkovichii Schiller. Fig. 290 *a, b.*

SCHILLER, 1929, 397, Fig. 5 *a, b.*

Körper rundlich-eiförmig, wenig polyedrisch. Oberkörper breit-konisch mit niedrigem Apikalhorn; der gleichgroße Unterkörper kreisförmig gerundet. Querfurche äquatorial, breit, mit Flügelleisten; Schraubenhöhe eine Furchenbreite. Längsfurche am Oberkörper sehr schmal, am Unterkörper sehr breit und zum Antiapex sich noch verbreiternd; an beiden Rändern mit hyalinen Flügeln. Schale mit unregelmäßig verteilten feinen Poren. Plattenformel: 3′, 0*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. Chromatophoren braungelb. Länge 44–50 μ; Breite 35 μ.

Vorkommen: Höhe von Biserta (afrikanische Küste).

Sehr ähnlich ist *G. apiculata* (Süßwasserform) und *G. turbynei*. Doch fehlen die für diese Art so charakteristischen Längsleisten. Auch *G. orientalis* ist ähnlich.

Goniaulax minima Matzenauer. Fig. 291 *a, b*, 292 *c–e*.

MATZENAUER, 1933, 450, Fig. 17.

Syn.: *Glenodinium trochoideum* STEIN bei KLEPS, 1884.

Merkmale aus den Abbildungen ersichtlich. Länge 21–28 μ; Breite 14–22 μ. Als *Goniaulax* nur Fig. 291 *a, b* sicher.

Vorkommen: Indischer Ozean.

Häufige Form des Nannoplanktons.

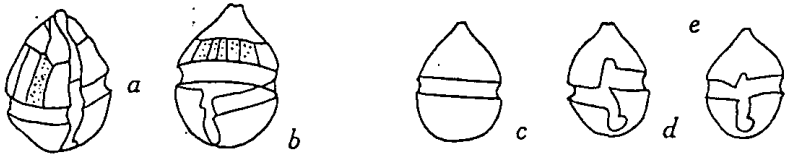


Fig. 291 *a, b*, 292 *c–e. Goniaulax minima.* Nach MATZENAUER. 660mal.

Goniaulax minuta Kof. u. Mich.

KOFOID und MICH., 1911, 271.

Zelle ungefähr kugelig mit wenig entwickeltem Apikalhorn und schiefem Apex. Länge gleich 1,1 Breiten. Apex nach links gewendet. Unterkörper halbkugelig. Schraubenhöhe gleich einer Furchenbreite. Längsfurchen nur am Unterkörper entwickelt, nach unten breit gerundet sich ausdehnend. Oberfläche glatt oder fein streifig. Querfurche gestreift, ohne Dornen, ohne Leisten. Länge 20–25 μ; Breite 18–20 μ.

Verbreitung: Im Warmwasser des östlichen Pazifik.

Goniaulax monacantha Pavillard.
Fig. 293.

PAVILLARD, 1916, 21, T. 1, Fig. 78. — FORTI, 1922, 79, T. 6, Fig. 65, 66. — PAULSEN, 1930, 39.

Zelle polyedrisch. Oberkörper unregelmäßig konisch, unvermittelt in ein derbes Horn ausgezogen, etwas länger als der Unterkörper. Dieser antiapikal schief nach rechts unten abgeschnitten und hier mit einem geflügelten, ansehnlichen Stachel versehen. Querfurche mäßig ausgehöhlt, ihre Ränder etwas vorgezogen,

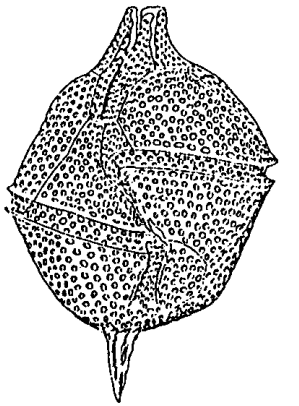


Fig. 293. *Goniaulax monacantha.* Nach PAVILLARD.

ohne Membran. Schraubenhöhe wenigstens drei Furchenbreiten. Schale mit groben, meist in Reihen gestellten Poren. Längsfurche vom unteren Ende der Querfurchen an breit nach unten laufend, mit starken, gezähnten Flügelrändern. Länge 45–80 μ; Breite 34–60 μ.

Verbreitung: Golf von Lion.

Pavillard führt zwei Variationen an: var. *minor*, 45–55 μ lang, 34–42 μ breit; var. *major*, 80 μ lang und 60 μ breit. Forti macht es wahrscheinlich (1922, 80), daß die Varietäten Altersunterschiede darstellen.

Diese Art steht in der Mitte von *G. digitale* und *G. diegensis*.

? Goniaulax nivicola (Meunier) Kofoid. Fig. 294*a, b*.

Kofoid, 1911*e*, 203.

Syn.: *Amylax nivicola* Meunier, 1910, 53, T. 3, Fig. 35, 36.

Fig. 294*a–b*. *Goniaulax nivicola*. Nach Meunier.

Unter Hinweis auf die beiden Originalabbildungen von Meunier erübrigt sich die Diagnose, die keine Angaben über die Plattenfelderung enthält. Daher ist die Einreihung der Art bei *Goniaulax* provisorisch.

Vorkommen: Schneeform des Kara-Meeres, eine Gelbfärbung hervorrufend.

Goniaulax orientalis Lindem. Fig. 295*a–d*.

Lindemann, 1924, 221, Fig. 24–27. — Lebour, 1925, 93, T. 13, Fig. 3*a–d*. — Matzenauer, 1933, 449.

Körper in Ventralansicht rundlich-eiförmig, mit konisch abgerundeten Enden, im Querschnitt kreisförmig, seine Seiten konvex, Apex konisch gerundet, Antiapex breit-abgerundet.

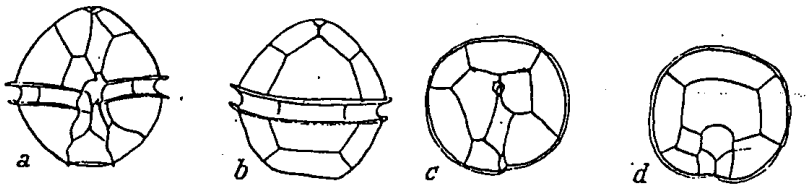


Fig. 295*a–d*. *Goniaulax orientalis*. Nach Lebour.

Querfurche kreisförmig, äquatorial, ihre Enden um die halbe bis ganze Querfurchenbreite verschoben, deutlich ausgehöhlt, mit ± deutlichen Leisten. Längsfurche auf dem Oberkörper

nicht oder nur ein kurzes Stück, am Unterkörper bis zum Antiapex laufend, dabei nach unten sich stärker erweiternd und mit oder ohne kleine Dörnchen an den beiden Rändern endigend. Plattenformel 3′, 0*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. Die erste Apikalplatte ist sehr schief und vierseitig. Erste Postzingularplatte sehr klein. Schale bei den nordischen Formen glatt, bei den südlichen (Bosporus) kräftig areoliert. Braune Chromatophoren. Länge 28–45 μ.

Vorkommen: Bosporus; Englischer Kanal (Plymouth); Indischer Ozean.

Nach Lebour sind die Individuen von Plymouth in der Plattenstruktur mit denen aus dem Bosporus fast übereinstimmend.

Vgl. *G. Ostenfeldii* und *sphaeroidea*, welchen obige Art sehr ähnlich ist.

Goniaulax ovalis Schiller. Fig. 296*a–d*.

Schiller, 1929, 397, Fig. 7*a–d*.

Syn.: (?) *G. ovata* Matzenauer, 1933, 451, Fig. 19.

Körper länglich-elliptisch. Apikal auf dem etwas größeren Oberkörper geht die Schale in ein kurzes, röhrenartiges Horn

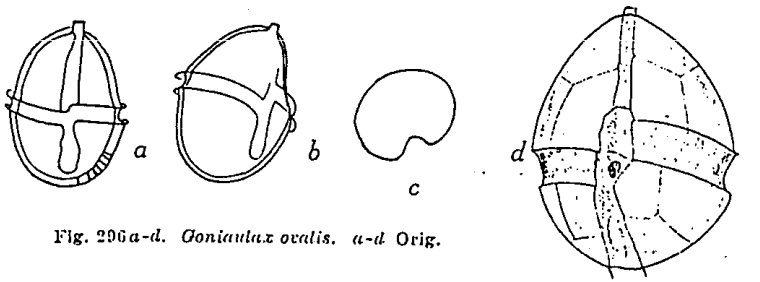


Fig. 296*a–d*. *Goniaulax ovalis*. *a–d* Orig.

aus. Unterkörper gleichmäßig gerundet, ohne oder mit Stachel. Querfurche etwas submedian, ihre Enden wenig verschoben, ihre Ränder mit Flügelleisten. Längsfurche vom Apikalhorn breit und gerade bis zur Querfurche laufend, am Unterkörper bis oder nahe an das Unterende reichend. Panzer sehr dick, von sehr feinen Poren durchbrochen. Länge 48–52 μ; Breite 30–32 μ.

Vorkommen: Längs der Nordküste Siziliens. Indischer Ozean. Selten.

Die Nähte waren bei keinem der wenigen Exemplare zu sehen; vorerst habituell bekannt.

Goniaulax pacifica Kofoid. Fig. 297.

Kofoid, 1907*b*, 308, T. 30, Fig. 37–39; 1911*a*, 235, T. 15, Fig. 35. — Dangeard, 1927*c*, 340, Fig. 6*a*.

Syn.: *Steiniella cornuta* Karsten, 1907, 348, 420, T. 53, Fig. 7.

Körper außergewöhnlich lang, unsymmetrisch, abgeflacht und ausgehöhlt auf der Ventralseite. In Ventralansicht, besonders am unteren Rand, mehr gerundet als bei *G. Kofoidi*; Längsleisten weniger regelmäßig und gewöhnlich weniger entwickelt als bei *G. polygramma*; Querfurchenanfang nach unten gerichtet. Poren spärlicher als bei *G. Kofoidi*. Retikulierung zarter. Sonst wie bei dieser Art, ebenso die Plattenformel. Länge ohne Stachel 148–167 μ; Breite 72–88 μ.

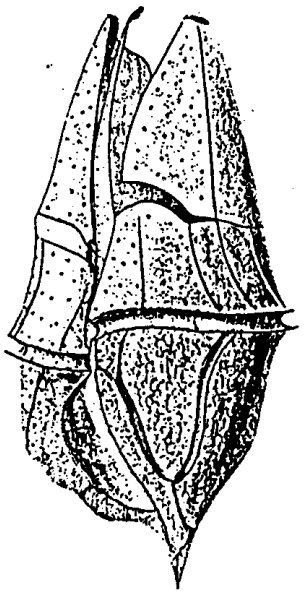


Fig. 297. *Goniaulax pacifica*. Nach Kofoid.

Verbreitung: Aus dem Mittelmeer, Atlantischen, Indischen und Stillen Ozean bekannt. Bis 200 Meter Tiefe gefangen.

Eine in der Größe, Gestalt und der Entwicklung der Oberflächenstruktur sehr variable Art. Ob mit *G. Kofoidi* identisch?

Goniaulax paucula Kof. u. Mich.

Kofoid und Michener, 1911, 272.

Eine sehr kleine Art von fast kugeliger Form mit schwach entwickelter Querfurche und glatter Oberfläche. Länge 1,1 Breiten. Querschnitt kreisförmig. Querfurchenenden nicht überhängend, um fast eine Furchenbreite verschoben. Längsfurche nicht eingedrückt, nicht am Oberkörper gegen unten sich verbreiternd. Oberfläche glatt mit einigen zerstreuten groben oder sehr zahlreichen kleinen Poren. Länge 20 μ; Breite 18 μ.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Pazifik.

Goniaulax Pavillardi Kof. u. Mich.

Kofoid und Michener, 1911, 271.

Zelle rundlich oder ein wenig kantig, mit vorwiegend längsgerichteten Streifen. Länge 1,1 Breiten. Oberkörper allmählich

in ein kurzes, schief abgestutztes Apikalhorn zusammengezogen. Unterkörper unsymmetrisch gerundet, annähernd gerader auf der linken Seite. Schraubenhöhe eine Furchenbreite. Furchenenden nicht überhängend. Längsfurche weit und tief, am Oberkörper fast gerade, am Unterkörper bis fast zum unteren Rande verlaufend und hier oft mit mehreren antiapikalen Stacheln. Oberfläche etwas retikuliert, mit hauptsächlich längsgerichteten Leisten. Doppelrippen längs der Nähte. Gereihte Poren. Länge 48 μ; Breite 44 μ.

Verbreitung: Warmwasser des östlichen Pazifik.

Goniaulax perpusilla (Meunier) Kof. Fig. 298.

Kofoid, 1911*a*, 203.

Syn.: *Amylax perpusilla* Meunier, 1910, 53, T. 3, Fig. 37.

Sehr kleine Art vom Habitus *G. catenata*. Meunier gibt eine viel zu kleine Abbildung und keine Diagnose. Da er keine

Fig. 298. *Goniaulax perpusilla*. Nach Meunier.

Kettenbildung sah, sieht er sie nicht als *P. catenata* an. Länge 13 μ.

Vorkommen: Kara-See.

Goniaulax polyedra Stein. Fig. 299*a–f*.

Stein, 1883, 13, T. 4, Fig. 7–9. — Bütschli, 1885*a*, 545, T. 25, Fig. 20, 21; 1885*b*, 932, 950, 1020, T. 52, Fig. 3*a*, *b*. — Schütt, 1896, 21, Fig. 29. — Paulsen, 1907, 7, Fig. 5; 1908, 28, 31, 33, Fig. 40. — Kofoid, 1911*a*, 238, T. 12, Fig. 16–20; T. 14, Fig. 28, 29, 31; T. 17, Fig. 43. — Meunier, 1919, 70, T. 19, Fig. 20–25. — Lebour, 1925, 97, T. 14, Fig. 3. — Lindemann, 1924, 221, Fig. 15–19. — non Okamura, 1907, 132, T. 5, Fig. 35*a–c* (= *Goniodoma acuminatum* Stein).

Körper klein, eckig, polyedrisch, mit bisweilen sogar flügelartig entwickelten Leisten. Schraubenhöhe der Querfurche ein bis zwei Furchenbreiten. Oberfläche gleichmäßig, aber nicht eng mit Poren versehen, ferner ± fein retikuliert. Plattenformel: 4′, 2*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. Zellinhalt durch die zahlreichen Chromatophoren gelbbraun. Zahlreiche Öltropfen.

Verbreitung: Interozeanisch in warmen und gemäßigten Gebieten. Nach PAULSEN im kalten Wasser geschädigt.

Diese Art leuchtet besonders stark und verursacht bei massenhaftem Auftreten eine rötliche Verfärbung des Wassers, eine „rote Wasserblüte" (KOFOID, 1911*a*, 243ff.), die beim Absterben den Tod anderer Organismen mitverursacht.

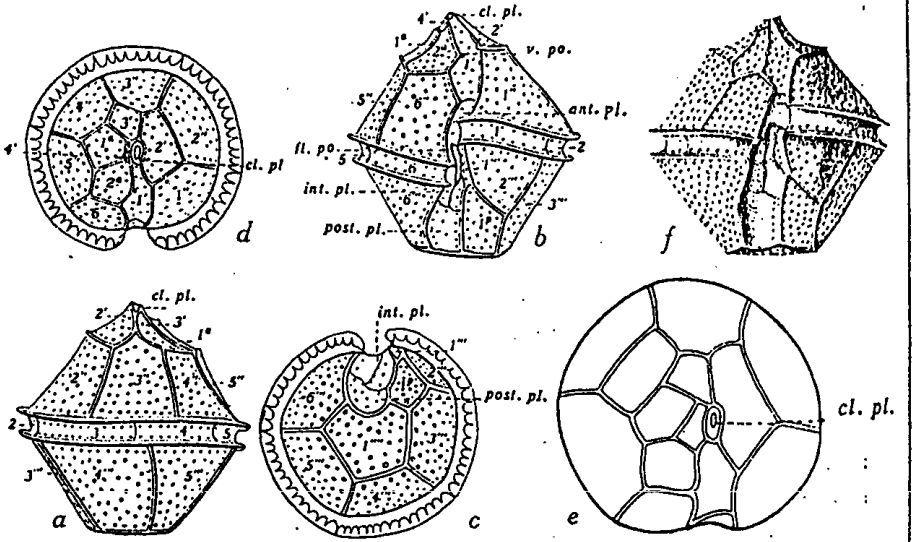


Fig. 299*a–f*. *Goniaulax polyedra*. *x* eine bisweilen auftretende intercalare Platte; sonstige Bezeichnung wie bei *digitale* S. 283. Nach KOFOID.

Goniaulax polygramma Stein. Fig. 300*a–j*, 301 *g*, *h*.

STEIN, 1883, T. 4, Fig. 15; Fig. 16, 17 ? — SCHÜTT, 1895, Fig. 33, 1–5. — DELAGE und HÉROUARD, 1896, Fig. 383, Fig. 552. — ENTZ, 1905, 110, 138, Fig. 58, 59; 1907, 11, T. 3, Fig. 1–3, 5–6; 1909, 247, T. 9, Fig. 1–3, 5, 6. — PAULSEN, 1907, 7, Fig. 7; 1908, 28 Fig. 36. — OKAMURA, 1907, 132, T. 13, Fig. 13*a–d*. — KOFOID, 1911*a*, 229, T. 10, Fig. 6, 7; T. 17, Fig. 47. — LEBOUR, 1925, 94, T. 13, Fig. 4. — FORTI, 1922, 80, Fig. 68. — MATZENAUER, 1933, 449, Fig. 15 (einschl. var. *Steinii*).

Syn.: *Gonyaulax Schuettii* LEMMERMANN, 1899, 367. — *Protoperidinium pyrophorum* POUCHET 1893, 433, T. 18/19, Fig. 15. — *Peridinium pyrophorum* LEMMERMANN, 1889, 369.

Zelle verlängert, ihre Länge 1,5–2 Querdurchmesser, ventral etwas abgeflacht. Oberkörper etwa kegelförmig, seine Konturen etwas eckig, apikal zu einem stumpfen, breiten Horn zusammengezogen. Unterkörper kleiner, breit und symmetrisch gerundet. Querfurche postmedian, ihre Enden um höchstens

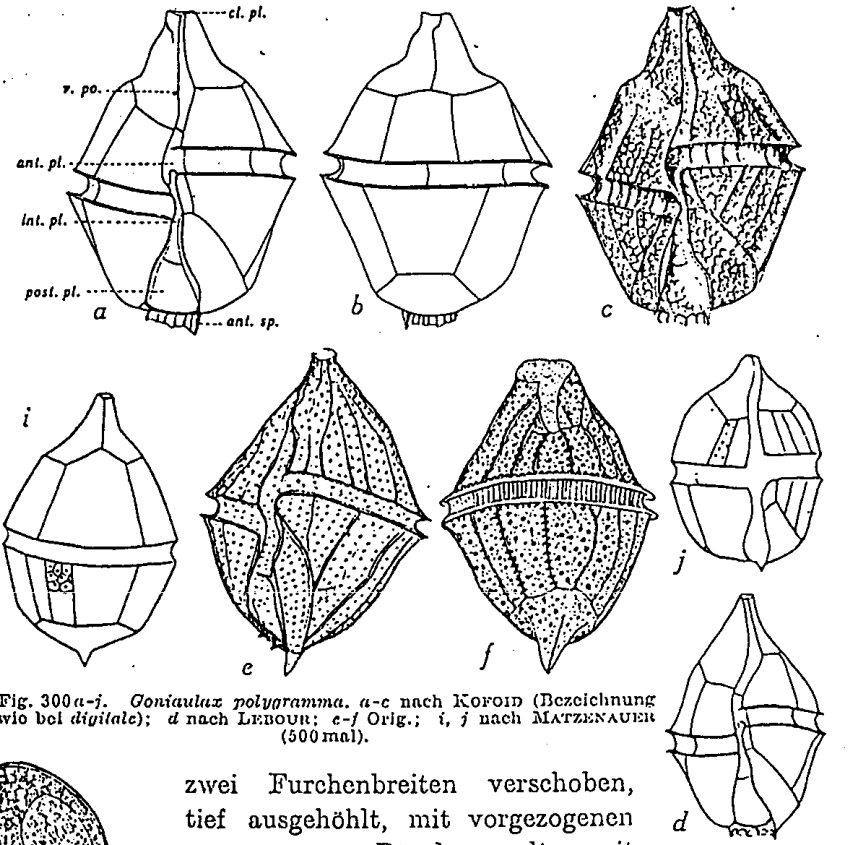


Fig. 300*a–j*. *Goniaulax polygramma*. *a–c* nach KOFOID (Bezeichnung wie bei *digitale*); *d* nach LEBOUR; *e–f* Orig.; *i*, *j* nach MATZENAUER (500mal).

zwei Furchenbreiten verschoben, tief ausgehöhlt, mit vorgezogenen Rändern, selten mit schmalen Flügeln. Längsfurche zunächst eng, unten stark verbreitert, mit einem oder mehreren kurzen (selten fehlenden) antiapikalen Stacheln, die oft durch eine Membran verbunden sind. Schale mit längsgerichteten Leisten, mit Retikulierung und reichlichen Poren. Plattenformel: 3′, 0*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. Chromato-

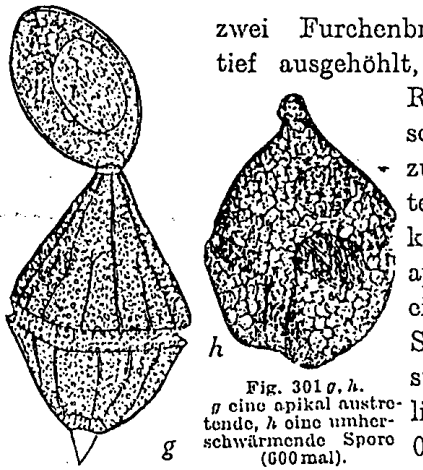


Fig. 301 *g*, *h*. *g* eine apikal austretende, *h* eine umherschwärmende Spore (600mal).

phoren zahlreich, gelb bis dunkelbraun. Länge 42–75 μ; Breite 38–48 μ.

Verbreitung: In allen tropischen und subtropischen sowie gemäßigten Gebieten aller Meere. Neritisch wie ozeanisch. Im kalten Wasser fehlend oder selten, oft geschädigt.

Mit *G. turbynei* hat die Art die längsgerichteten Streifen gemein, aber durch das dicke, gut abgesetzte Apikalhorn und die längliche Form gut unterscheidbar. Doch kommen Zwischenformen vor. (Fig. 300*j*.)

Goniaulax reticulata Kof. u. Mich.

Kofoid und Michener, 1911, 271.

In der Gestalt ähnlich *G. polygramma*, aber gänzlich ohne die charakteristischen Längsleisten. Länge 1,3 Breiten. Körper abgerundet, an den Nähten etwas kantig. Oberkörper zu einem kurzen, stumpfen Horn ausgezogen, Unterkörper halbkugelig. Schraubenhöhe 1,5–2 Furchenbreiten, ohne überhängende Enden. Längsfurche oben leicht gekrümmt bis zum Unterende reichend, unten ohne Flügel, mit oder ohne zwei kurze, geflügelte antiapikale Dörnchen. Oberfläche grob und regelmäßig genetzt. An den Nähten Rippen. Länge 50–55 μ; Breite 45–50 μ.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Pazifik.

Goniaulax rostratum P. Dangeard. Fig. 302*a*, *b*.

Dangeard, P., 1927*c*, 339, Fig. 5*d–f*.

Körper eiförmig; Oberkörper gleichmäßig gerundet, apikal mit einem Stachel versehen, etwa gleichgroß wie der Unterkörper, der in Ventralansicht fast halbkreisförmig und mit drei geflügelten Stacheln in der Antiapikalregion bewehrt ist. Querfurche äquatorial, ihre Enden um die Furchenbreite verschoben, mit wulstigen Rändern. Längsfurche vom oberen bis zum unteren Ende reichend, oben schmal, gewunden, am Unterkörper breiter und mit unregelmäßig laufenden Rändern.

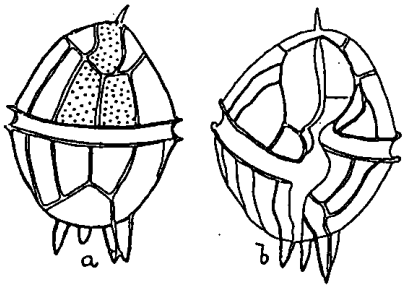


Fig. 302*a*, *b*. *Goniaulax rostratum*. Nach Dangeard. 500 mal.

Schale mit geraden oder etwas gekrümmten Längsleisten und zahlreichen Poren. Länge 25 μ (?).

Verbreitung: Atlantischer Ozean (41° N., 10° W.). Einmal gefunden.

Da nur einmal beobachtet, klärt weder die Diagnose noch die Zeichnung die Art genügend auf. Die Länge müßte nach der angegebenen Vergrößerung 38 μ, die Breite 32 μ betragen.

Goniaulax scrippsae Kofoid. Fig. 303*a–d*.

Kofoid, 1911*a*, 228, 229, T. 13, Fig. 26, 27; T. 16, Fig. 38. — Lebour, 1925, 94, Fig. 28*b*. — Schiller, 1929, 395, Fig. 4*a*, *b*. — P. Dangeard, 1927*c*, 338.

Körper spitz-eiförmig, Epitheka fast kegelförmig, Hypotheka fast halbkreisförmig gerundet. Apikal mit sehr kurzem Horn, antiapikal ohne Dörnchen. Querfurche ventral sehr wenig ansteigend, dorsal gleichmäßig nach abwärts windend und das distale Stück leicht geneigt abwärts laufend; ihre Enden um 2–3 Querfurchenbreiten verschoben. Längsfurche am Apex beginnend, etwas ungleich breit, am proximalen Ende der Querfurche stärker nach rechts gebogen, vom distalen Ende der Furche an plötzlich stark sich verbreiternd und dann nur noch um den Betrag der Querfurchenbreite nach abwärts reichend; am Ende schön abgerundet; seitlich von leistenartigen Erhebungen eingefaßt. Längsfurche mäßig stark, Querfurche mäßig eingedrückt. Oberfläche charakteristisch durch feine, fast parallel laufende, zarte Linien gestreift, die hauptsächlich longitudinal, doch auch parallel zu den Inter-

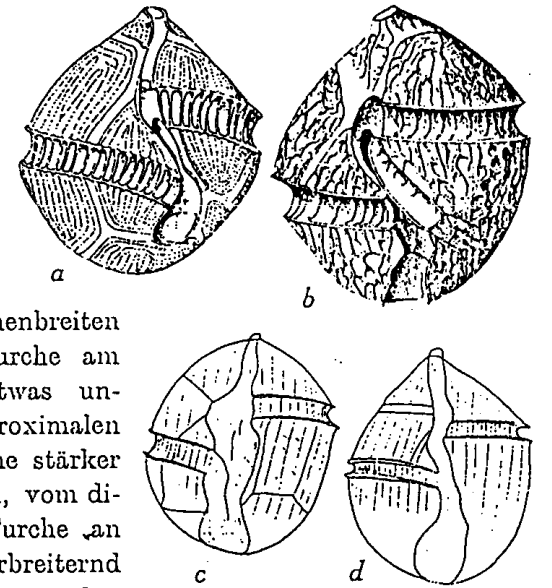


Fig. 303*a–d*. *Goniaulax scrippsae*. *a*, *b* nach Kofoid; *c*, *d* Orig.

kalarstreifen laufen. Plattenformel: 3′, 0*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. Länge 29–50 μ; Breite 27–40 μ.

Vorkommen: Englischer Kanal bei Plymouth; Atlantik; Mittelmeerküsten; Kalifornische Küstengewässer.

Die Mittelmeerformen haben weniger gekrümmte, aber breitere Längsfurchen und größere Maße.

Goniaulax senta Kof. u. Mich.

Kofoid und Michener, 1911, 272.

Zelle klein, kugelig, mit tief ausgehöhlter Querfurche und mit Dornen versehenem Unterkörper. Länge 1,1 Breite. Apikalhorn niedrig, stumpf. Unterkörper fast halbkugelig. Querfurchenenden leicht überhängend, um zwei Furchenbreiten verschoben. Längsfurche am Oberkörper gerade und eng, nur wenig ausgehöhlt, unten nicht bis zur antiapikalen Platte reichend. Querfurche mit niedrigen Flügeln. Am Unterkörper Oberfläche ohne Retikulierung, aber sehr reichlich bedeckt mit winzigen Stacheln; diese am längsten auf der Endplatte. Länge 58 μ; Breite 52 μ.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Pazifik.

Goniaulax sphaeroidea Kof. Fig. 304*a–d*.

Kofoid, 1911*a*, 206, T. 16, Fig. 41, 42. — Matzenauer, 1933, 451.

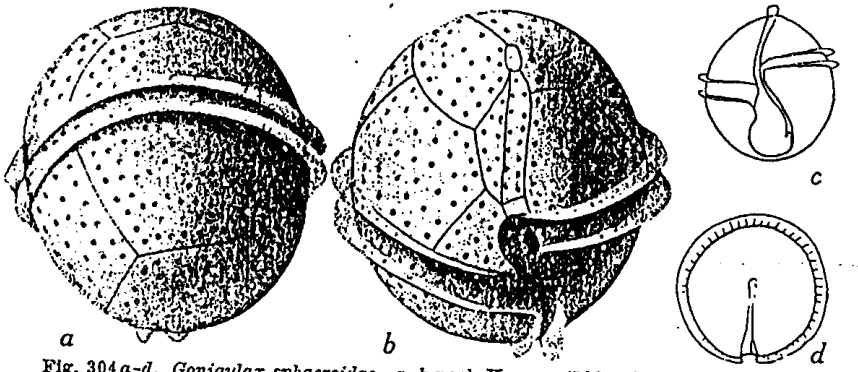


Fig. 304*a–d*. *Goniaulax sphaeroidae*. *a*, *b* nach Kofoid (700mal); *c*, *d* Orig. (500mal).

? Syn.: *G. globosum* Schiller, 1929, 398, Fig. 8.

Zelle kugelig, Oberfläche glatt. Apikalhorn fehlend oder eben angedeutet. Querfurche äquatorial bis wenig postmedian,

nicht eingedrückt, mit hyalinen, mäßig breiten, ungerippten Flügeln; ihre Enden um 1,5–2 Furchenbreiten verschoben. Längsfurche flach, leicht nach links gewunden, auf beiden Seiten von Flügeln begleitet. Oberfläche mit gereihten Poren. Plattenformel: 3′, 1*a*, 6″, 6, 6‴, 1*p*, 1⁗. Zellinhalt unbekannt. Länge 43 μ; Breite 38 μ.

Verbreitung: Kalifornische Küste.

Durch die kugelige Gestalt und die glatte Oberfläche von allen anderen Arten unterschieden.

Goniaulax spinifera (Clap. et Lachm.) Diesing. Fig. 305*a–n*.

Diesing, 1866, 96. — Kofoid, 1911*a*, 209, T. 10, Fig. 8–10; T. 16, Fig. 39; Textfig. *A–D*. — Lebour, 1925, 92, T. 13, Fig. 1. — Lindemann, 1927, 419, Fig. 5–8; 1924, 221, Fig. 19 bis 21, 23.

Syn.: *Gonyaulax sp.* van Breemen, 1905, 42. — *G. levanderi* (Lemm.) Paulsen, 1907, 8, Fig. 8. — Paulsen, 1908, 30, Fig. 38. — Ostenfeld, 1908, 165, T. 5, Fig. 54–58. — Woloszynska, 1928, 258, T. 11, Fig. 9–16. — *G. mangini* Fauré-Fremiet, 1908, 213, 230, Fig. 6, T. 16, Fig. 19. — *G. spinifera* var. *Levanderi* (Pauls.) Lindemann, 1924, 221, 222, Fig. 22, 23. — *Peridinium spiniferum* Claparède und Lachmann, 1858/59, 405, T. 20, Fig. 4, 5. — *P. sp.* Levander, 1894*b*, 50, T. 2, Fig. 21. — *P. vexans* Murray und Whitting, 1899, 327, T. 29, Fig. 7. — *Ceratocorrys spinifera* Schröder, 1906, 329.

Die Merkmale und Variabilität sind aus den Figuren ersichtlich. Plattenformel: 3′, 0*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. Länge 34–45 μ; Breite 30–40 μ.

Verbreitung: Interozeanisch; auch im Brackwasser.

Die Ostseeform wurde neuerdings sehr sorgfältig von Woloszynska studiert. Ich sehe, von dem unwesentlichen Altersmerkmal der Retikulierung abgesehen, keinen Unterschied gegenüber der von Kofoid gebrachten Abbildung der Art aus Alaska. Die Vereinigung erscheint mir daher notwendig.

Goniaulax striata (?) Mangin.

Mangin, 1926, 74 (*Phytoplankton antarctique*).

Diese vom Autor ohne Diagnose und Abbildung als fraglich angeführte Art soll eine porenlose Schale mit ± parallel zu-

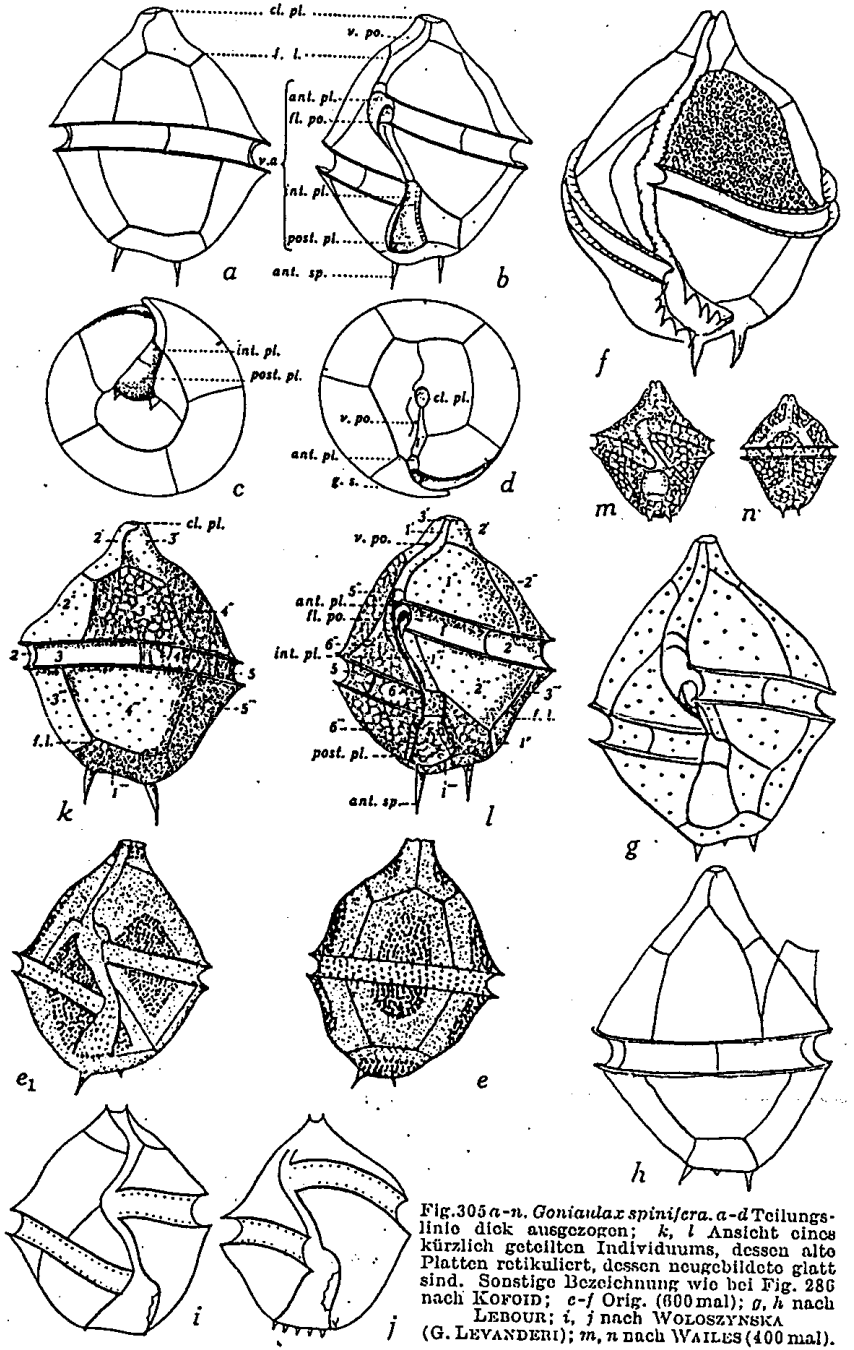


Fig. 305 *a–n*. *Goniaulax spinifera*. *a–d* Teilungslinie dick ausgezogen; *k*, *l* Ansicht eines kürzlich geteilten Individuums, dessen alte Platten retikuliert, dessen neugebildete glatt sind. Sonstige Bezeichnung wie bei Fig. 286 nach KOFOID; *e–f* Orig. (600 mal); *g*, *h* nach LEBOUR; *i*, *j* nach WOLOSZYNSKA (G. LEVANDERI); *m*, *n* nach WAILES (400 mal).

einander verlaufenden Streifen haben. Er meint, daß sie wahrscheinlich mit *G. scrippsae* Kofoid identisch ist. Länge 40 μ; Breite 35 μ.

Vorkommen: Von 44–55° S und 57° W. Antarktis. Selten.

Goniaulax Tamarensis Lebour. Fig. 306*a–d*.

LEBOUR, 1925, 95, T. 14, Fig. 1*a–d*.

Zellen rundlich-oval, etwas länger als breit, Querschnitt kreisförmig. Am Apex ohne hornartigen Fortsatz; antiapikal mit zwei sehr kleinen Dörnchen. Querfurche tief ausgehöhlt;

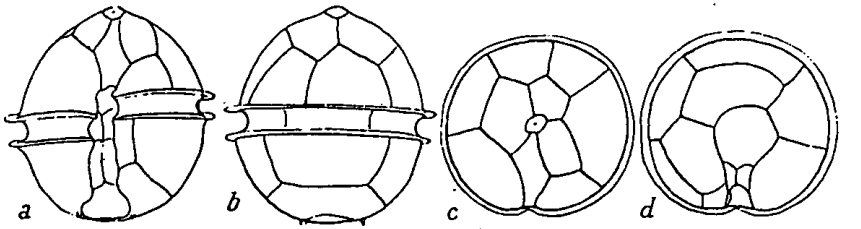


Fig. 306 *a–d*. *Goniaulax Tamarensis*. Nach LEBOUR.

ihre Leisten kräftig entwickelt, ihre Enden um die Furchenbreite verschoben. Längsfurche unten stark verbreitert, bis zum Antiapex reichend. Plattenformel: 4′, 0*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. Erste Apikalplatte ziemlich breit. Schale glatt. Länge 36 μ.

Vorkommen: Bisher nur in der Mündung des Flusses Tamar bei Plymouth.

Goniaulax turbynei Murray u. Whitting. Fig. 307*a*, *b*.

MURRAY und WHITTING, 1899, 323, T. 28, Fig. 4. — KOFOID, 1911*a*, 225, T. 17, Fig. 44. — LEBOUR, 1925, 94, Fig. 28*c*. — PAVILLARD, 1916, 22. — FORTI, 1922, 80, Fig. 67. — SCHILLER, 1929, 395, Fig. 3.

Syn.: ? *Glenodinium ovalum* FAURÉ-FREMIET, 1908, 214, T. 15, Fig. 2.

Körper klein, eiförmig, seine Länge gleich 1,16 Querdurchmesser, sein Querschnitt kreis-

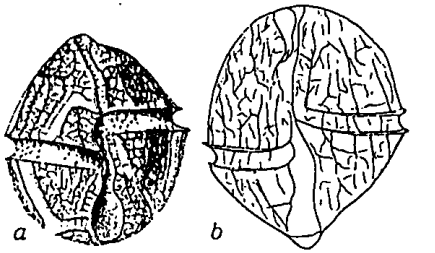


Fig. 307 *a*, *b*. *Goniaulax turbynei*. *a* nach KOFOID (700 mal); *b* nach SCHILLER (900 mal).

förmig. Ober- und Unterkörper gleich groß, jener niedrig-kegelförmig, dieser breit abgerundet. Schraubenhöhe der Querfurche 1 bis 1,5 Furchenbreiten; Furche tief ausgehöhlt, ohne Flügelleisten, ohne vorgezogene Ränder, ohne Überhang. Längsfurche oben und in der Mitte eng, unten elliptisch, im ganzen löffelförmig. Ohne Apikalhorn. Ohne Stacheln. Oberfläche mit gut ausgebildeten Längsleisten, dazwischen Netzwerk mit Poren. Plattenformel: 3′, 0*a*, 6″, 66‴, 1*p*, 1⁗. Länge 32–47 μ; Breite 26–37 μ.

Verbreitung: Tropischer atlantischer Ozean; im Warmwasser des Stillen Ozeans (San Diego, Kalifornien). Mittelmeer.

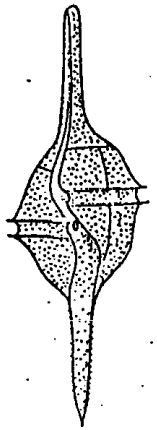


Fig. 308. *Goniaulax birostris*. Nach Stein.

Von *G. scrippsae* durch den fehlenden Überhang verschieden.

Wahrscheinlich eine kosmopolitische Warmwasserart.

Goniaulax birostris Stein. Fig. 308.

Stein, 1883, T. 4, Fig. 20. — Kofoid, 1911*a*, 246. — Murray und Whitting, 1899, 323. — Karsten, 1907. — Matzenauer, 1933.

Körper spindelförmig, beide Enden in zwei lange Hörner ausgehend. Länge 130 μ; Breite 40 μ (berechnet).

Verbreitung: Eine seltene Art! Bisher aus dem Mittelmeer, Indischen, Atlantischen und Stillen Ozean bekannt. Pelagische Warmwasserform.

Goniaulax diacantha (Meunier) Schiller. Fig. 309*a–c*.

Syn.: *Amplax diacantha* Meunier, 1919, 74. T. 19, Fig. 33–36.

Körperform länglich-birnförmig, dorsoventral zusammengedrückt. Oberkörper kegelförmig, mit fast geraden oder wenig konkaven Konturen;

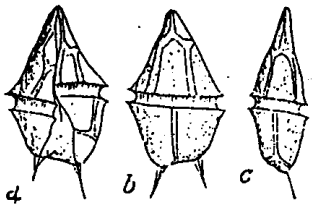


Fig. 309*a–c*. *Goniaulax diacantha*. Nach Meunier. 500 mal.

Details siehe die Abbildung. Länge (ohne Stacheln) 40 μ; Breite 24 μ (berechnet).

Verbreitung: Hafen von Nieuport; Belgien. Im Brackwasser.

Goniaulax acuta Kof. u. Mich.

Kofoid und Michener, 1911, 269.

Zelle doppelt-kegelförmig; Länge gleich der doppelten Breite. Oberkörper unvermittelt in ein stumpfes Apikalhorn zusammengezogen; Unterkörper ziemlich verschmälert, zugespitzt, fast symmetrisch. Schraubenhöhe 1,5 Furchenbreiten. Oberfläche areoliert, mit einigen linearen Streifen und zerstreuten Poren. Die antiapikale Endplatte bildet einen derben, meist dorsal gerichteten Stachel. Länge 100 μ; Breite 48 μ.

Verbreitung: Warmwasser des Stillen Ozeans.

Goniaulax expansa Kof. u. Mich.

Kofoid und Michener, 1911, 269.

Zellform doppelt-kegelförmig, an der Querfurche stark verbreitert, Länge gleich 1,7 Breiten. Oberkörper unvermittelt in ein stumpfes Apikalhorn zusammengezogen. Antiapex unsymmetrisch mit zwei bis drei stumpfen Fortsätzen. Schraubenhöhe gleich zwei Furchenbreiten. Oberfläche retikuliert; Poren in den Winkeln der Polygone. Länge 75 μ; Breite 48 μ.

Verbreitung: Warmwassergebiete des östlichen Pazifik.

Goniaulax glyptorhynchus Murr. u. Whitt. Fig. 310*a–c*.

Murray und Whitting, 1899, 324, T. 28, Fig. 3*a–c*. — Kofoid, 1911*a*, 201.

Zellkörper eiförmig; apikal in einen langen, leicht auseinanderspaltenden, geflügelten Fortsatz von der Länge der Zelle ausgehend. Antiapikal ein fast ebenso langer, offenbar gespaltener Fortsatz[1]). Länge (ohne Fortsätze) 40 μ; Breite 30 μ.

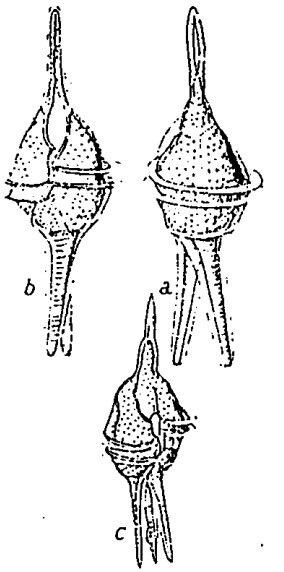


Fig. 310*a–c*. *Goniaulax glyptorhynchus*. Nach Murray u. Whitting. 800 mal.

Verbreitung: Tropischer Atlantik zwischen Barbados und den Azoren.

[1]) Hier wie bei der folgenden Art ist offenbar oben und unten von den Autoren verwechselt.

Goniaulax Highleii Murr. u. Whitt. Fig. 311 *a*, *b*.

Murray und Whitting, 1899, 324 T. 28, Fig. 2*a*, *b*. — Kofoid, 1911*b*, 201.

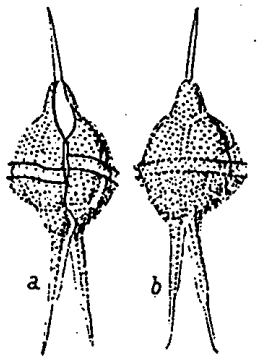


Fig 311*a*, *b*. *Goniaulax Highleii*. Nach Murray u. Whitting. 800mal.

Zelle fast kugelig, apikal in einen, antiapikal in zwei lange stachelartige Fortsätze ausgehend. Querfurchenenden um die Furchenbreite verschoben. Oberfläche mit gereihten Poren. Länge 50 μ (ohne Fortsätze); Breite 32 μ.

Verbreitung: Tropischer Atlantik.

Goniaulax longispina Lebour. Fig. 312*a–c*.

Lebour, 1925, 97, T. 14, Fig. 4*a–c*. — Matzenauer, 1933, 451.

Zellen birnförmig, ventral etwas zusammengedrückt. Vorderkörper verlängert, seine Seiten von der Querfurche an zunächst konvex, dann gegen den Apex konkav, apikal sehr verschmälert,

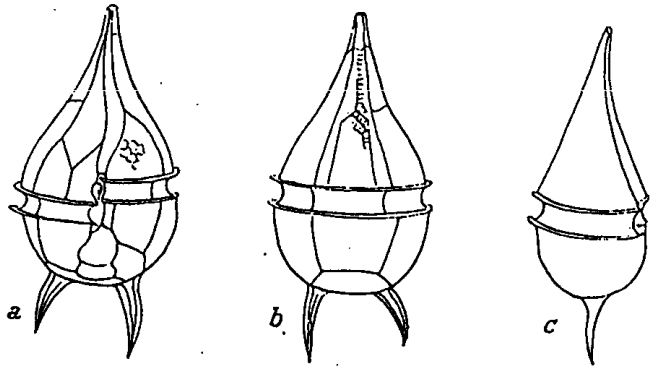


Fig. 312*a–c*. *Goniaulax longispina*. Nach Lebour.

hornartig ausgezogen. Plattenformel: 4′, 2*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. Erste Apikalplatte lang und schmal, die anderen sehr klein. Obere Interkalarplatte breit, mit mosaikähnlicher, quadratischer Skulptur. Zellinhalt dunkelgelb. Länge (mit den Dornen) 56 μ.

Vorkommen: Bisher von Plymouth und aus dem Indik bekannt.

Zellmorphologisch ist Ähnlichkeit mit *Peridinium Steinii* vorhanden.

Goniaulax rugosum Wailes. Fig. 313*a–c*.

G. H. Wailes, 1928, 7, T. 2, Fig. 22–24.

Zellen eiförmig, länger als breit, seitlich etwas zusammengedrückt. Oberkörper kleiner als der untere, in Ventralansicht mit konkaven Seiten, gegen den Apex stark eingezogen, apikal schmal gerundet. Unterkörper breiter und fast halbkugelig gerundet. Schraubenhöhe fast 3 Furchenbreiten. Querfurche tief, ohne Flügelleisten. Längsfurche vom Apex zum Antiapex verlaufend. Oberfläche warzig, mit grober Retikulierung. Länge 42–50 μ; Breite 26–32 μ.

Gattungszugehörigkeit noch nicht erwiesen.

Vorkommen: Pazifik, Brit. Kolumbien.

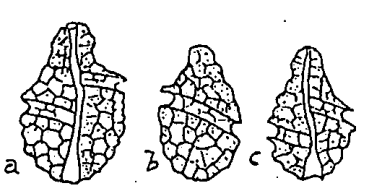


Fig. 313*a–c*. *Goniaulax rugosum*. Nach Wailes. 400mal.

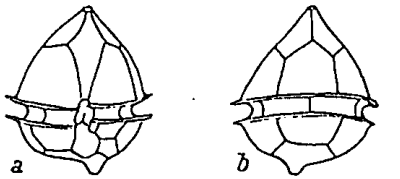


Fig. 314*a*, *b*. *Goniaulax unicornis*. Nach Lebour.

Goniaulax subulata Kof. u. Mich.

Kofoid und Michener, 1911, 270.

Eine sehr kleine, doppelt-kegelförmige Art mit überhängender Querfurche und zarten Längsleisten. Länge gleich 1,66 Breiten. Mittelkörper abgerundet, unvermittelt in ein stumpfes Apikalhorn zusammengezogen. Antiapex abgestumpft; die antiapikale Endplatte ventral gelegen, in einen kurzen, stumpfen Stachel endigend. Schraubenhöhe der Querfurche gleich 1,6 Furchenbreiten. Längsfurche S-förmig, nur am Unterkörper, aber nicht bis zum Unterende reichend. Oberfläche spärlich mit gekrümmten, linienförmigen Leisten und zerstreuten Poren. Länge 48 μ; Breite 27 μ.

Verbreitung: Warmwasser des östlichen Pazifik.

Goniaulax unicornis Lebour. Fig. 314*a*, *b*.

Lebour, 1925, 92, T. 13, Fig. 2*a*, *b*.

Zelle birnförmig, Oberkörper größer als der Unterkörper. Längsfurche nur am Unterkörper und nicht bis zum Antiapex

reichend. Plattenformel: 3′, 0*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. Die erste Apikalplatte breit und mehr der eines *Peridinium* ähnlich. Chromatophoren dunkelbraun. Länge 28–30 μ.

Vorkommen: Plymouth-Sound. Häufig.

Goniaulax alaskensis Kofoid. Fig. 315*a–d*.

Kofoid, 1911*a*, 249, T. 17, Fig. 45, 46; T. 14, Fig. 32. — Wailes, 1928, 3, T. 3, Fig. 29.

Körper in Ventralansicht ungefähr rhombisch mit unregelmäßig gekrümmten Konturen. Apex dorsalwärts geneigt.

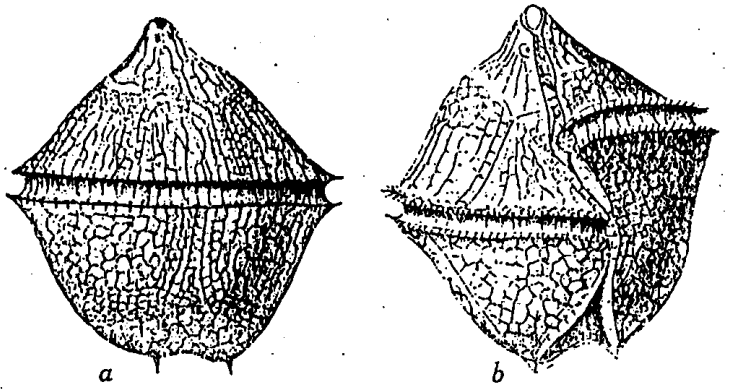


Fig. 315*a–d*. *Goniaulax alaskensis*. *a–c* nach Kofoid (600mal); *d* nach Wailes. Bezeichnung wie S. 283.

Antiapikal ein wenig durch die Längsfurche eingebuchtet und hier mit zwei Stacheln am Ende der Längsfurchenleisten. Die Schraubenhöhe der Querfurche beträgt vier Furchenbreiten. Furche breit, tief, mit vorgezogenen Rändern und mit Flügeln. Längsfurche vom unteren Ende der Querfurche an sich rasch und stark erweiternd und antiapikal in voller Breite endigend; ihre unteren Ränder mit gerippten Flügeln versehen. Oberfläche zart retikuliert, mit stärker vortretenden geraden oder leicht gewundenen Längsstreifen. Holophytisch. Länge 65–77 μ; Breite 65–74 μ.

Verbreitung: Im Stillen Ozean von Kalifornien bis Alaska beobachtet. Kanadische Küstengewässer des Atlantik.

Goniaulax bispinosa Kof. u. Mich.

Kofoid und Michener, 1911, 273.

Körper verlängert, seine Länge gleich 1,3 Breiten. Oberkörper halb so hoch wie der Unterkörper, konvex ohne Apikalhorn. Unterkörper unterhalb der Querfurche zusammengezogen. Antiapex abgerundet sackförmig. Querfurchenenden um zwei Furchenbreiten verschoben; Querfurche mit hohen, hyalinen Flügeln. Längsfurche sehr eng. Ihre Ränder am Unterkörper geflügelt, mit Flügeln, die von den antiapikalen Dornen bis zur Querfurche reichen. Oberfläche glatt, mit bedornten Leisten längs der Nähte und zahlreichen Längsstreifen. Länge 75 μ; Breite 55 μ.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Pazifik.

Goniaulax fragilis (Schütt) Kofoid. Fig. 316*a–i*.

Kofoid, 1911*a*, 248, T. 15, Fig. 33, 34, 36, 37; T. 13, Fig. 25. — Lebour, 1925, 99, Fig. 31*b*. — non Wulff, 1916, 105, T. 2, Fig. 18. (Wahrscheinlich ein *Gymnodinium*!)

Syn.: *Steiniella fragilis* Schütt, 1895, T. 6, Fig. 26; 1896, 19, Fig. 26. — Ostenfeld, 1900, 59. — Paulsen, 1908, 32, Fig. 41. — Cleve, 1910*a*. — Schröder, 1900. — Entz, 1902. — Forti, 1922, 82, T. 6, Fig. 70.

Körper eiförmig, ventral leicht abgeflacht. Ober- und Unterkörper gleichgroß. Querfurchenenden um drei Furchenbreiten verschoben; Furche tief ausgehöhlt, ohne Flügel. Längsfurche löffelförmig, bis zum Antiapex sich erstreckend. Schale außerordentlich dünn. Plattenformel: 3′, 0*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1⁗. Oberfläche selten fein retikuliert oder streifig. Schalen sehr gebrechlich. Länge 82–105 μ; Breite 65–80 μ. Kleine gelbe, stab- bis plattenförmige Chromatophoren.

Verbreitung: Atlantischer Ozean (Golfstromgebiete besonders); Stiller Ozean; Mittelmeer. Anscheinend eine ozeanische Warmwasserform. Im Norden selten beobachtet.

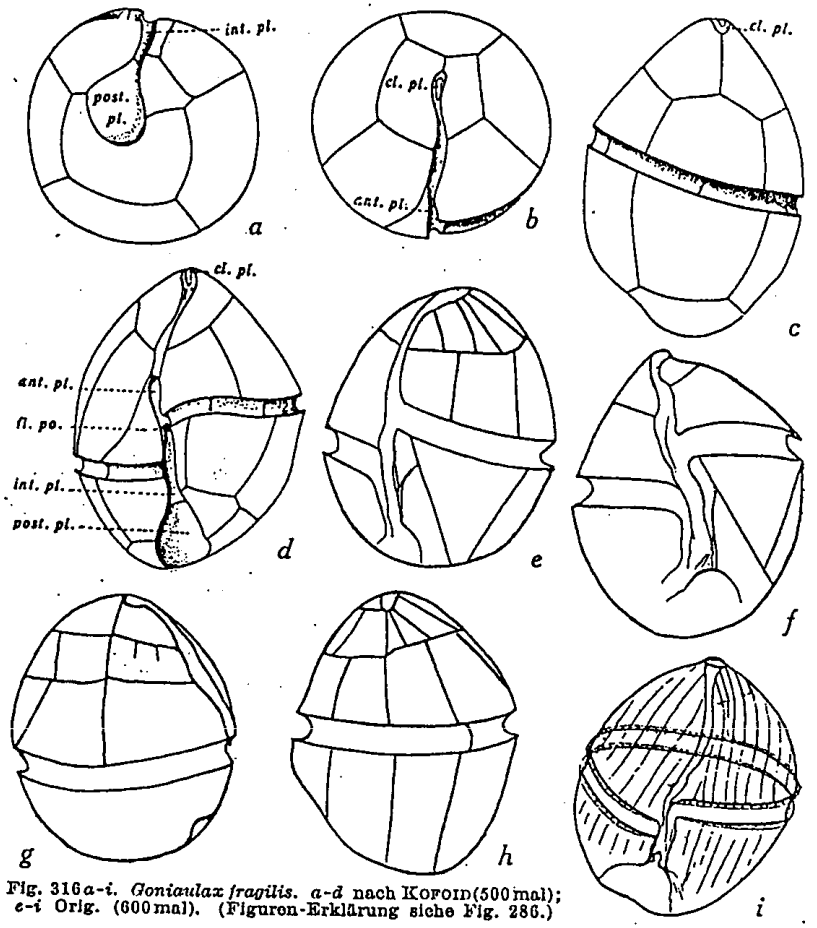


Fig. 316*a–i*. *Goniaulax fragilis*. *a–d* nach KOFOID (500 mal); *e–i* Orig. (600 mal). (Figuren-Erklärung siehe Fig. 286.)

Goniaulax Gabriclae Schiller n. spec. Fig. 317*a–f*.

Die Figuren zeigen die Merkmale.

Länge 60–75 μ; Breite 50–60 μ.

Vorkommen: Golf von Triest.

Ein aus einer Zelle ausgetretener und dann schwärmend beobachteter Protoplast wurde mit Flemmingschem Gemisch fixiert und gefärbt. Kern in Teilung.

Goniaulax hyalina Ost. u. Schm. Fig. 318*a–c*.

OSTENFELD und SCHMIDT, 1901, 172, Fig. 24.

Durch die Längsstreifung ähnelt die Art *G. turbynei*. Unterschiede gegenüber dieser Art sind: Umriß in Ventralansicht

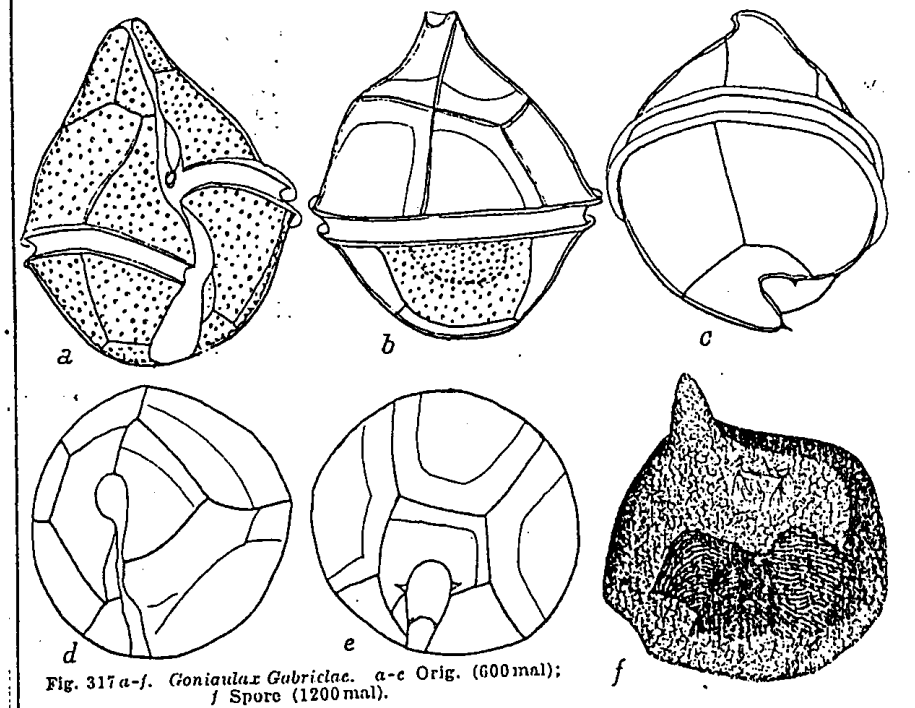


Fig. 317*a–f*. *Goniaulax Gabriclae*. *a–e* Orig. (600 mal); *f* Spore (1200 mal).

fast rhombisch (nicht oval); Querfurche auffällig eng und deutlich gerippt; Längsfurche auf dem Unterkörper breiter und differenzierter. Länge: ca. 100 μ.

Vorkommen: Nördliche Gebiete des Atlantischen Ozeans.

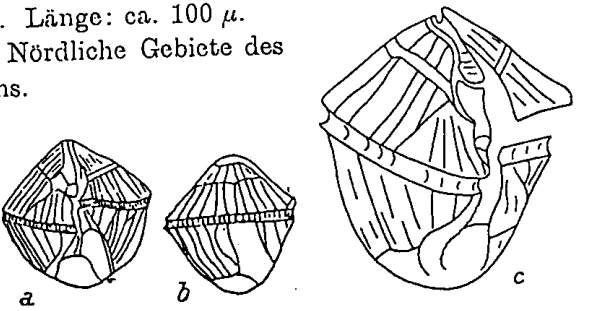


Fig. 318*a–c*. *Goniaulax hyalina*. *a–b* nach OSTENFELD u. SCHMIDT; *c* nach MATZENAUER.

Goniaulax inclinata Kof. u. Mich.

KOFOID und MICHENER, 1911, 273..

Körper groß, breit gerundet, asymmetrisch mit kurzem, kegelförmigem, schlankem, nach rechts gewendetem Apikalhorn. Antiapex konkav, mit Leisten und zahlreichen Dörnchen mit Leisten. Querfurchenenden um zweieinhalb Furchenbreiten

verschoben. Längsfurche am Oberkörper tief und breit entwickelt, gerade verlaufend, fast bis zum unteren Rand. Oberfläche fein retikuliert. Mit Poren in den Ecken der Maschen. Länge 75 μ; Breite ebenso.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Pazifik.

Goniaulax inflata (Kofoid) Kofoid. Fig. 319.

Kofoid, 1911*a*, 202, 204.

Syn.: *Steiniella inflata* Kofoid, 1907*a*, T. 2, T. 15.

Zellform in Ventralansicht ungefähr fünfseitig, unsymmetrisch. Sonstiges siehe Figur. Plattenanordnung (nach den Angaben Kofoids, 1907*a*) nicht typisch, da er nur eine Apikal-, eine akzessorische und fünf Praezingularplatten am Oberkörper angibt, wahrscheinlich infolge unvollständiger Beobachtung. Unterkörper: 5‴, 1*p*, 1⁗. Zerstreute Poren zahlreich. Länge 165 μ; Breite 115 μ.

Fundort: Stiller Ozean.

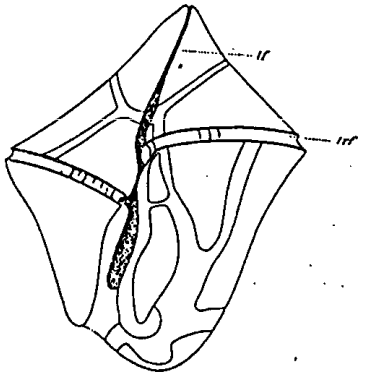


Fig. 319. *Goniaulax inflata*. Nach Kofoid. 300 mal.

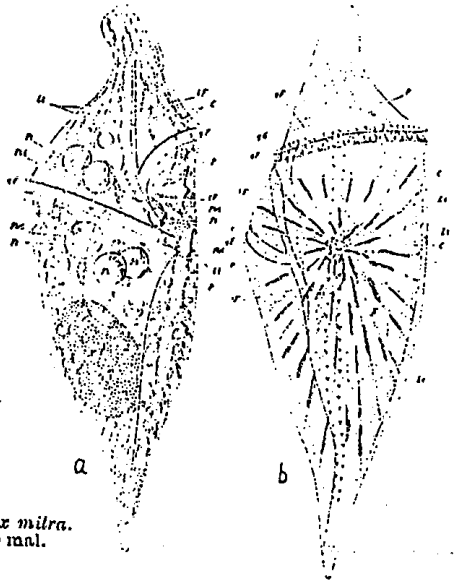


Fig. 320 *a, b*. *Goniaulax mitra*. Nach Schütt. 320 mal.

Goniaulax mitra (Schütt) Kof. Fig. 320*a, b*.

Kofoid, 1911*a*, 202. — Schütt, 1895, T. 7, Fig. 27, 1–3.

Siehe die Abbildung. Länge 220 μ; Breite 70 μ.

Verbreitung: Bisher bloß aus dem Atlantischen Ozean bekannt.

Die sichere Einreihung kann erst die Kenntnis des Schalenbaues ergeben.

Goniaulax ceratocoroides Kof. Fig. 321*a–c*.

Kofoid, 1910, 182; 1911*a*, 203.

Syn.: *Ceratocorys spinifera* Murray und Whitting 1899, 329, T. 30, Fig. 6*a, b, c*; non cet!

Oberkörper kegelförmig, mit drei fast kreuzweise gegen den Apex laufenden Leisten, diese breit und am Rande mit

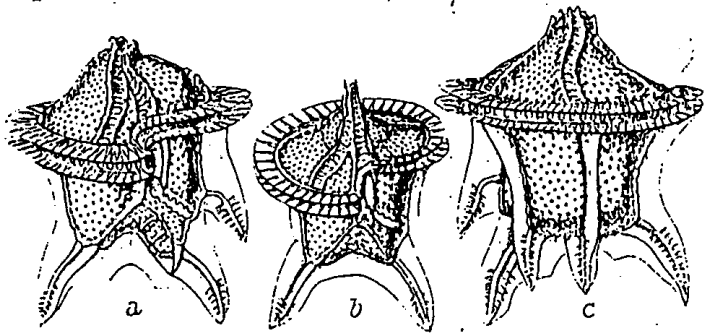


Fig. 321 *a–c*. *Goniaulax ceratocoroides*. Nach Murray u. Whitting. 400 mal.

hohen Kämmen. Unterkörper größer, etwa fünfkantig, an den Kanten sehr stark geflügelte Kämme, diese nach unten und seitwärts in gekrümmte Dornen auslaufend, die von strukturierten, hyalinen Flügeln umgeben sind. Querfurche mit sehr breiten, kräftig gerippten Flügelleisten. Schraubenhöhe eine Querfurchenbreite. Längsfurche mit zahlreichen gereihten Poren und anscheinend auch mit kurzen Dörnchen. Panzer sehr dick. Habitus einer *Ceratocorys*! Länge (ohne Fortsätze): 53–70 μ; Breite: 47–60 μ.

Verbreitung: Tropischer Atlantik; Mittelmeer.

Anhang:

Unsichere Arten:

Goniaulax sp. Paulsen. Fig. 322.

Paulsen, 1911, 305, Fig. 3.

Zellen breit-elliptisch. Ober- wie Unterkörper breit gerundet. Querfurche auffällig breit, etwas submedian, anscheinend ohne

Leisten, wenig vertieft, ihre Enden um die Furchenbreite verschoben. Längsfurche vom Apex bis zum Antiapex laufend, oben eng, unten sich eiförmig vertiefend, anscheinend ohne Flügel und ohne Stacheln. Plattenanordnung nicht feststellbar. Oberfläche mit grober Retikulierung. Länge 20–24 μ.

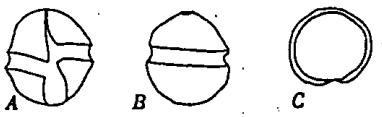


Fig. 322 *A–C. Goniaulax spec.* Nach PAULSEN.

Vorkommen: Ostgrönland-See; aus der Packeisregion.

Anscheinend eine gute und bisher die kleinste bekannte Art.

Goniaulax sp. Paulsen. Fig. 323.

PAULSEN, 1930, 39, Fig. 24.

Ähnlich *G. sphaeroidea* KOFOID, *G. orientalis* LINDEM. und *G. tamarensis* LEBOUR. Von ersterer durch die große 6″-Platte; von letzterer Art durch die viel höhere 1″ als 6″ veschieden.

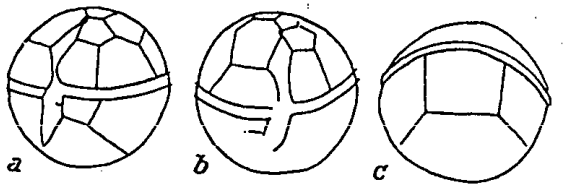


Fig. 323 *a–c. Goniaulax spec.* Nach PAULSEN.

Vorkommen: Einmal im November in der Alboran-See (Mittelmeer, Spanien) gefunden.

Goniaulax macroporus Mangin. Fig. 324.

MANGIN, 1926, 73, Fig. 16, 1 (*Phytoplankton antarctique*).

Eine völlig unsichere Art, die durch die rechtsdrehende Querfurche überdies problematisch ist. Länge 35 μ; Breite 23 μ.

Verbreitung: Antarktis.

Fig. 324. *Goniaulax macroporus.* Nach MANGIN.

Unsichere Arten:

Goniaulax gracilis SCHILLER spec. n.. Fig. 325*a, b*.
Goniaulax nana SCHILLER spec. n. Fig. 326*a, b*.
Goniaulax pingius SCHILLER spec. n. Fig. 327.

Goniaulax caspicus HENCKEL, 1909, 187, T. 29, Fig. 6–15.

Ohne Beschreibung publiziert. Der Abbildung nach sicher ein *Goniaulax*.

Goniaulax obliqua LEMMERMANN, 1899, 368.

Syn.: *Roulea obliqua* GOURRET, 1883, 87, T. 2, Fig. 39, 39*a*. — ? *Goniaulax spinifera* (Clap. et Lachm.), DIESING.

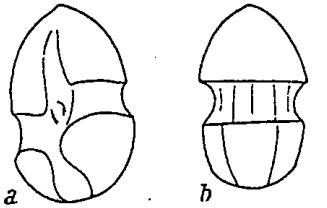


Fig. 325 *a, b. Goniaulax gracilis.* Orig. 1800 mal.

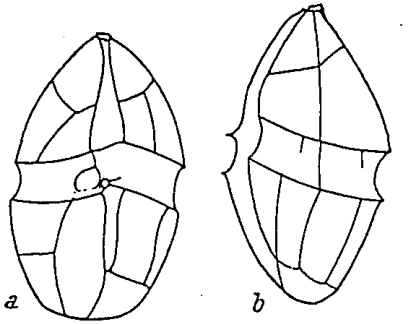


Fig. 326 *a, b. Goniaulax nana.* Orig. 1800 mal

Goniaulax polygramma var. STEIN, 1883, T. 4, Fig. 16, 17.

Eine seit STEIN noch nicht aufgeklärte Art.

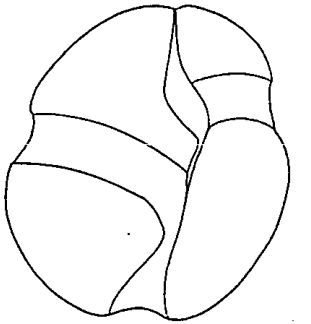


Fig. 327. *Goniaulax pinguis.* Orig. 1300 mal.

G. Schuettii LEMMERMANN, 1899, 367.

Identisch mit *G. polygramma* STEIN var. SCHÜTT, 1895, T. 8, Fig. 33*b*, 1–3. Wahrscheinlich ein in Entwicklung (Panzerneubildung) begriffener ausgeschwärmter Protoplast (Ekdysis).

G. Steini LEMMERMANN, 1907, 298.

Syn.: ? *Polygramma* STEIN, 1883, T. 4, Fig. 16, 17.

Roulea spinifera GOURRET, 1883, 86, 87.

Von LEMMERMANN, 1907, 298, als identisch mit *G. spinifera* angesehen. Doch sind diese Beziehungen nach KOFOID (1911, 203) nicht aufzuklären.

Peridinium herbaceum SCHÜTT, 1895, T. 7, Fig. 29.

Gattung Spiraulax Kof.

KOFOID, 1911*c*, 295, T. 19.

Der Gattung *Goniaulax* sehr nahestehend und von ihr hauptsächlich dadurch unterschieden, daß die oberste Platte der

Längsfurche nicht die Apikalplatte 1′ berührt, d. h., daß die Längsfurche nicht auf die Epitheka übergreift. Ventralpore fehlt. Plattenformel: 3′, 1*a*, 6″, 6, 6‴, 1*p*, 1⁗. Teilungslinie wie bei *Goniaulax*.

Kofoid glaubt, daß die bei *Goniaulax* die Längsfurche auf dem Oberkörper bildende 1′-Platte hier ganz geschwunden ist oder nur oben als 1′-Platte (siehe Fig. 328*b*) ausgebildet ist, und neigt der letzteren Ansicht zu.

Spiraulax Jollifei (Murray u. Whitting) Kofoid. Fig. 328*a–e*.

Kofoid, 1911*c*, 296, T. 19.

Syn.: *Goniaulax Jollifei* Murray und Whitting, 1899, 324, T. 28, Fig. 1*a*, *b*.

Siehe die Abbildung. Kaum variierend. Im Zellinhalt dunkelbraune Chromatophoren. Im Plankton sind oft mehr Schalen ohne als mit Inhalt, der durch die geöffnete Apikalregion austritt. Länge 132 μ; Breite 92 μ; dorsoventral 75 μ.

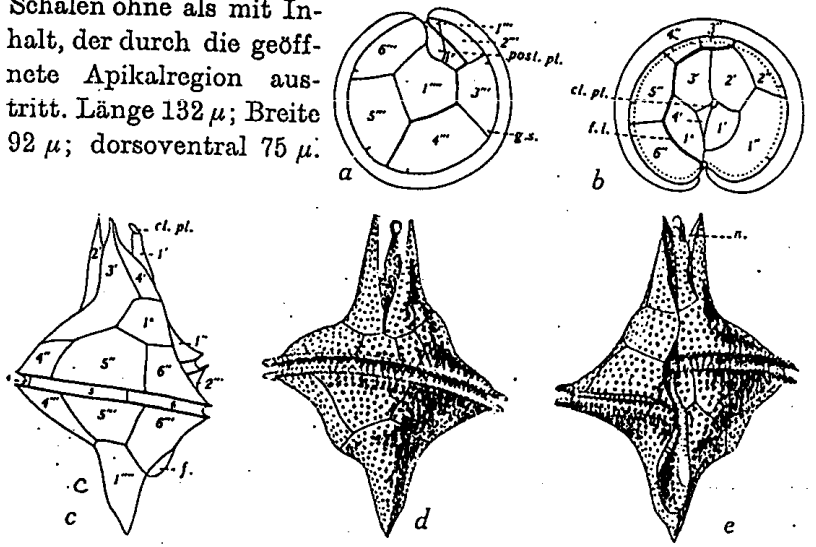


Fig. 328*a–e*. *Spiraulax Jollifei*. Nach Kofoid (330 mal); Erklärung siehe Fig. 286.

Verbreitung: Im Warmwasser aller Ozeane und ihrer Teile häufig. In der südlichen Adria oft massenhaft, nach Norden seltener und im Golf von Triest fehlend.

Gattung Pyrodinium Plate.

Plate, 1906, 411, T. 19.

Apikalhorn deutlich entwickelt, breit, mit einem großen Plättchen verschlossen. Plattenformel: 4–5′, 0*a*, 6″, 5‴′, 1*p*, 1⁗. Bis auf die fünf Postzingularen stimmt die Formel mit der bei *Goniaulax* überein. Die Beibehaltung der Gattung kann daher zweifelhaft erscheinen.

Vorläufig zwei Arten bekannt.

Pyrodinium bahamense Plate. Fig. 329*a–c*.

Plate, 1. c.

Zelle fast kugelig, oben mit aufsitzendem breitem Apikalhorn. Längsfurche nur am Unterkörper entwickelt, mit sehr

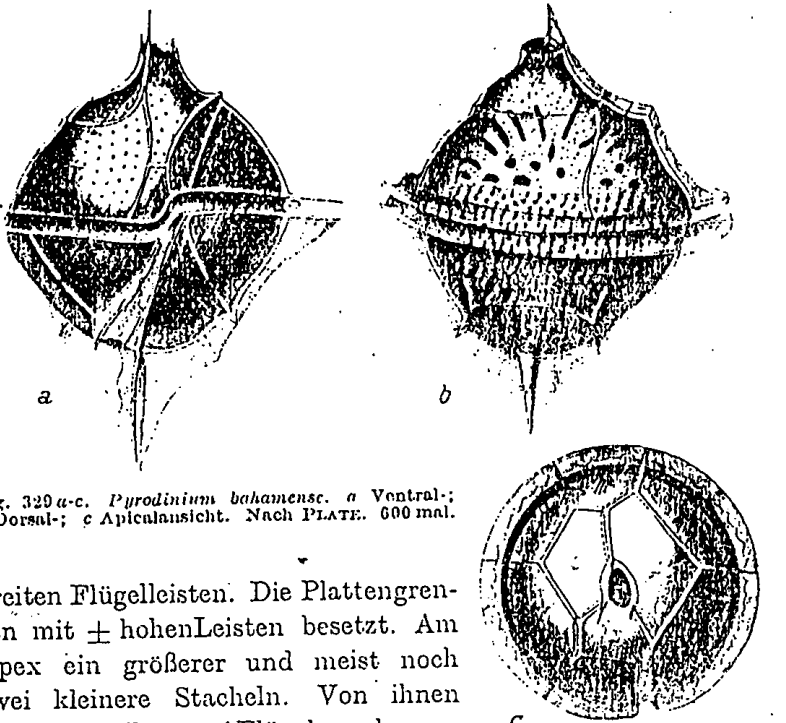


Fig. 329*a–c*. *Pyrodinium bahamense*. *a* Ventral-; *b* Dorsal-; *c* Apicalansicht. Nach Plate. 600 mal.

breiten Flügelleisten. Die Plattengrenzen mit ± hohenLeisten besetzt. Am Apex ein größerer und meist noch zwei kleinere Stacheln. Von ihnen ziehen zuweilen zwei Flügelmembranen zur Querfurche. Am unteren Ende ein sehr langer oder zwei kleinere Stacheln. Von diesen ziehen drei Flügelmembranen nach oben und reichen auch dorsal bis zur Querfurchenleiste.

Die eine von ihnen bildet zusammen mit einer Falte über einer Leiste in der Längsfurchenregion eine trichterförmige Höhlung zum Schutze der Längsgeißel. Akzessorische Stacheln mehrfach vorhanden. Chromatophoren gelbbraun. Antiapikal liegt ein von PLATE als Nebenkörper bezeichnetes Organ von unbekannter Natur im Plasma. Es ist von vielen Öltröpfchen umgeben. Länge ohne Stacheln 50 μ; Breite 48 μ. Vier Apikalplatten.

Vorkommen: Bis jetzt nur von der Bahama-Insel New Providens aus dem $\pm$ brackigen Feuer- oder Waterloo-See bekannt.

Pyrodinium Schilleri (Matz.) Schiller. Fig. 330*a–e*.

Syn.: *Gonyaulax Schilleri* MATZENAUER, 1933, 449, Fig. 16. — *Pyrodinium bahamense* f. *compressa* BÖHM, 1931, 191, Fig. 4.

Zellen breiter als hoch. Apikalhorn kurz und breit. Plattengrenzen mit erhabenen Kämmen, wodurch die Konturen oft eckig werden. Längsfurchenflügel breit, der linke Flügel geht in einen oft dreimal so langen, geflügelten Stachel aus wie der rechte. Plattenformel: 5′, 0*a*, 6″, 5‴, 1*p*, 1⁗. Die apikale Verschlußplatte ist sehr groß. MATZENAUER gibt nur vier Apikalplatten an, weil er die Längsfurchenplatte nicht als solche zählte. Aus dieser Art ersieht man aber, daß man die von PLATE als Rautenplatte bezeichnete kurze ventrale Platte tatsächlich als solche annehmen kann; LINDEMANN (1928) zählte sie als Praezingulare. Breite 45 μ; Länge 35–40 μ.

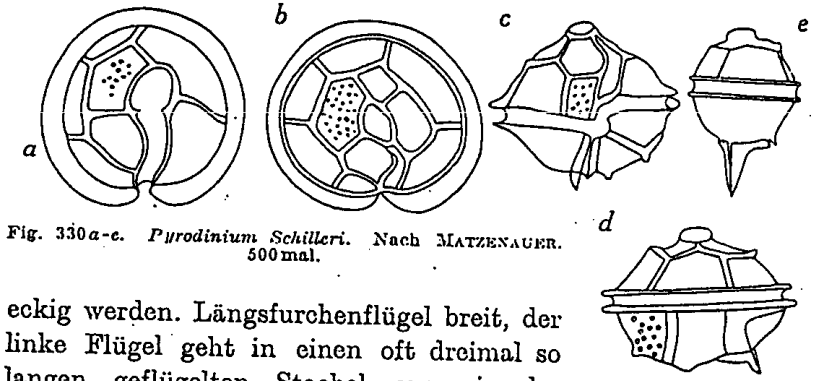


Fig. 330*a–e*. *Pyrodinium Schilleri*. Nach MATZENAUER. 500mal.

Vorkommen: Rotes Meer; Persischer Golf. In Wasser über 38‰ Salzgehalt.

Gattung Amphidoma Stein.

STEIN, 1883. — KOFOID und MICHENER, 1911, 274.

Körperform zumeist doppelt-kegelförmig, seltener kugelförmig. Im ersteren Falle sind Ober- wie Unterkörper kegelförmig, an ihren Enden oft hornförmig verlängert und bisweilen etwas gebogen. Querfurche stets fast kreisförmig. Längsfurche wenig entwickelt. Plattenformel, so weit bis jetzt festgestellt: 6′, 0*a*, 6″, 6, 6‴; 1*p*, 1⁗. Panzeroberfläche glatt oder retikuliert. Ventrale Pore bei einigen Arten vorhanden. Zellinhalt wenig bekannt, doch wahrscheinlich Chromatophoren vorhanden. Marin und, soweit bisher bekannt, Warmwasserformen.

Neun Arten bekannt.

Amphidoma laticincta Kof. u. Mich.

KOFOID und MICHENER, 1911, 275.

Körper kugelig, seine Länge überschreitet nicht 1,05 Durchmesser. Querfurche relativ breit, fast kreisförmig, wenig eingedrückt, ohne Leisten. Längsfurche nur am Unterkörper, doch sehr wenig entwickelt. Oberfläche glatt, und bis auf sehr feine Linien und die Interkalarstreifen strukturlos. Länge 18 μ; Breite 17 μ.

Verbreitung: Wie vorher; auf Station 4720.

Amphidoma Steinii Schiller. Fig. 331*a*, *b*.

SCHILLER, 1929, 399, Fig. 10*a*, *b*.

Körper breit, doppelt-kegelförmig, Apex abgestumpft oder breit-zugespitzt, Antiapex nicht in ein Horn übergehend, Querfurche breit, ausgehöhlt, mit parallelen Leisten und Poren. Oberfläche mit in Reihen gestellten Poren. Platten am Oberkörper normal, am Unterkörper etwas abweichend. Länge 34 μ; Breite 30 μ.

Vorkommen: Höhe von Biserta (Küste von Tunesien).

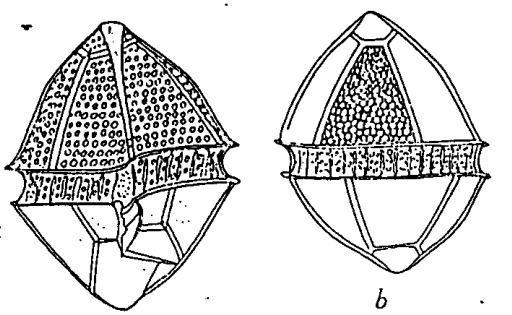


Fig. 331*a*, *b*. *Amphidoma Steinii*. Orig. 1100mal.

Amphidoma nucula Stein. Fig. 332*a–d*.

Stein, 1883, T. 4, Fig. 21–24.

Zellen von der gewöhnlichen doppelt-kegelförmigen Form, Oberkörper deutlich länger, apikal zugespitzt; Unterkörper kleiner, antiapikal zu einem kurzen, stumpfen Horn zusammengezogen. Oberfläche mit in Reihen gestellten Poren. Stein zeichnet eine lange, spindelförmige, ventrale Platte auf dem Oberkörper.

Verbreitung: Atlantischer Ozean; Südsee.

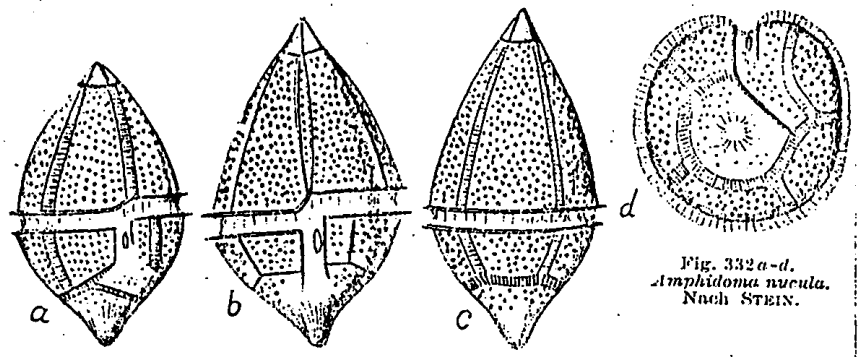


Fig. 332 *a–d*. *Amphidoma nucula*. Nach Stein.

Amphidoma elongata Kof. u. Mich.

Kofoid und Michener, 1911, 275.

Zelle sehr ähnlich *A. acuminata* Stein in der Gestalt, aber oben mehr abgestumpft, und das stumpfe antiapikale Horn ist ein wenig ventral gekrümmt. Der antiapikale Stachel von *A. acuminata* fehlt hier. Länge 35–45 μ; Breite 18–23 μ.

Verbreitung: Im östlichen Stillen Ozean. Von der Albatros-Expedition auf Station 4720 gefunden.

Nach der bis jetzt allein vorliegenden Diagnose scheint es berechtigter, diese Art bloß als eine Varietät von *A. acuminata* Stein anzusehen.

Amphidoma spinosa Kof. Fig. 333.

Kofoid und Michener, 1911, 275.

Syn.: *Murrayella spinosa* Kofoid, 1907*b*, 192, T. 9, Fig. 57.

Zelle doppelt-kegelförmig; Oberkörper länger als der Unterkörper; seine Seiten wenig konvex, nicht in eine ver-

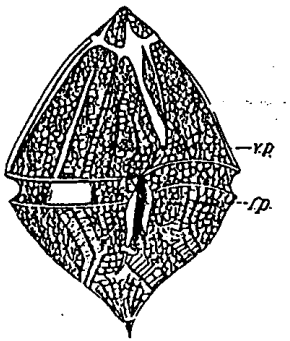


Fig. 333. *Amphidoma spinosa*. Nach Kofoid. 935mal.

schmälerte Spitze ausgehend. Unterkörper ebenfalls konisch, in einen kurzen Stachel endigend, dieser mit einem quergestellten Flügelsaum. Querfurche postmedian, ausgehöhlt, ohne Leisten. Längsfurche auf dem Oberkörper nur sehr wenig, am Unterkörper in der Länge gleich zwei Querfurchenbreiten entwickelt. Normale Plattenzahl. Platten fein retikuliert, die Maschen unregelmäßige Polygone bildend. Länge 45 μ; Breite 32 μ.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Stiller Ozean. Von der Albatros-Expedition auf Station 4732 gefunden.

Amphidoma curtata Kof. u. Mich.

Kofoid und Michener, 1911, 274.

Oberkörper viel höher als der Unterkörper. Apex abgestumpft, nach rechts verschoben. Unterkörper wenig entwickelt, niedrig kuppelförmig; seine Höhe ungefähr gleich einer Querfurchenbreite, seine rechte Seite ebenso wie jene des Oberkörpers mehr gerade verlaufend. Querfurche deutlich eingedrückt, ohne Leisten; ihre Enden nicht verschoben. Längsfurche sehr wenig auf den Oberkörper übergreifend, auf dem Unterkörper sich nicht erweiternd, bis fast zum Antiapex reichend. Zusammensetzung der Platten normal. Oberfläche zart und regelmäßig retikuliert. Länge 30 μ; Durchmesser 23 μ.

Verbreitung: Im östlichen tropischen Gebiete des Stillen Ozeans; Albatros-Expedition; Station 4733.

Amphidoma depressa Kof. u. Mich.

Kofoid und Michener, l. c.

Zellkörper doppelt kegelförmig; seine Länge gleich der Breite. Epitheka länger als die Hypotheka, ihre Seiten gerade, oben unvermittelt zu einem wenig differenzierten Apikalhorn ausgezogen. Unterkörper sehr niedrig; antiapikal zu einem niedrigen, stumpfen, median gelegenen Horn ausgezogen. Querfurche sehr leicht eingedrückt, ohne Leisten, kreisförmig. Längsfurche auf dem Oberkörper scharf eingeprägt, auf dem Unterkörper im Ausmaß von zwei Querfurchenbreiten abwärts reichend, spitz endigend und von niedrigen Flügeln begleitet. Normale Plattenzahl. Oberfläche glatt. Länge = Breite = 27 μ.

Vorkommen: Wie oben.

Amphidoma obtusa Kof. u. Mich.

Kofoid und Michener, 1911, 276.

Körper kürzer als bei *Amphidoma acuminata* und der Antiapex breit gerundet. Epitheka gleich der Hypotheka. Seitenwände wenig konvex. Querfurche sehr schmal; ihre Enden um 0,3 Furchenbreiten verschoben. Längsfurche schmal, nach unten sich ungefähr zwei Querfurchenbreiten erstreckend und asymmetrisch gerundet endigend. Oberfläche glatt. Länge 27 μ; Breite 18 μ

Verbreitung: Wie vorher; auf Station 4720.

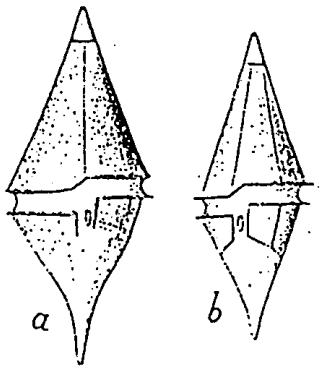


Fig. 334 *a*, *b*. *Amphidoma acuminata*. Nach Stein.

Amphidoma acuminata Stein.

Fig. 334.

Stein, 1883, T. 4, Fig. 25, 26.

Oberkörper spitz-kegelförmig, verlängert. Unterkörper ebenfalls schlank, in ein langes Horn antiapikal ausgezogen. Schalenstruktur sehr zart.

Vorkommen: Atlantischer Ozean.

Eine ungenügend bekannte Art.

Gattung Amphidiniopsis Woloszynska.

Woloszynska, 1929, 256, T. 7, Fig. 1–17.

Zellen einem *Amphidinium* ähnlich. Schale aus Platten zusammengesetzt. Plattenformel: 3′, 7″, 5‴, 2⁗. Vielleicht ist die Längsfurche auf dem Oberkörper die 1′-Platte; dann sind 4 apikale Platten (4′) vorhanden. Auch ein Verschlußplättchen scheint entwickelt zu sein.

Nur eine Art bekannt.

Amphidiniopsis Kofoidi Woloszynska. Fig. 335 *a–e*.

Zellen seitlich stark zusammengedrückt. Längsfurche schwach geschlängelt, auf dem Oberkörper schmal, auf dem Unterkörper breiter, am unteren Ende stark verbreitert, dieses tief einschneidend und dorsal keilförmig endigend. Andere

Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora
von Deutschland, Österreich und der Schweiz

X. Band, 3. Abteilung

Herausgegeben von Prof. Dr. Kolkwitz-Berlin

Dinoflagellatae

(Peridineae)

Zweiter Teil

Von

Prof. Dr. Jos. Schiller

Wien

Lieferung 3

Seite 321—480

Mit 215 Abbildungen im Text

1 9 3 7

Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.
Leipzig

Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H. / Leipzig

I. Band: Die Pilze

Bearbeitet von Dr. *G. Winter*, Dr. *H. Rehm*, Prof. Dr. *A. Fischer*, Prof. Dr. *Ed. Fischer*, *Andr. Allescher*, Prof. Dr. *G. Lindau*, Prof. Dr. *H. Schinz*.

Davon sind in geschlossenen Abteilungen erschienen:

1. Abt.: **Schizomyceten: Saccharomyceten und Basidiomyceten.** Von Dr. *G. Winter*. Lief. 1—13 und Registerheft. Preis M. 45,30
2. Abt.: **Ascomyceten: Gymnoasceen und Pyrenomyceten.** Von Dr. *G. Winter*. Lief. 14—27 und Registerheft. Preis M. 48,60
3. Abt.: **Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten.** Von Prof. Dr. *H. Rehm*. Lief. 28—44 u. 53—56 inkl. Register. Nicht einzeln.
4. Abt.: **Phycomyceten.** Von Prof. Dr. *Alfred Fischer*. Lief. 45—52 inkl. Register. Preis M. 25,90
5. Abt.: **Ascomyceten: Tuberaceen und Hemiasceen.** Von Prof. Dr. *Eduard Fischer*. Lief. 57—58 inkl. Register. Preis M. 6,45
6. Abt.: **Fungi imperfecti.** Von *Andreas Allescher*. Lief. 59—74. Preis M. 51,80
7. Abt.: **Fungi imperfecti.** Von *Andreas Allescher*. Lief. 75—91 inkl. Register. Nicht einzeln.
8. Abt.: **Fungi imperfecti (Hyphomycetes).** Von Prof. Dr. *G. Lindau*. Lief. 92—104/05. Preis M. 42,10
9. Abt.: **Fungi imperfecti (Hyphomycetes).** Von Prof. Dr. *G. Lindau*. Lief. 105—120 inkl. Register. Nicht einzeln.
10. Abt.: **Myxomyceten.** Von Prof. Dr. *Hans Schinz*. Lief. 121—127. Nicht einzeln.

II. Band: Die Meeresalgen. Von Dr. *Ferdinand Hauck*.

XXIV, 576 S. Mit 583 Abb. u. 5 Lichtdrucktaf. / Preis M. 25,20, geb. M. 27,—

III. Band: Die Farnpflanzen. Von Prof. Dr. *Chr. Luerssen*.

XII, 906 S. Mit 225 Abb. Preis M. 45,35, geb. M. 47,90

IV. Band: Die Laubmoose. Von *K. Gustav Limpricht*.

1. Abt.: **Sphagnaceae, Andreaeaceae, Archidiaceae, Bryineae.**
2. Abt.: **Bryineae.** 3. Abt.: **Hypnaceae,** Nachträge u. Register. Nicht einzeln.

IV. Band: Ergänzungsband — Die Laubmoose Europas *Andreaeales — Bryales*

Von *Wilhelm Mönkemeyer*

Mit 226 Figuren in über 400 Einzelbildern. X, 960 Seiten. Preis M. 64,80 brosch.

V. Band: Die Characeen. Von Prof. Dr. *W. Migula*.

XVI, 765 S. Mit 149 Abb. Preis M. 38,85, geb. M. 44,25

Gattung Congruentidium Abé.

Abé, 1927, 419, Fig. 36.

Zellen in Ventral- und Dorsalansicht fünfseitig, im Querschnitt schmal bootförmig. Apikal mit kurzem Horn, antiapikal mit zwei Stacheln. Plattenformel: 4', 1*a*, 5'', 5, 5''', 1*p*, 2''''. Das Plattenmuster zeigt einen sonst nicht vorkommenden Typus. Länge 62–65 μ; Breite 58–63 μ; Tiefe 15 μ.

Vorkommen: Mutsu-Bay (Japan), im Sommer. Indischer Ozean.

Congruentidium compressum Abé. Fig. 337*a–e*.

Abé, l. c. — Matzenauer, 1933, 481, Fig. 75*a*, *b*.

Merkmale gleich jenen der Gattung.

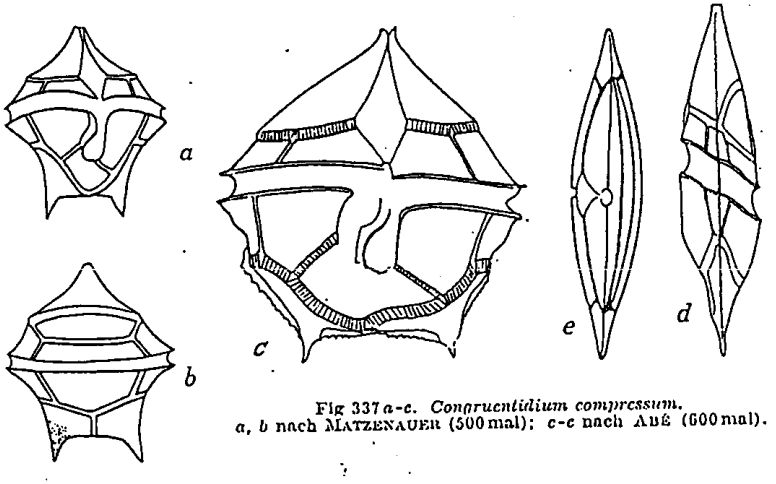


Fig. 337*a–e*. *Congruentidium compressum*.
a, *b* nach Matzenauer (500 mal); *c–e* nach Abé (600 mal).

7. Familie Protoceratiaceae Lindem.

Schalen dick, mit starken, netzförmigen Leisten besetzt, die allen hierher gehörigen Formen das Gepräge geben. Diese Oberflächenskulpturen lassen die Täfelung schlecht erkennen. Gestalt der Zellen kugelig bis eiförmig. Querfurche schwach linkswindend, mit geringer Schraubenhöhe.

Hierher gehören zwei marine Gattungen.

Gattung Protoceratium Bergh.

Bergh, 1882 — Kofoid, 1907, 277; 1911, 169. — Lindemann, 1928, 83.

Syn.: *Peridinium* Claparède et Lachmann, 1858–61. — *Clathrocysta* Stein, 1883.

Gestalt rundlich-polyedrisch. Querfurche ± äquatorial und wie die Längsfurche aus mehreren Platten bestehend. Hülle ein starker Panzer, meist durch regelmäßig angeordnete, hohe Leisten stark retikuliert und mit Stacheln in den Knotenpunkten. Täfelung meist schwer erkennbar und wechselnd. Plattenformel: 1–3′, 0*a*, 6″, 6‴, 0–1*p*, 1–3‴. Holophytisch. Apikalöffnung fehlt.

9 Arten bekannt. Marin.

Protoceratium reticulatum (Clap. et Lach.) Bütschli. Fig. 338*a–d*.

Bütschli, 1885, 1007, T. 52, Fig. 2. — Schütt, 1895, T. 7, Fig. 28; 1896, 19, Fig. 27. — Aurivillius, 1898, 103. — Jörgensen, 1899, 33. — Cleve, 1900, 4, 270. — Ramsay Wright, 1907, T. 1, Fig. 13. — Paulsen, 1907, 7, Fig. 3, 4; 1912, 287, T. 51. — Matzenauer, 1933, 448. — Pavillard, 1915, 26. — Lebour, 1925, 45, 89, T. 12, Fig. 7. — Woloszynska, 1929, 259, T. 10, Fig. 1–16. — Broch, 1910, 32, Fig. 2. — Meunier, 1910, 49, T. 3, Fig. 1–5; T. 1– bis, Fig. 38.

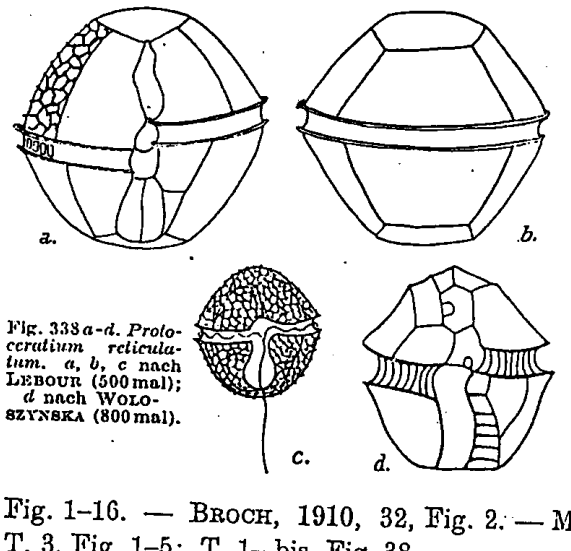


Fig. 338 *a–d*. *Protoceratium reticulatum*. *a*, *b*, *c* nach Lebour (500 mal); *d* nach Woloszynska (800 mal).

Syn.: *Peridinium reticulatum* Claparède und Lachmann, 1859, T. 20, Fig. 3. — Okamura, 1907, T. 3, Fig. 14. — *Protoceratium aceros* Bergh, 1881, 242, Fig. 36. — *Clathrocysta*

reticulata (Clap. und Lachm.) Stein, 1883, T. 4, Fig. 4, 5. — *Protoceratium splendens* Meunier, 1910, 50, T. II, Fig. 1–4; T. 1 bis, Fig. 37.

Zellen rundlich-polyedrisch, seitlich etwas zusammengedrückt. Oberkörper kegelförmig mit konvexen oder eckigen Seiten, kleiner als der Unterkörper. Dieser antapikal abgestutzt oder gerundet. Querfurche breit, linkswindend, ihre Schraubenhöhe gleich einer Querfurchenbreite. Längsfurche nicht bis zum Antapex reichend. Oberfläche stark retikuliert und mit Dornen versehen. Plattenformel: 4′, 0*a*, 6″, 6‴, 1*p*, 1‴″. Apikal ein kleines, ovales Schließplättchen. Länge 30–53 μ; Breite 30–45 μ.

Vorkommen: Neritische, boreale Spezies von der Ostsee bis Grönland; atlantische Küsten Europas; im Mittelmeer selten; Bosporus.

Protoceratium aculeatum (Stein) Schiller. Fig. 339*a*.

Syn.: *Clathrocysta aculeata* Stein, 1883, T. 4, Fig. 6.

Von Stein nur ein Individuum gesehen und von der Rückseite abgebildet. ca. 56 μ lang (berechnet nach Stein).

Vorkommen: Südsee.

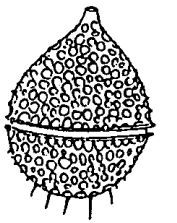


Fig. 339 *a*. *Protoceratium aculeatum*. Nach Stein.

Protoceratium areolatum Kofoid. Fig. 339*b*.

Kofoid, 1907, 169, T. 12, Fig. 71. — Matzenauer, 1933, 449, Fig. 13.

Körper elliptisch, 1,25 mal länger als breit. Oberkörper etwas kleiner als der Unterkörper, etwa kuppelförmig. Unterkörper ± halbkugelig. Querfurche sehr breit und tief, von gerippten Leisten eingesäumt, linkswindend; ihre Enden bis um eine Furchenbreite verschoben. Längsfurche gerade und ± gleich breit gegen

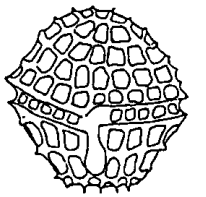


Fig. 339 *b*. *Protoceratium areolatum*. Nach Matzenauer (500 mal).

das untere Ende laufend. Areolierung sehr grob, ungefähr gleich große Polygone bildend, davon 13–15 beiderseits der Querfurche liegen. An den Eckpunkten deutliche Stacheln. Keine Poren. Längsfurchenränder geflügelt. Länge 29 μ, Breite 22 μ.

Vorkommen: Stiller und Indischer Ozean.

Protoceratium cancellorum Kofoid et Michener.

Kofoid et Michener, 1911, 277.

Körper groß, ungefähr kugelig, seine Länge 1,08 Querdurchmesser, im Querschnitt breit-nierenförmig. Ober- und Unterkörper gleich groß; jener kuppelförmig mit leicht konvexen Seiten; dieser seitlich an der Querfurche unvermittelt eingezogen, am Antiapex breit und symmetrisch gerundet. Querfurche linkswindend, ihre Enden um eine Furchenbreite verschoben, tief und eng, mit dicken, hyalinen, ungerippten Leisten. Längsfurche rechts mit hyalinem Flügel. Oberfläche mit einem stark hervortretenden Netzwerk, dessen Polygone längs der Querfurche größer sind. Drei Reihen und eine apikale Gruppe von Polygonen auf dem Oberkörper, fünf Reihen und eine antiapikale Gruppe auf dem Unterkörper. Poren zahlreich, klein, zerstreut. Länge 85 μ, Breite 70 μ.

Vorkommen: Stiller Ozean.

Protoceratium globosum Kofoid et Michener.

Kofoid et Michener, 1911, 278.

Körper kugelig, nur ventral ein wenig eingedrückt, Länge 1,11 Querdurchmesser. Ober- und Unterkörper gleichgroß, an beiden Enden ein wenig abgeflacht. Querfurche mit einer Schraubenhöhe von 0,66 der Querfurchenbreite, ihre Leisten hyalin, klein und gerippt. Netzwerk der Oberfläche unregelmäßige, sehr zarte Polygone bildend, von mittlerer Größe, ohne Leisten und Dornen. Polygone zahlreich, ungefähr 5 Reihen auf dem Ober- und 6 Reihen auf dem Unterkörper, neben je einer Gruppe auf den Apices. Porenfrei. Sehr durchsichtig. Länge 58 μ, Breite 52 μ.

Vorkommen: Stiller Ozean.

Protoceratium pellucidissimum Kofoid et Michener.

Kofoid et Michener, 1911, 278.

Körper ungefähr kugelig, seine Länge 1,13 Querdurchmesser. Oberkörper etwas größer als der Unterkörper, annähernd kegelförmig, seine Seiten konvex, am Apex in ein asymmetrisches Horn zusammengezogen, dessen Höhe gleich einer Querfurchenbreite ist. Apex ein wenig schief. Unterkörper halbkugelig. Querfurchenenden um ihre Breite verschoben; die Querfurche nicht vertieft und von hyalinen Leisten mit Rippen eingesäumt. Oberfläche mit sehr großen, aber zarten, polygonalen Maschen bedeckt. Je zwei Reihen und je eine apikale Gruppe auf den beiden Körperhälften. Antapikale Leisten mit Dörnchen. Keine Poren. Überaus durchsichtig. Länge 50 μ, Breite 44 μ.

Verbreitung: Stiller Ozean.

Protoceratium pepo Kofoid et Michener.

Kofoid et Michener, 1911, 279.

Körper annähernd elliptisch, mit breitgerundeten Apices, seine Länge gleich 1,3 Querdurchmesser. Oberkörper kleiner als der Unterkörper, seine Höhe gleich 0,5 Querdurchmesser, seine Seiten $\pm$ konvex oder gerade, kegelförmig. Unterkörper ähnlich jenem, aber länger. Querfurche leicht vertieft mit sehr schmalen, hyalinen, ungerippten Leisten. Ihre Enden um eine Querfurchenbreite verschoben. Längsfurche leicht gegen rechts gewunden, mit langem, hyalinem Flügel am rechten Rand. Oberfläche grob retikuliert mit runden Maschen, in drei Reihen und einer distalen Gruppe auf jeder Schalenhälfte. Zahlreiche zerstreute kleine Poren. Länge 46 μ, Breite 36 μ.

Verbreitung: Stiller Ozean.

Protoceratium promissum Kofoid et Michener.

Kofoid et Michener, 1911, 279.

Körper verlängert, doppelt kegelförmig, seine Länge gleich 1,6 Querdurchmesser, sein Querschnitt kreisförmig, ventral etwas abgeflacht. Oberkörper kleiner als der Unterkörper, seine Höhe gleich 0,75 Querdurchmesser, seine Seiten fast gerade; Apex abgestumpft-eckig, Unterkörper 0,86 Quer-

durchmesser hoch, mit schiefen Seiten. Querfurche tief ausgehöhlt, mit erhöhten Rändern und sehr niedrigen, hyalinen, nicht gerippten Leisten. Querfurchenenden um 0,4 ihrer Breite verschoben. Längsfurche nach unten verbreitert, nach der rechten Seite gebogen, mit niedrigem Flügel. Panzer grob retikuliert, Maschen etwas abgerundet, ihre Grenzen undeutlich, breiter und länger am Rande der Platten, kleiner und gerundeter in deren Mitte. Zarte Spuren von sekundärer Retikulation in der Querfurchenzone. Keine Poren. Länge 70 μ, Breite 43 μ.

Verbreitung: Stiller Ozean.

Protoceratium spinulosum (Murr. et Whitt.) Schiller. Fig. 340.

Syn.: *Peridinium spinulosum* Murr. et Whitt., 1899, 328, T. 29, Fig. 8.

Gestalt rundlich-eiförmig, seine Länge gleich 1,17 Querdurchmesser. Oberkörper gleichmäßig-kuppelförmig, etwas kleiner als der ebenso geformte Unterkörper. Querfurche tief ausgehöhlt, ihre Ränder vorgezogen, diese vielleicht mit Membran versehen, mit sehr kräftigen Rippen. Längsfurche kurz, oval. Panzer mit sehr dicken Leisten skulpturiert, die fast quadratisch sind und eine ± kreisförmige Mulde umschließen. An den Ecken der Leisten dicke, stumpfe Stacheln. Länge 58 μ, Breite 50 μ.

Fig. 340. *Protoceratium spinulosum.* Nach Murray u. Whitting (300 mal).

Verbreitung: Bisher nur einmal im Atlantischen Ozean (28° N, 40° W) gefunden.

Gattung Pachydinium Pavillard.

Pavillard, 1915, 120; 1916, 24, T. 2, Fig. 8.

Gestalt eiförmig, seine Länge etwas weniger als 1,5 Querdurchmesser. Oberkörper kegelförmig, seine Seiten wenig konvex, mit weiter Apikalöffnung. Unterkörper von gleicher Höhe, halbeiförmig, antapikal breit gerundet. Querfurche äquatorial, schwach linkswindend, Schraubenhöhe gleich der Furchenbreite, mäßig ausgehöhlt, ohne Flügelleisten, aber mit etwas vorgezogenen Rändern. Längsfurche nur durch eine Reihe größerer und etwas tieferer Maschen angedeutet. Oberfläche des Panzers mit starken, netzförmigen Leisten, die rundliche Vertiefungen umschließen. Plattenformel: 3′, 5″, 5‴, 3‴′. Geißelpore nahe dem rechten Querfurchenende gelegen.

Marin. Zwei Arten bekannt:

Pachydinium mediterraneum Pavillard. Fig. 341*a–c*.

Diagn. generis.

Länge 105 μ, Breite 85 μ.

Verbreitung: Golf von Lion.

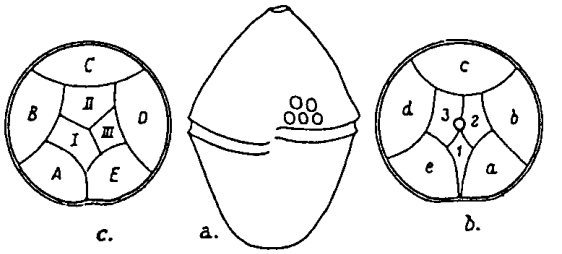


Fig. 341 *a–c*. *Pachydinium mediterraneum.* Nach Pavillard (300 mal). *a* Ventral-; *b* Apikal-; *c* Antapikalansicht.

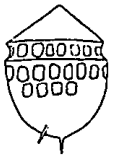


Fig. 342. *Pachydinium indicum.* Nach Matzenauer. 500 mal.

Pachydinium indicum Matz. Fig. 342.

Matzenauer, 1933, 448, Fig. 12.

Oberschale konisch, Unterschale halb-eiförmig, unten mit zwei Stacheln. Ventralseite unbekannt. Länge 36 μ; Breite 27 μ.

Vorkommen: Indischer Ozean.

Zugehörigkeit unsicher, da die Plattenbildung nicht beobachtet wurde.

8. Familie Heterodiniaceae Lindemann.

Lindemann, 1928, 95.

Syn.: *Heterodinidae* Kofoid, 1933, 11.

Nach der Gestalt vielfach *Peridinium*-ähnlich. Oberfläche der Schalen reich skulpturiert. Oberkörper größer als der Unterkörper, mit Apikalpore und einer auf einem maschenfreien, ventralen Felde gelegenen kreisförmigen oder nierenförmigen Grube oder Öffnung. Querfurche meist unterhalb der Mitte gelegen, ihre untere Leiste fehlt oft oder ist schwach,

seltener voll entwickelt. Unterkörper oft mit Stacheln oder zwei kleinen bis ansehnlichen Hörnern.

Marin, mit zwei Gattungen: *Heterodinium* und *Dolichodinium*.

Gattung Heterodinium Kofoid.

Kofoid, 1906*a*, 341, T. 17–19; 1907, 177, T. 6–8. — Kofoid et Michener, 1911, partim, 284. — Kofoid et Adamson, 1933, 8–135.

Syn.: Murray et Whitting, 1899, partim, 326. — Lindemann, 1928, 95.

Körper in Ventralansicht leicht unsymmetrisch, kugelig bis oval, dorsoventral oft zusammengedrückt, am Unterkörper oft mit zwei Hörnern. Plattenformel: 3′, 1*a*, 6″, 6–7*g*, 7‴, 3⁗. Schalen hyalin, mit Netzmaschen, diese meist mit Poren. Mit und ohne Chromatophoren.

Etwa 40 Arten bekannt.

Verbreitung: Bewohner des tropischen und subtropischen Wassers; nur fünf Arten in temperierten Meeresteilen beobachtet.

Kofoid et Adamson teilen (1933) die Gattung in drei Subgenera:

1. Gestalt eiförmig bis kugelig; antapikale Hörner fehlend oder klein oder nur als Stacheln entwickelt: . . . . . Sphaerodinium S. 330.
2. Körper verlängert, dorsoventral zusammengedrückt, mit wohl entwickelten Hinterhörnern:
   a) Oberkörper gegen den kurzen, stumpfen Apex verschmälert: Heterodinium S. 334.
   b) Oberkörper groß, schaufelähnlich, apikal gerundet: Platydinium S. 341.

Wir verdanken Kofoid die Aufstellung der Gattung sowie der meisten Arten. Sie wurden größtenteils auf der Albatros-Expedition (1905) im Ostteil des Pazifik gefunden. Über ihre Vertikalverteilung wissen wir sehr wenig, weil weder Schließnetzfänge noch Stufenfänge vorgenommen wurden. Da die Arten immer häufiger auch in anderen Meeren gefunden werden, sind sie sicherlich zumeist interozeanisch. Doch haben sie sich bisher überall als akzessorische Bestandteile des Planktons erwiesen. Daher konnten auch Kofoid und Adamson nur für

wenige öfters gesehene Arten Mitteilungen über die Variabilität machen. Aber schon aus diesen wenigen Beobachtungen geht mit Sicherheit die beträchtliche Variabilität auch der Arten dieser Gattung hervor. Man ersieht dies aus den Kofoidschen Figuren für *Heterodinium rigdenae* (Siehe S. 337, Fig. 360), *H. fides* (S. 343, Fig. 370); *H. mediocre* (S. 345, Fig. 374). Andererseits aber genügen den Autoren solche geringwertige, variable Unterschiede in der Gestalt zur Aufstellung von Arten. Daher erscheinen manche entweder sehr ungleichwertig oder unbegründet, dies auch deswegen, weil zur Unterscheidung Merkmale verwendet wurden, die heute in der Systematik der Dinoflagellaten keinen Artwert mehr beanspruchen können, wie Länge und Dicke der Hinterhörner, konvexer oder konkaver Verlauf der Seitenlinien, Zellgröße u. dgl. Es erscheint daher schon jetzt wahrscheinlich, bevor noch weiteres Vergleichsmaterial vorliegt, daß z. B. die Arten *H. spiniferum* und *fenestratum*, *H. curvatum* und *Blackmani*, *H. sinistrum* und *mediocre*, *H. gesticulatum* und *extremum*, *crassipes* und *rigdenae*, *Kofoidi* und *asymmetricum*, *H. inaequale*, *Kofoidi* und *laticinctum* vereinigt werden können. Teilweise ist die Vereinigung in dieser Arbeit auch durchgeführt worden.

Bestimmungsschlüssel für die Untergattung Sphaerodinium Kofoid (nach Kofoid und Adamson).

1. Querfurche ohne Oberleiste . . . . . 2.
1. Querfurche mit Oberleiste . . . . . 3.
2. Ohne antapikale Stacheln oder Hörner . . . . . 4.
2. Mit antapikalen Stacheln oder Hörnern . . . . . 5.
4. Unteres Ende der Querfurche nach unten verlagert . . . . . 6.
4. Querfurche waagrecht, unteres Ende nicht verlagert sphaeroideum Kofoid S. 330.
6. Körper klein, Länge 20 μ, unteres Ende wenig verlagert Schilleri Pavillard S. 330.
6. Körper größer, Länge 70 μ . . . . . 7.
7. Antapikal gerundet, untere Querfurchenleiste nicht vorragend doma (Murray et Whitting) Kofoid S. 331.
7. Apikal abgeflacht, untere Querfurchenleiste etwas vorragend calvum Kofoid S. 331.
5. Hinterhörner gleich . . . . . superbum Kofoid S. 333.
5. Hinterhörner sehr ungleich . . . . . globosum Kofoid S. 333.

3. Ohne Apikalhorn; Körper kugelig, mit spitzen Stacheln minutum Kof. et Mich. S. 331.
3. Apikalhorn entwickelt; Stacheln geflügelt . . . . . 8.
8. Apikalhorn gut entwickelt, mit zwei oder drei antapikalen Stacheln . . . . . 9.
8. Apikalhorn wenig aufragend, mit vier antapikalen Stacheln Milneri (Murray et Whitting) Kofoid S. 333.
9. Mit zwei linken antapikalen Stacheln auf einem vorragenden Lappen obesum Kofoid S. 332.
9. Mit zwei linken Stacheln, ohne Lappen . . . Murrayi Kofoid S. 332.

Subgen. Sphaerodinium Kofoid.

Kofoid, 1906*a*, 350; Kofoid et Adamson, 1933, 29.

Körper etwa ± kugelig, im Querschnitt kreisförmig. Hörner des Unterkörpers, wenn vorhanden, klein, oder nur kleine Stacheln entwickelt.

Heterodinium Schilleri Pavillard. Fig. 343.

Pavillard, 1932, 1.

Syn.: *Heterodinium Kofoidi*[1]) Schiller, 1916, 211, Fig. 2, 3.

Gestalt rundlich-eiförmig. Dorsoventral, etwas zusammengedrückt. Übriges siehe die Figur. Autotroph. Länge 16 bis 20 μ, Breite 13–16 μ. Schalen sehr durchsichtig.

Verbreitung: Südliche Adria.

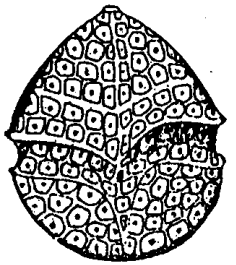


Fig. 343. *Heterodinium Schilleri*. 1900 mal. Orig.

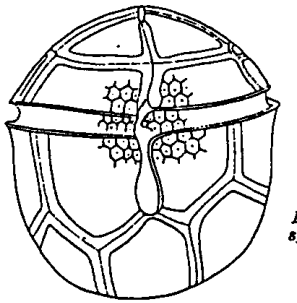


Fig. 344. *Heterodinium sphaeroideum*. Nach Kofoid. 1000 mal.

Heterodinium sphaeroideum Kofoid Fig. 344.

Kofoid, 1906*a*, 351, T. 3, Fig. 15.

Gestalt fast kugelig. Siehe die Abbildung. Länge 42 μ, Breite = Tiefe = 39 μ.

Verbreitung: Pazifik (Kalifornien).

[1]) Pavillards *H. Kofoidi* hat die Priorität!

Heterodinium minutum Kofoid et Michener. Fig. 345.

Kofoid et Michener, 1911, 285. — Kofoid et Adamson, 1933, 34, T. 1, Fig. 4–7; T. 15, Fig. 5.

Kleine mehr kugelige Art. Siehe die Figur! Länge 40 μ, Breite 40 μ.

Verbreitung: Pazifik.

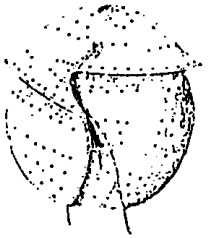


Fig. 345. *Heterodinium minutum*. Nach Kofoid u. Adamson. 670 mal.

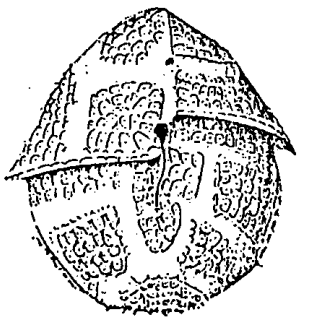


Fig. 346. *Heterodinium doma*. Nach Kofoid u. Adamson. 500 mal.

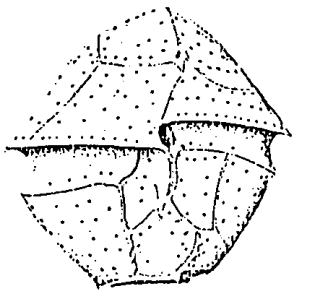


Fig. 347. *Heterodinium calvum*. Nach Kofoid u. Adamson. 500 mal.

Heterodinium doma (Murray et Whitting) Kofoid. Fig. 346.

Heterodinium doma Kofoid, 1906*a*, 352. — Kofoid et Adamson, 1933, 30, T. 1, Fig. 8, 9; T. 15, Fig. 3.

Syn.: *Peridinium doma* Murray et Whitting, 1899, 327, T. 30, Fig. 3.

Gestalt kugelig, Oberkörper ventral zusammengedrückt; Unterkörper halbkugelig, unten wenig zusammengedrückt, Länge 80 μ, Breite 78 μ. Autotroph.

Vorkommen: Östliche Gebiete des tropischen Pazifik; Atlantik.

Heterodinium calvum Kofoid. Fig. 347.

Kofoid, 1907*a*, 177, T. 7, Fig. 43. — Kofoid et Adamson, 1933, 32, T. 1, Fig. 1–3; T. 15, Fig. 4.

Gestalt ungefähr kugelig, bisweilen etwas eckig. Oberfläche glatt, mit Poren. Länge gleich Breite = 75 μ.

Vorkommen: Stenotherme Art des östlichen, tropischen Pazifik. Von der Oberfläche bis in tiefere Schichten gehend.

Heterodinium obesum Kofoid. Fig. 348*a*, *b*.

Kofoid, 1907*a*, 183, T. 8, Fig. 50. — Kofoid et Adamson, 1933, 36, T. 2, Fig. 4–6; T. 15, Fig. 6.

Oberkörper mit konkaven Seiten und stumpfem Apikalhorn, Unterkörper mit drei Stacheln, davon die linken auf einer Vorwölbung liegen. Querfurche macht mehr als einen Umgang; ihre Schraubenhöhe beträgt zwei Gürtelbreiten. Länge 50 bis 60 μ, Breite 40 μ.

Verbreitung: Östlicher tropischer Pazifik.

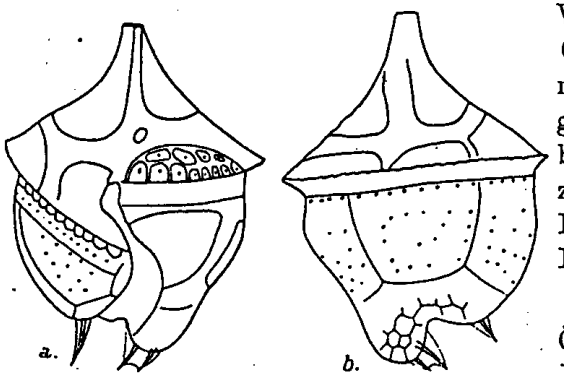


Fig. 348*a*, *b*. *Heterodinium obesum*. Nach Kofoid u. Adamson. 930mal.

Heterodinium mediterraneum Pav. Fig. 349.

Pavillard, 1932, 3, Fig. 3.

Ungenügend beschrieben und abgebildet. Totallänge 65 μ.

Verbreitung: Westliches Mittelmeer.

Heterodinium Murrayi Kofoid. Fig. 350.

Kofoid, 1906*a*, 343, 353. — Kofoid et Adamson, 1933, 38, T. 2, Fig. 1–3; T. 3, Fig. 3; T. 15, Fig. 7.

Syn.: *Peridinium tripos* Murray et Whitting, 1899, 327, T. 30, Fig. 4*a*, *b*. — Ostenfeld et Paulsen, 1904, 167. — Non *Peridinium tripos* Ehrenberg, 1834, 272.

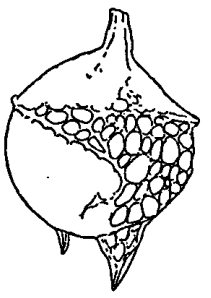


Fig. 349. *Heterodinium mediterraneum*. Nach Pavillard. 530 mal.

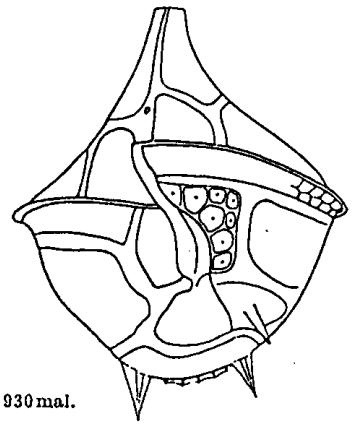


Fig. 350. *Heterodinium Murrayi*. Nach Kofoid u. Adamson. 930mal.

Gestalt kreiselförmig, mit wohlentwickeltem Apikalhorn und drei geflügelten Stacheln am Hinterkörper. Querfurche macht etwas mehr als einen Umgang; Schraubenhöhe gleich 2 Furchenbreiten.

Verbreitung: Tropischer Atlantik und Pazifik.

Heterodinium Milneri (Murray et Whitting) Kofoid. Fig. 351*a*,*b*.

Kofoid, 1906*a*.

Syn.: *Goniodoma Milneri* Murray et Whitting, 1899, 352, T. 29, Fig. 3*a*, *b*.

Gestalt unregelmäßig. Oberkörper plötzlich in ein kurzes apikales Horn zusammengezogen. Unterkörper faßförmig, unten flach. Über den Nähten kammartige Erhebungen, die unten in Dornen ausgehen. Diese durch Flügel verbunden.

Fig. 351*a*, *b*. *Heterodinium Milneri*. Nach Murray et Whitting. 930mal.

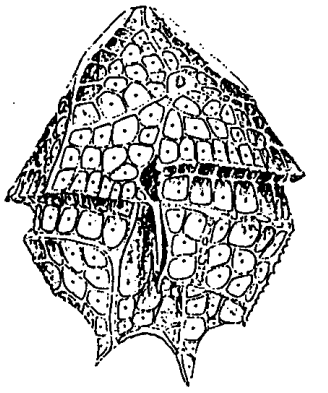


Fig. 352. *Heterodinium superbum*. Nach Kofoid u. Adamson. 670mal.

Längsfurche bis zum Apex reichend. Querfurche beiderseits mit Leisten. Länge 130 μ, Breite 100 μ.

Verbreitung: Tropischer Atlantik.

Heterodinium superbum Kofoid. Fig. 352.

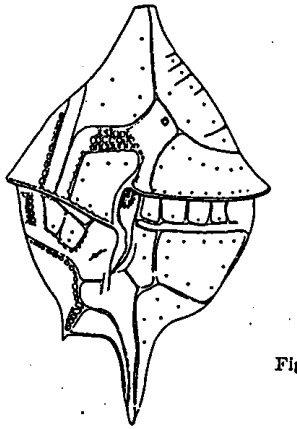
Kofoid, 1907*a*, 185, T. 8, Fig. 49. — Kofoid et Adamson, 1933, 3, T. 4, Fig. 5–7; T. 15, Fig. 9.

Siehe Abbildung. Länge 75 μ, Breite 60 μ.

Verbreitung: Im östlichen, tropischen Pazifik. Selten.

Heterodinium globosum Kofoid. Fig. 353.

Kofoid, 1907*a*, 181, T. 8, Fig. 51. — Kofoid et Adamson, 1933, 45, T. 4, Fig. 1–4; T. 15, Fig. 10.



In der Gestalt einem *Peridinium* ähnlich, mit Apikalhorn und zwei Hinterhörnern, einem hohlen und einem stachelartigen Fortsatz. Autotroph. Länge 100–120 μ, Breite 85 μ.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Pazifik.

Fig. 353. *Heterodinium globosum.* Nach KOFOID u. ADAMSON. 400mal.

Bestimmungsschlüssel für die Arten der Untergattung Heterodinium (nach KOFOID und ADAMSON, etwas verändert.)

1. Apikalhorn in Ventralansicht dem Oberkörper aufgesetzt . . . . 2.
1. Apikalhorn nicht aufgesetzt; Oberkörper in Ventralansicht konisch . 3.
2. Mittelnaht des Oberkörpers scharf eckig; große Art, Länge 240 μ praetextum Kofoid S. 336.
2. Mittelnaht des Oberkörpers fast gerade und senkrecht; kleinere Arten 4.
4. Seitenlinien des Oberkörpers ausgesprochen eckig angulatum Kof. et Mich. S. 339.
4. Seitenlinien des Oberkörpers ohne scharfe Ecken . . . . . 5.
5. Oberkörper breit mit gleichmäßig konvexen Seitenlinien; Hinterhörner ungefähr senkrecht . . . . . expansum Kofoid S. 338.
5. Oberkörper mit ungleichartigen Seitenlinien, die rechte leicht konvex, die linke konkav . . . . . 6.
6. Hinterhörner schlank, spitz, etwas spreizend spiniferum Kof. et Mich. S. 335.
6. Hinterhörner kräftig, etwas gebogen . . . fenestratum Kofoid S. 335.
3. Seitenlinien des Oberkörpers konvex bis eckig-schulterartig vorspringend . . . . . scrippsi Kofoid S. 338.
3. Seitenlinien des Oberkörpers gerade bis konkav . . . . . 7.
7. Mit drei Hinterhörnern, davon zwei auf der linken Seite trirostre (Murr. et Whitt.) Kofoid S. 341.
7. Mit zwei Hinterhörnern . . . . . 8.
8. Hinterhörner deutlich ungleich . . . . . 9.
8. Hinterhörner gleich oder ungleich . . . . . 10.
9. Oberfläche netzig; Naht zwischen 1′ und 1″ schief crassipes Schiller S. 338.
9. Oberfläche teilweise netzig; Naht zwischen 1′ und 1″ horizontal . . 11.
11. Hinterhörner ohne Enddörnchen . . . dispar Kof. et Adams. S. 336.
11. Hinterhörner mit Enddörnchen leiorhynchum (Murr. et Mich.) Kofoid S. 337.
10. Hinterhörner mit den Spitzen nicht eingekrümmt . . . . . 12.
10. Hinterhörner mit den Spitzen eingekrümmt . . . . . 13.
12. Hinterhörner fast senkrecht; ihre Spitzen nicht mehr als zwei Querfurchenbreiten voneinander entfernt elongatum Kof. et Mich. S. 336.

12. Hinterhörner spreizend, ihre Spitzen über drei Querfurchenbreiten entfernt . . . . . rigdenae Kofoid S. 337.
13. Hinterhörner spitz, schlank Blackmani (Murr. et Whitt.) Kofoid S. 340.
13. Hinterhörner kräftig, unvermittelt zugespitzt Hindmarchii (Murr. et Whitt.) Kofoid S. 340.

Heterodinium spiniferum Kofoid et Michener. Fig. 354*a*, *b*.

KOFOID et MICHENER, 1911, 286. — KOFOID et ADAMSON, 1933, 52, T. 6, Fig. 4–6; T. 15, Fig. 13.

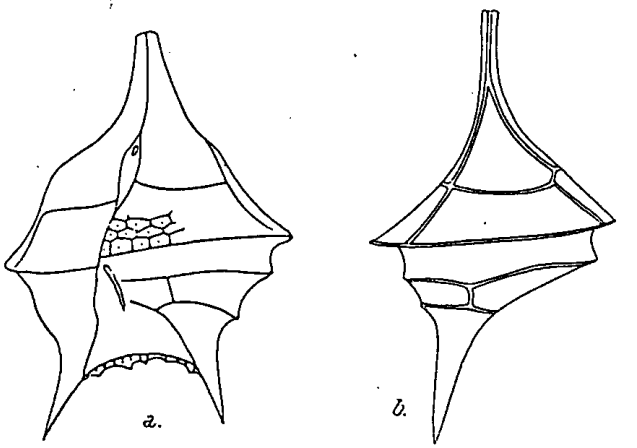


Fig. 354*a*, *b*. *Heterodinium spiniferum.* Nach KOFOID u. ADAMSON. 670mal.

Apikalhorn schlank, lang, ziemlich spitz; Hörner des Unterkörpers schlank, lang, mit Endstacheln. Obere Querfurchenleiste breit, über die untere, schwach entwickelte, vorragend. Länge 85 μ; Breite 60 μ. Tiefe 50 μ.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Pazifik.

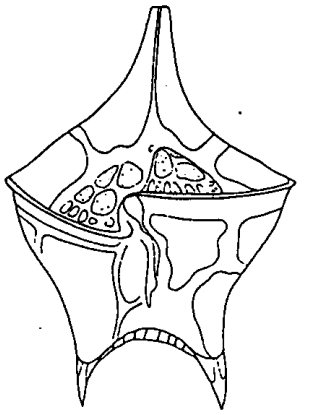


Fig. 355. *Heterodinium fenestratum.* Nach KOFOID u. ADAMSON. 500mal.

Heterodinium fenestratum Kofoid. Fig. 355.

KOFOID, 1907*a*, 179, T. 8, Fig. 47; KOFOID et ADAMSON, 1933, 54, T. 7, Fig. 1, 4, 5, 6; T. 15, Fig. 14.

Merkmale sind aus den Figuren zu ersehen. Länge 80–120 μ; Breite 85–100 μ.

Vorkommen: Wie vorher. Mit voriger Art bis auf Größenunterschiede fast identisch.

Heterodinium praetextum Kofoid. Fig. 356.

Kofoid, 1907*a*, 184, T. 7, Fig. 46. — Kofoid et Adamson, 1933, 56, T. 7, Fig. 2, 3; T. 15, Fig. 15.

Siehe die Figur. Länge 240 μ; Breite 175 μ. Tiefe 130 μ.

Verbreitung: Tropischer Pazifik.

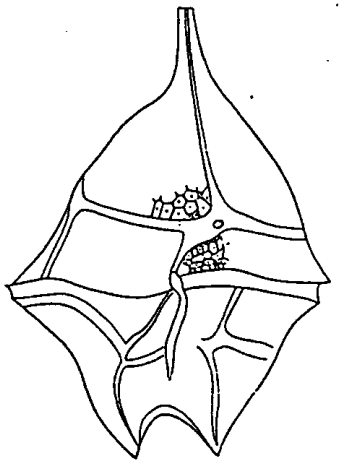


Fig. 356. *Heterodinium praetextum.* Nach Kofoid u. Adamson. 240 mal.

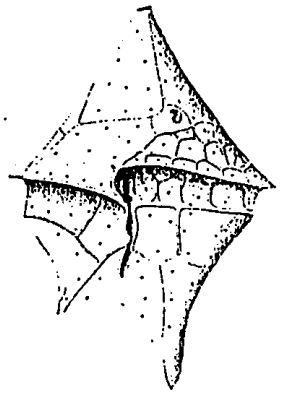


Fig. 357 *Heterodinium dispar.* Nach Kofoid u. Adamson. 500 mal.

Heterodinium dispar Kofoid et Adamson. Fig. 357.

Kofoid et Adamson, 1933, 59, T. 5, Fig. 2, 3; T. 15, Fig. 20.

Siehe die Figur. Länge 68–75 μ; Breite 50–57 μ.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Pazifik.

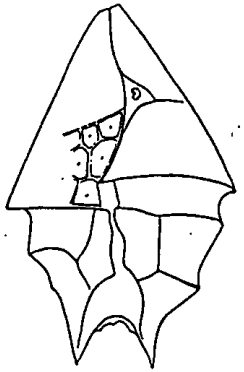


Fig. 358. *Heterodinium elongatum.* Nach Kofoid u. Adamson. 700 mal.

Heterodinium elongatum Kofoid et Michener. Fig. 358.

Kofoid et Michener, 1911, 284. — Kofoid et Adamson, 1933, 61, T. 8, Fig. 1–3; T. 15, Fig. 21.

Oberkörper in Ventral- und Dorsalansicht dreiseitig, mit fast geraden Seitenlinien. Unterkörper eckig, seine obere Hälfte breiter und eckig hervortretend, seine untere schmäler, in zwei spitze Hörner auslaufend. Länge 62–80 μ, Breite 40–57 μ.

Verbreitung: Wie vorher.

Heterodinium leiorhynchum (Murray et Whitting) Kofoid. Fig. 359*a*, *b*.

Kofoid, 1906*a*, 358. — Kofoid et Adamson, 1933, 64, T. 15, Fig. 22. — Entz jr., 1909, 246.

Syn.: *Peridinium leiorhynchum* Murray et Whitting, 1899, 326, T. 29, Fig. 2.

Merkmale bitte aus den Figuren zu ersehen. Länge 95 μ, Breite 62 μ.

Verbreitung: Tropischer Pazifik, Atlantik und Mittelmeer.

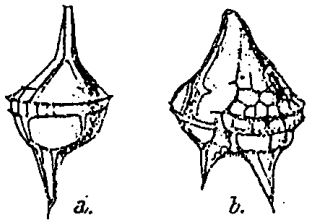


Fig. 359*a*. *Heterodinium leiorhynchum.* Nach Murray et Whitting. 290 mal.

Heterodinium rigdenae Kofoid. Fig. 360*a–d*.

Kofoid, 1906, 356, T. 18, Fig. 6–8. — Kofoid et Adamson, 1933, 78, T. 5, Fig. 4; T. 15, Fig. 16; T. 17, Fig. 42–47. — Karsten, 1907, 295.

Syn.: *Heterodinium longum* Kofoid, 1907, 165, T. 7, Fig. 44.

Merkmale sind aus den Figuren gut ersichtlich. Länge 95–140 μ; Breite 60–94 μ.

Vorkommen: Bekannt aus den tropischen Gebieten des Pazifischen und Indischen Ozeans; ferner aus dem Mittelmeer. Offenbar interozeanisch.

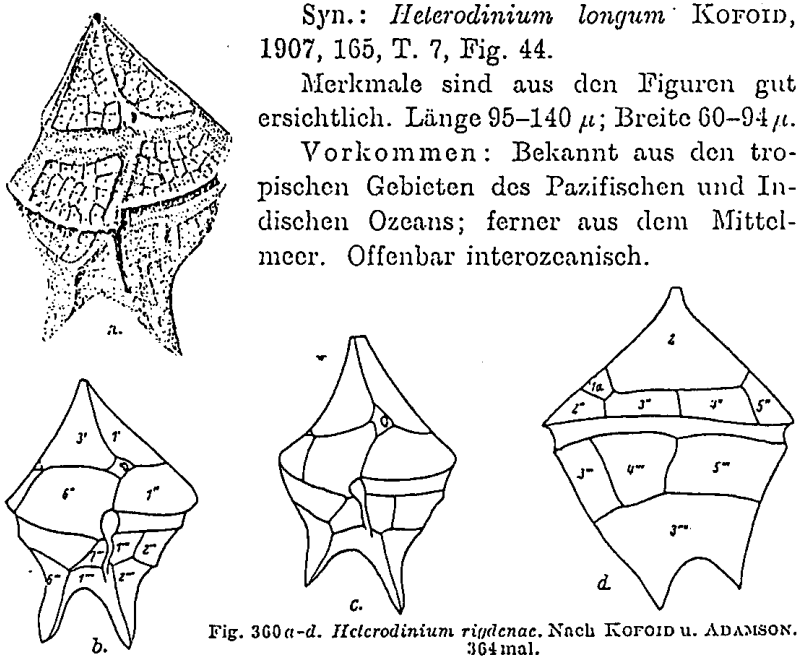


Fig. 360*a–d*. *Heterodinium rigdenae.* Nach Kofoid u. Adamson. 364 mal.

Heterodinium crassipes Schiller. Fig. 361.

Schiller, 1916, 210, Fig. 1.

Oberkörper konisch, mit meist etwas buckeligen Seitenlinien. Unterkörper schmäler und kürzer in zwei kräftige, hohle Hörner ausgehend; zwischen ihnen eine Flügelmembran. Länge 100–140 μ; Breite 70–80 μ. Autotroph.

Verbreitung: Adria.

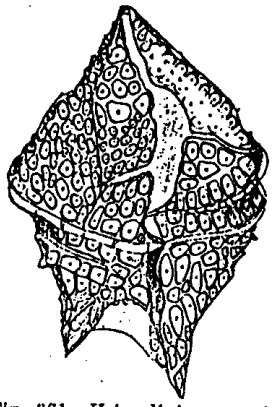


Fig. 361. *Heterodinium crassipes.* Original. 450 mal.

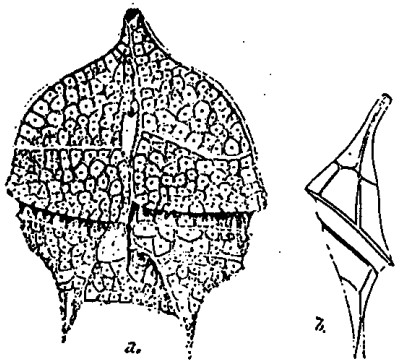


Fig. 362*a, b. Heterodinium expansum.* Nach Kofoid u. Adamson. 425 mal.

Heterodinium expansum Kofoid. Fig. 362*a, b.*

Kofoid, 1907*a*, 178, T. 6, Fig. 36. — Kofoid et Adamson, 1933, 49, T. 5, Fig. 5–7; T. 15, Fig. 11.

Die Abbildungen zeigen die charakteristische Gestalt. Länge 110–130 μ; Breite 85–110 μ.

Verbreitung: Wie vorher.

Heterodinium scrippsi Kofoid. Fig. 363*a–d.*

Kofoid, 1906*a*, 342ff., T. 17, Fig. 1–5; Fig. *A*, *B*. — Kofoid et Adamson, 1933, 81, T. 5, Fig. 1; T. 15, Fig. 18; T. 18, Fig. 48–51.

Syn.: *Peridinium areolatum* Karsten, 1906, 150, T. 23, Fig. 18*a, b*. — *Heterodinium Richardi* Pavillard, 1932, 2, Fig. 2. — *H. pulchrum* Böhm, 1933, 354, Fig. 4. — *Peridinium areolatum* Karsten, 1906, 150, T. 23, Fig. 18*a, b*.

Merkmale und Variabilität zeigen die Figuren. Autotroph. Länge 135–145 μ; Breite 95–100 μ.

Die beiden von Pavillard und Böhm als neu beschriebenen Formen sind zweifellos identisch. Andererseits zeigt Kofoid in den oben angegebenen Abbildungen die Variabilität von

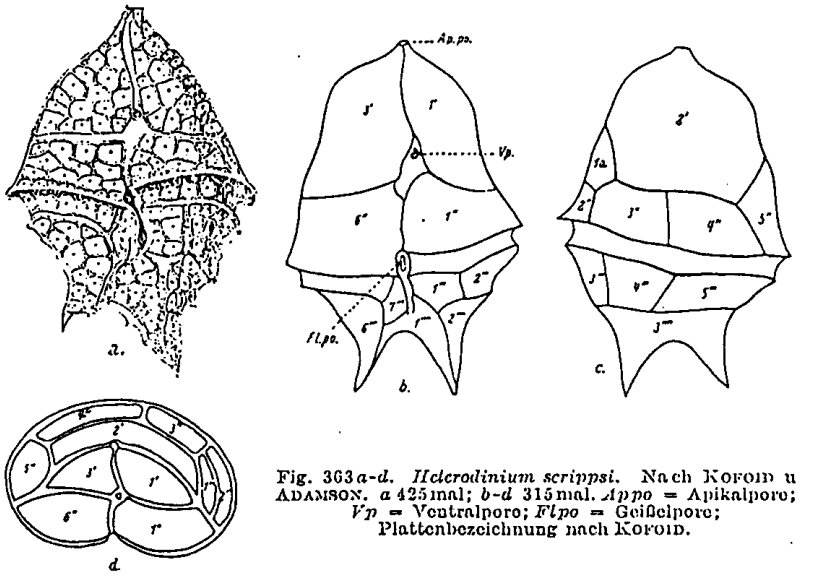


Fig. 363*a–d. Heterodinium scrippsi.* Nach Kofoid u. Adamson. *a* 425 mal; *b–d* 315 mal. *Appo* = Apikalporo; *Vp* = Ventralporo; *Flpo* = Geißelporo; Plattenbezeichnung nach Kofoid.

H. scrippsi, innerhalb welcher auch die Formen der beiden Autoren liegen. Würde Kofoid so kleine Unterschiede bei dieser Art als artbildend betrachtet haben, hätte schon er mehrere Arten unterscheiden müssen.

Verbreitung: Tropische Gebiete des Pazifik und Atlantik; Mittelmeer.

Heterodinium angulatum Kofoid et Michener. Fig. 364*a, b.*

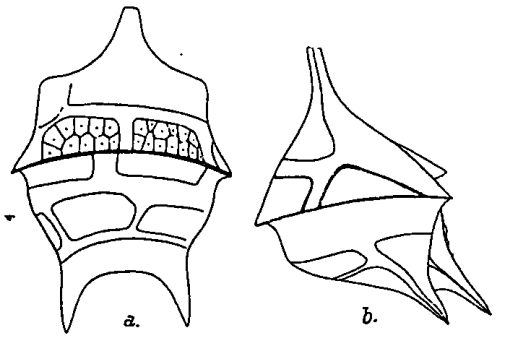


Fig. 364*a, b. Heterodinium angulatum.* Nach Kofoid u. Adamson. 500 mal.

Kofoid et Michener, 1911, 284. — Kofoid et Adamson, 1933, 51, T. 6, Fig. 1, 2; T. 15, Fig. 12.

Oberkörper von vorn und rückwärts gesehen mit schulterartigen, seitlichen Vorwölbungen, auf denen das Apikalhorn

sitzt. Unterkörper mit zwei gleichgroßen, weit auseinanderstehenden und nach vorn gerichteten, hohlen Hörnern. Länge 85 μ; Breite 60 μ.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Pazifik.

Heterodinium Hindmarchii (Murray et Whitting) Kofoid. Fig. 365*a–c*.

Kofoid, 1906, 359. — Kofoid et Adamson, 1933, 66, T. 8, Fig. 5, 7; T. 15, Fig. 23.

Syn.: *Peridinium Hindmarchii* Murray et Whitting, 1899, 326, T. 29, Fig. 1*a*, *b*.

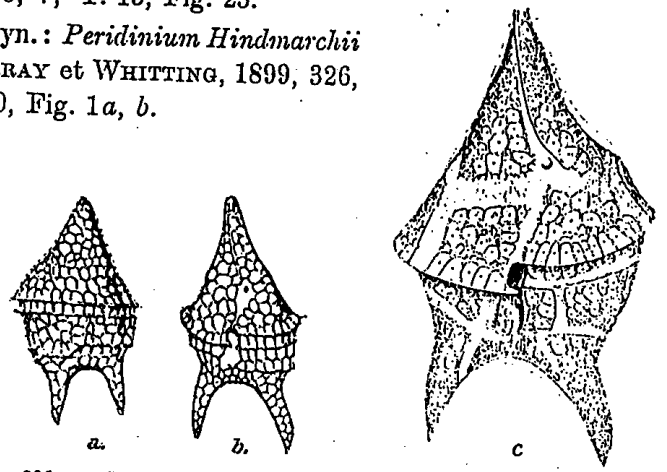


Fig. 365*a–c*. *Heterodinium Hindmarchii*. *a*, *b* nach Murray u. Whitting, *c* nach Kofoid u. Adamson. 425 mal.

Merkmale sind aus den Figuren ersichtlich. Länge 118–128 μ; Breite 62–65 μ. Autotroph.

Vorkommen: Tropische Gebiete des Atlantik und Pazifik.

Heterodinium Blackmani (Murray et Whitting) Kofoid. Fig. 366, 367.

Kofoid, 1906*a*, 358. — Kofoid et Adamson, 1933, 74, T. 9, Fig. 1–4, 7; T. 15, Fig. 25. — Karsten, 1907, 238, T. 47, Fig. 6*a*, *b*.

Syn.: *Peridinium Blackmani* Murray et Whitting, 1899, 327, T. 29, Fig. 6. — *H. curvatum* Kofoid, 1907*a*, 164, T. 8, Fig. 48. — Kofoid et Adamson, 1933, 70, T. 8, Fig. 4, 6; T. 9, Fig. 5, 6, 8; T. 15, Fig. 24; T. 17, Fig. 41. — *Peridinium pulchrum* Hensen, 1911, 174, Fig. 68, T. 16 (non T. 17!).

Merkmale aus den Abbildungen ersichtlich. Länge 200 bis 275 μ; Breite 128–160 μ.

Verbreitung: Offenbar interozeanische Warmwasserform.

H. curvatum (Fig. 366) ist morphologisch von *H. Blackmani* kaum unterscheidbar. Die Oberflächenstrukturen sind vom Alter abhängig. Es werden daher hier die beiden Arten vereinigt.

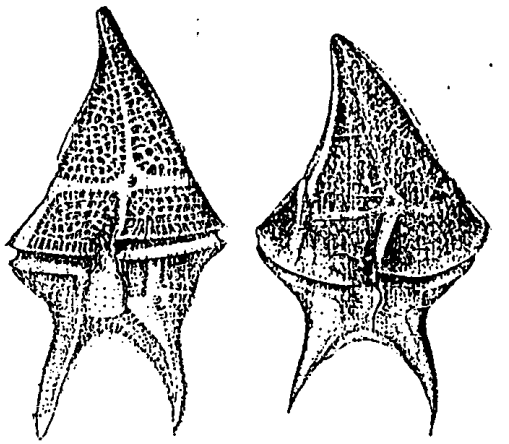


Fig. 366, 367. *Heterodinium Blackmani*. Nach Kofoid u. Adamson. 320 mal.

Fig. 368. *Heterodinium trirostre*. Nach Murray et Whitting. 230 mal.

Heterodinium trirostre (Murray et Whitting) Kofoid. Fig. 368.

Kofoid, 1906*a*, 367. — Kofoid et Adamson, 1933, 23.

Syn.: *Peridinium trirostre* Murray et Whitting, 1899, 327, T. 29, Fig. 5.

Körper schlank. Oberkörper kegelförmig, Unterkörper durch die zwei linken Hinterhörner ausgezeichnet. Breite 200 μ; Länge 110 μ.

Verbreitung: Bisher nur einmal im Atlantischen Ozean gefunden (25° 41′ N, 49° 31′ W).

Bestimmungsschlüssel für Subg. Platydinium nach Kofoid et Adamson (1933).

1. Oberkörper ungefähr bilateral-symmetrisch; Hinterhörner gleich bezüglich Größe und Lage . . . . . 2.
1. Oberkörper symmetrisch oder unsymmetrisch; Hinterhörner ungleich bezüglich Größe und Richtung . . . . . 3.

2. Hinterhörner kurz, kräftig, gebogen . . . . Whittingae Kofoid S. 343.
2. Hinterhörner schlanker, gespreizt . . . . . 4.
4. Oberkörper mit tiefer Einbuchtung. . . . . 5.
4. Oberkörper mit flacher Einbuchtung, darüber konvex
Agassizi Kofoid S. 342.
5. Oberkörper im oberen Teil eckig; Hinterhörner in der Länge gleich der halben Breite . . . . . fides Kofoid S. 343.
5. Oberkörper flach-halbkreisförmig; Länge der Hinterhörner gleich der Körperbreite . . . . . Scotti Kofoid et Adamson S. 348.
3. Ein Lappen oder Zähnchen auf der linken Seite des Unterkörpers fehlend . . . . . 6.
3. Mit Lappen auf der linken Seite oder mit wenig entwickeltem linken Hinterhorn . . . . . 7.
6. Antapikalrand horizontal; Apikalpore weit nach rechts verlegt 8.
6. Antapikalrand nicht horizontal und gerade . . . . . 9.
8. Hinterhörner kurz, ± gebogen bis gerade, Körperlänge 85—140 μ
inaequale (Kofoid) Schiller S. 344.
9. Rechtes Hinterhorn nicht über 1,5 Furchenbreiten lang, schmäler als das linke. . . . . 10.
9. Rechtes Hinterhorn gleich 3 Querfurchenbreiten lang
laeve Kofoid et Michener S. 345.
10. Linkes Hinterhorn gleich 0,3 Körperbreiten lang, konisch, rechtes wenig entwickelt . . . . . asymmetricum Kofoid et Adamson S. 345.
7. Ein Hinterhorn fehlend. . . . . 11.
7. Beide Hinterhörner vorhanden . . . . . 12.
11. Linkes Hinterhorn fehlend deformatum (Kofoid) Kof. et Adams. S. 346.
11. Rechtes Hinterhorn fehlend sinistrum (Kofoid) Kof. et Adams. S. 346.
12. Rechtes Hinterhorn distal gegen die Mitte gebogen
extremum (Kofoid) Kof. et Adams. S. 347.
12. Keine Abbiegung des rechten Hinterhorns . . . . . 13.
13. Beide Hinterhörner nach rechts gebogen
variator Kofoid et Adamson S. 348.
13. Hinterhörner nicht nach rechts gebogen . . . . . 14.
14. Keine Zähnchen an der unterhalb der Querfurche des Unterkörpers gelegenen Naht am linken Lappen . . . gesticulatum Kofoid S. 347.
14. 1–3 Zähnchen am linken Lappen
mediocre (Kofoid) Kof. et Adams. S. 345.

Heterodinium Agassizi Kofoid. Fig. 369.

Kofoid, 1907*a*, 164, T. 6, Fig. 35. — Kofoid et Adamson, 1933, 86, T. 10, Fig. 4–8; T. 21, Fig. 77. — Hensen, 1911, 174.

Syn.: *Peridinium venter* Hensen, 1911, 174, Fig. C 7, T. XVI.

Körper lang-gestreckt; Oberkörper oberhalb der Querfurche leicht eingebuchtet, darüber fast halbkreisförmig. Unterkörper mit zwei kräftigen, fast gleichlangen, geraden Hörnern. Länge 155–172 μ; Breite 75–88 μ.

Verbreitung: Tropische Gebiete des Pazifik und Atlantik.

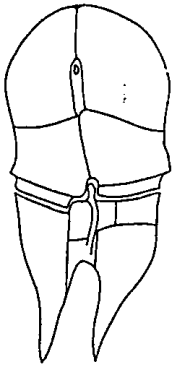


Fig. 369. *Heterodinium Agassizi.* Nach Kofoid u. Adamson. 250 mal.

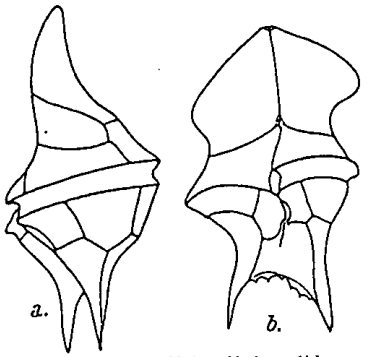


Fig. 370*a*, *b*. *Heterodinium fides.* Nach Kofoid u. Adamson. 330 mal.

Heterodinium fides Kofoid. Fig. 370*a*, *b*.

Kofoid, 1907*a*, 165, T. 7, Fig. 45. — Kofoid et Adamson, 1933, 90, T. 11, Fig. 2, 4, 6; T. 16, Fig. 28; T. 19, Fig. 56–58.

Die charakteristischen Merkmale gehen aus den Figuren hervor. Länge 120–125 μ; Breite 70–83 μ.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Pazifik.

Heterodinium Whittingae Kofoid. Fig. 371.

Kofoid, 1906*a*, 361, T. 19, Fig. 11–14. — Kofoid et Adamson, 1933, 92, T. 16, Fig. 29.

Körper dorsoventral zusammengedrückt, im Umriß elliptisch. Unterkörper am linken Seitenrande gekerbt, Hinterhörner gegeneinander gekrümmt. Länge 180 μ; Breite 135 μ; Tiefe 70 μ.

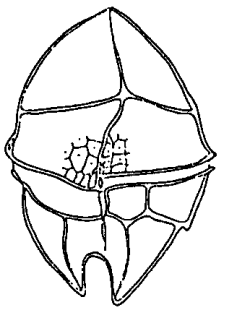


Fig. 371. *Heterodinium Whittingae.* Nach Kofoid. 210 mal.

Verbreitung: In den östlichen tropischen Gebieten des Pazifik und bis in weniger warme Teile vordringend. Eurytherm.

Heterodinium inaequale (Kofoid) Schiller. Fig. 372*a–c*.

Kofoid, 1906*a*, 354, T. 18, Fig. 9, 10.

Syn.: *H. laticinctum* Kofoid, 1907*a*, 165, T. 7, Fig. 46; Kofoid et Adamson, 1933, 95, T. 10, Fig. 3; T. 16, Fig. 30; T. 18, Fig. 52–55. — *H. Kofoidi* Pavillard, 1915, 420; 1916, 40,

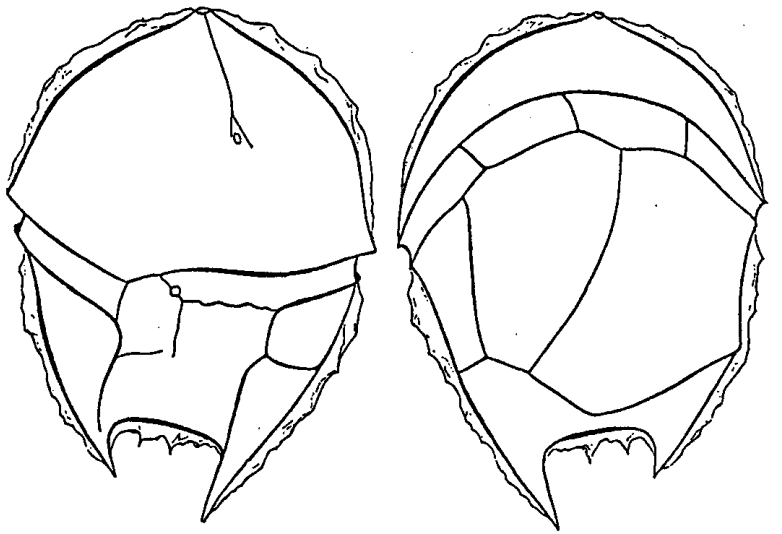
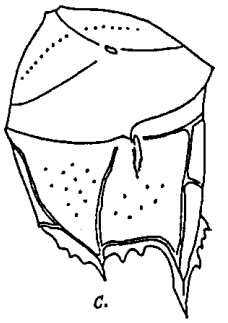


Fig. 372*a, b, c*. *Heterodinium inaequale*. *a, b* nach Böhm 460mal; *c* nach Pavillard 530mal.

T. 2, Fig. 1, 2. — Böhm, 1933, 401, Fig. 6. — Non *H. Kofoidi* Schiller, 1916, 212, Fig 2. nec Kofoid et Adamson, 1933, 23, T. 15, Fig. 1. — *H. Pavillardi* Kofoid et Adamson, 1933, 23, T. 16, Fig. 26.



c.

Kofoid beschrieb (1906*a*, l. c.) *H. inaequale* (116–120 μ lang), ein Jahr später *H. laticinctum* (145 μ lang). Sie sind zweifellos in der Gestalt miteinander identisch und nur in der Größe verschieden. Mit beiden stimmt *H. Kofoidi* Pavillard (1916) morphologisch überein, nur ist es kleiner. Da man aber solchen Größenunterschieden kaum einen Artwert zuerkennen kann, vereinige ich hier die drei Arten unter dem Namen *inaequale*, der die Priorität besitzt.

Bezüglich der Merkmale siehe die Abbildung. Größe (Länge) 70–145 μ.

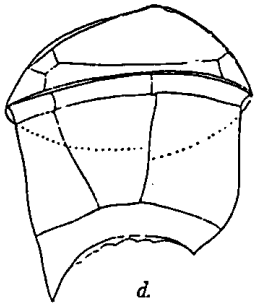
Verbreitung: Interozeanisch. Mittelmeer.

Heterodinium asymmetricum Kofoid et Adamson. Fig. 372*d*.

Kofoid et Adamson, 1933, 97, T. 10, Fig. 1, 2; T. 16, Fig. 31.

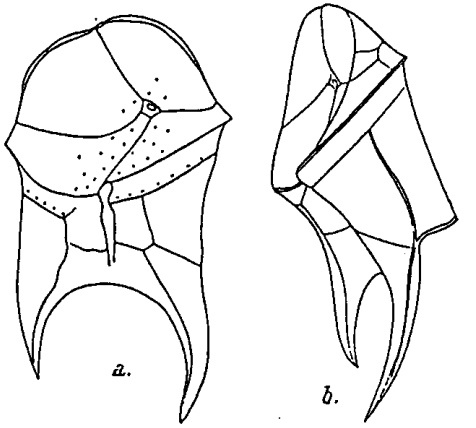
Siehe Figuren. Länge 85–104 μ; Breite 65–75 μ; Tiefe 35 bis 37 μ. Charakteristische Art.

Verbreitung: Im östlichen, tropischen Pazifik.



d.

Fig. 372*d*. *Heterodinium asymmetricum*. Nach Kofoid et Adamson. 450mal.



a. *b*.

Fig. 373*a, b*. *Heterodinium laeve*. Nach Kofoid et Adamson. 337mal.

Heterodinium laeve Kofoid et Michener. Fig. 373*a, b*.

Kofoid et Michener, 1911, 284; Kofoid et Adamson, 1933, 100, T. 11, Fig. 1, 3, 5, 7; T. 16, Fig. 33.

Körper unsymmetrisch mit schmaler, schiefer Querfurche. Apikalpore nach rechts und ventral verlagert. Hinterhörner eingekrümmt, das linke länger als das rechte. Länge 125 bis 155 μ, Breite 75–100 μ, Tiefe 62 μ. Gute Art.

Verbreitung: In den östlichen Gebieten des tropischen Pazifik.

Heterodinium mediocre (Kofoid) Kofoid et Adamson. Fig. 374*a–c*.

Kofoid et Adamson, 1933, 102, T. 16, Fig. 36; T. 19, Fig. 59–65; T. 21, Fig. 74.

Syn.: *Heterodinium gesticulatum* forma *mediocris* Kofoid, 1907*a*, 165, T. 6, Fig. 39. — Böhm, 1933, 353, Fig. 3.

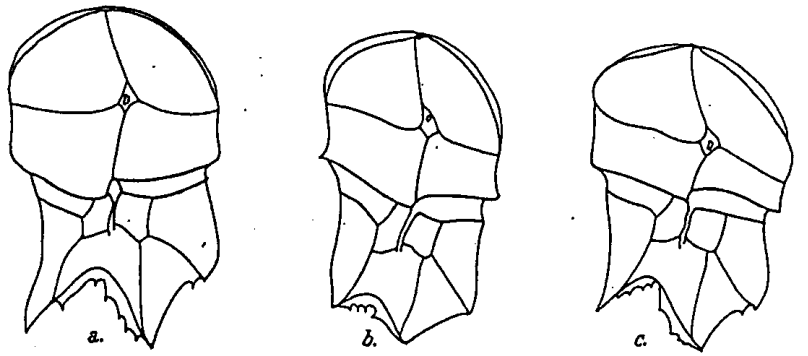


Fig. 375 *a–c. Heterodinium mediocre.* Nach KOFOID et ADAMSON. 330 mal.

Zellkörper unsymmetrisch. Oberkörper breiter als der Unterkörper, gleichmäßig gerundet, oberhalb der Querfurche leicht verengt. Unterkörper mit einem kleinen, gewöhnlich zweizähnigen, linken Lappen. Länge 118–145 μ, Breite 70–85 μ.

Verbreitung: Im östlichen, tropischen Pazifik; Adria.

Heterodinium mediocre f. *sinistrum* (Kof. et Ad.). Fig. 376.

Syn.: *Heterodinium sinistrum* KOFOID et ADAMSON, 1933, 105, T. 16, Fig. 34; T. 21, Fig. 78.

Oberkörper wenig verlängert, etwas nach rechts abgebogen und hier etwas eingeschnürt. Unterkörper rechts mit Lappen; von den Autoren wird das rechte Horn als fehlend angesehen. Sonstiges geht aus den Figuren hervor. Länge 142 μ; Breite 77 μ.

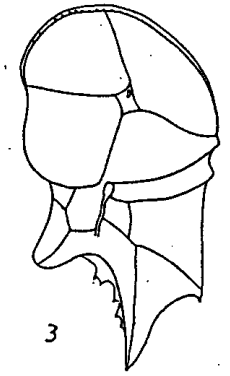


Fig. 376. *Heterodinium* f. *sinistrum.* Nach KOFOID et ADAMSON. 330 mal.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Pazifik (Panama). Selten.

Wurde nur auf einer Station in einem Exemplar beobachtet. Als Art auf Grund der Figuren bei KOFOID u. ADAMSON unberechtigt.

Heterodinium deformatum (Kofoid) Kofoid et Adamson. Fig. 377*a, b.*

KOFOID et ADAMSON, 1933, 107, T. 16, Fig. 35; T. 21, Fig. 73, 75, 76.

Syn.: *Heterodinium gesticulatum* forma *deformata* KOFOID, 1907*a*, 165, T. 6, Fig. 40.

Körper asymmetrisch. Oberkörper in Ventralansicht etwa halbkreisförmig, mit schwacher Einschnürung auf der linken Seite; breiter als der Unterkörper. Dieser hat rechts ein spitzes, fast gerades Horn, links einen gerundeten breiten Lappen. Länge 123–130 μ; Breite 85–87 μ.

Vorkommen: Östlicher, tropischer Pazifik. Stenotherm.

Heterodinium gesticulatum Kofoid. Fig. 378*a, b.*

KOFOID, 1907*a*, 165 ff., partim. — KOFOID et ADAMSON, 1933, T. 12, Fig. 1–5; T. 16, Fig. 37; T. 22, Fig. 86.

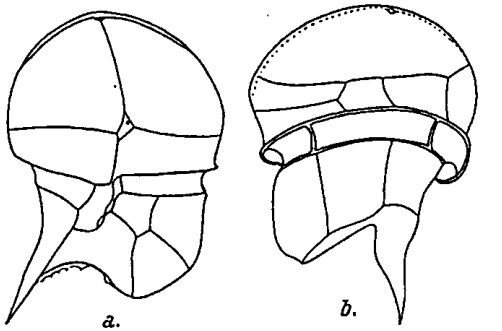


Fig. 377 *a, b. Heterodinium deformatum.* Nach KOFOID et ADAMSON. 220 mal.

Syn.: *H. gesticulatum* forma *typica* KOFOID, 1907*a*, 165 ff., T. 6, Fig. 37. — HENSEN, 1911, 174. — *Peridinium tristylum* HENSEN, 1911, 174, Fig. C, 10, T. 17 (non *P. tristylum* STEIN, 1883, T. 9, Fig. 15–17.

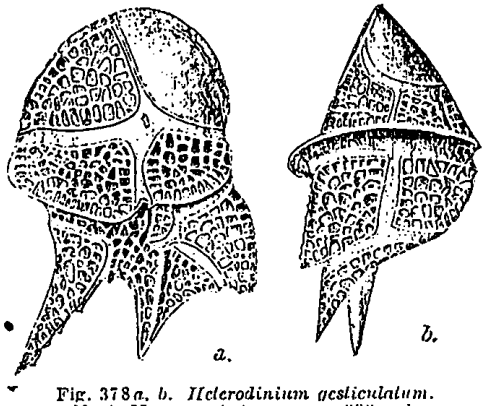


Fig. 378 *a, b. Heterodinium gesticulatum.* Nach KOFOID et ADAMSON. 293 mal.

Körper asymmetrisch. Oberkörper ähnlich wie bei voriger Art; Unterkörper mit zwei Hörnern und einem linksseitigen Lappen. Länge 142–170 μ; Breite 70–100 μ.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Pazifik. Eurytherm.

Heterodinium extremum (Kofoid) Kofoid et Adamson. Fig. 379*a, b.*

KOFOID et ADAMSON, 1933, 113, T. 16, Fig. 38; T. 21, Fig. 79–81; T. 22, Fig. 82–84.

Syn.: *Heterodinium gesticulatum* forma *extrema* Kofoid, 1907 *a*, 165, T. 6, Fig. 38. Siehe Abbildung.

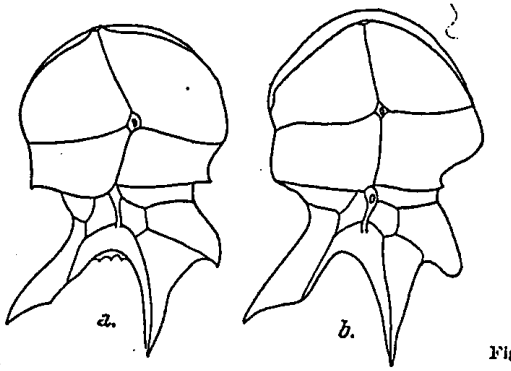


Fig. 379 *a*, *b*. *Heterodinium extremum*. Nach Kofoid et Adamson. 330 mal.

Als Art äußerst zweifelhaft. Es wäre wohl richtiger, sie als forma *extrema* zu *H. gesticulatum* zu geben, wie dies Kofoid, 1907, tat.

Verbreitung: Wie bei voriger Art.

Heterodinium varicator Kofoid et Adamson. Fig. 380*a–c*.

Kofoid et Adamson, 1933, 116, T. 16, Fig. 39; T. 20, Fig. 66–72.

Siehe die Figur. Länge: 125–155 μ; Breite: 68–90 μ.

Vorkommen: Tropischer Pazifik.

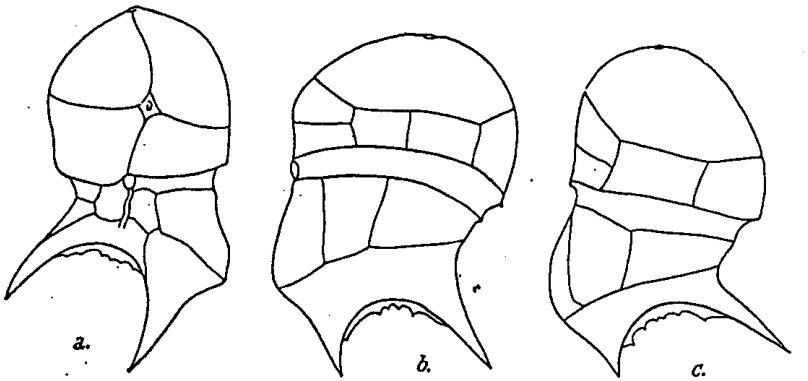


Fig. 380 *a–c*. *Heterodinium varicator*. Nach Kofoid et Adamson. 330 mal.

Heterodinium Scotti Kofoid et Adamson. Fig. 381.

Kofoid et Adamson, 1933, 118, T. 16, Fig. 40; T. 22, Fig. 85.

Syn.: „*Peridinean*" E. A. Wilson, in Scott, 1905, 192, T. 2.

Körper verlängert, stark unsymmetrisch. Oberkörper über der Querfurche stark eingeschnürt. Unterkörper linksseitig mit

einem gekrümmten, spitzen, hornartigen Fortsatz. Die beiden Hörner ein wenig eingekrümmt, nach rechts gerichtet. Länge 140–160 μ.

Verbreitung: Wahrscheinlich im tropischen Atlantik.

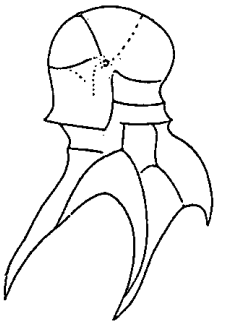


Fig. 381. *Heterodinium Scotti*. Nach Kofoid et Adamson. Vergr. 330 mal.

Gattung Dolichodinium Kofoid et Adamson.

Kofoid et Adamson, 1933, 121.

Syn.: *Heterodinium* Kofoid et Michener, 1911, 285.

Zellkörper ungefähr doppelt-kegelförmig, verlängert, ohne Hörner. Untere Querfurchenleiste fehlend; Längsfurche nur auf dem Unterkörper entwickelt. Plattenformel: 4′, 0*a*, 6″, 6 (?), 6‴, 0*p*, 3⁗.

Nur eine Art bekannt.

Dolichodinium lineatum (Kofoid et Michener) Kofoid et Adamson. Fig. 382*a*, *b*.

Kofoid et Adamson, 1933, 123, T. 12, Fig. 6–8; T. 17, Fig. 41; T. 22, Fig. 87, 88.

Syn.: *Heterodinium lineatum* Kofoid et Michener, 1911, 285. Siehe die Figuren. Wahrscheinlich autotroph. Länge 58–75 μ; Breite 40–45 μ.

Verbreitung: Nur in zwei Exemplaren bisher aus dem tropischen Pazifik bekannt.

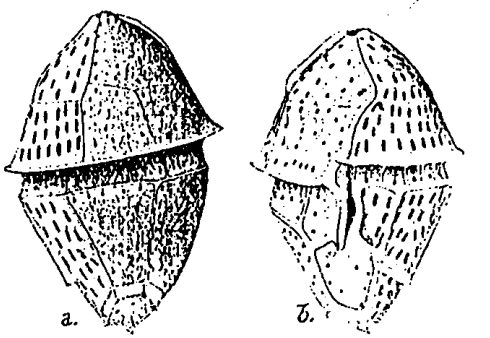


Fig. 382 *a*, *b*. *Dolichodinium lineatum*. Nach Kofoid et Adamson. 700 mal.

Gattung Ceratium Schrank.

Schrank, 1793, 434. — em. Stein, 1883. — Jörgensen, 1911*b*.

Syn.: *Bursaria* O. F. Müller, 117, 121, T. 17, Fig. 9–12. — *Cercaria* Michaelis, 1830. — *Tripos* und *Hirundinella* Bory

DE VINCENT, 1824. — *Peridinium* EHRENBERG, 1838. — *Ceratophorus* DIESING, 1850. — *Dimastigoaulax* DIESING, 1866. — *Glenodinium* DIESING, 1866. — *Poroceratium*, *Biceratium*, *Amphiceratium* VANHÖFFEN, 1896.

Die Gattung ist leicht kenntlich an den 2–4, meist langen und verschieden geformten Hörnern, davon dem Vorderkörper eins, das Vorderhorn, Apikalhorn, dem Hinterkörper zwei (bei Süßwasserformen drei) Hinterhörner, Antapikalhörner, angehören. Nur eines entspringt von den Antapikalplatten, eines (bei den Süßwasserarten beide seitlichen), den Postäquatorialplatten. Gegenüber den Hörnern ist der eigentliche Zellkörper klein, aber nach Gestalt und Größe sehr wechselnd, dabei ist seine Ventralseite stets konkav, seine Dorsalseite konvex. Die konkave, selten ebene, Querfurche liegt meist in der Körpermitte oder ist etwas nach hinten verschoben, verläuft kreisförmig oder schwach schraubig. Auf der Ventralseite wird die Querfurche durch den Bauchausschnitt unterbrochen, auf dessen linker Seite die Längsfurche, auf dessen rechter ein kurzer, von Kammleisten gebildeter Trichter liegen (letzterer nur bei manchen Rassen von *C. hirundinella* fehlend), in welchen die Spitze des Apikalhornes bei Teilung und Kettenbildung hineinragt. Die Schale besteht durchwegs aus 16 Platten: 4′, 0*a*, 5″, 5‴, 2⁗. Die Querfurche wird aus 4 Plattenstücken gebildet. Die Platten haben bei einzelnen Arten eine etwas variable Lage und Größe. Bei der Untergattung *Poroceratium* z. B. sind die ventrale und dorsale Apikalplatte sehr groß und durch einen ringförmigen, von außen porenartigen, Wulst zusammengehalten. Dafür sind hier die beiden seitlichen Apikalplatten ebenso außergewöhnlich schmal. An der Bildung des Vorderhornes nehmen bei den marinen Arten alle vier Apikalplatten teil, bei den Süßwasserformen dagegen nur drei. Dagegen liegen die Hinterhörner so auf den Nähten, daß jedes nur in zwei Stücke spaltet (s. Fig. 383*a*, *b*). Bei den marinen Arten ist das linke Hinterhorn ein richtiges Antapikal-Endhorn, da es allein von den Antapikalplatten gebildet wird, während das rechte und bei den vierhörnigen Süßwasserformen auch das linke (akzessorische) von den Postäquatorialplatten gebildet werden und daher bei diesen Seitenhörner genannt werden sollten (LINDEMANN). Der Bauchausschnitt

wird von drei Plättchen, die Längsfurche von zwei gebildet. Die Schalenoberfläche zeigt mannigfache Strukturen (Rippen, Leisten, Retikulierung, Flügel) und natürlich Poren.

Zumeist sind zahlreiche wandständige Chromatophoren von gelber bis dunkelbrauner Farbe vorhanden. Neben dieser ausgeprägten Autotrophie kommt es zweifellos bei manchen, bes.

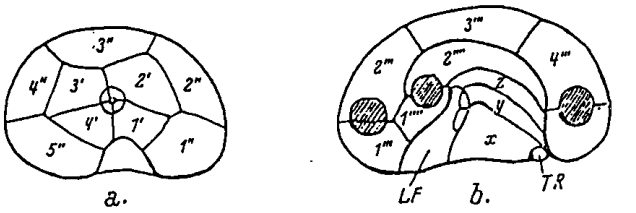


Fig. 383 *a*, *b*. *a* Apikal-; *b* Antapikalansicht von *Ceratium hirundinella*. Plattenbezeichnung nach KOFOID. *x*, *y*, *z* Plättchen des Bauchausschnittes. *LF* Längsfurche, *TR* Trichter. Original.

Süßwasserarten, zur Aufnahme geformter Nahrung, bes. von Diatomeen (HOFENEDER, ENTZ u. a.). Als Assimilate treten hauptsächlich Fettstoffe neben Stärke und Glykogen auf. Außengallerte zuweilen vorhanden (Fig. 384). Ein Stigma fehlt. Zu irrtümlichen Angaben verleitete Ansammlung von intensiv roten Öltröpfchen. Vermehrung erfolgt durch Teilung von Protoplast und Panzer im beweglichen Zustande. Die Teilung des letzteren verläuft gesetzmäßig, aber nicht immer ganz streng (ENTZ) zwischen gewissen Platten (Fig. 385*a*, *b*). Sie dauert von zwei Uhr früh bis in die Morgenstunden. Zu jeder alten Teilhälfte muß demnach eine neue gebildet werden. Daher besteht jedes Individuum aus zwei verschieden alten Hälften, wobei sich die jüngere (wie lange?) durch den dünneren Schalenteil, zartere und kürzere Hörner, sowie durch das Fehlen von gröberen Oberflächenstrukturen oft sehr deutlich zu erkennen gibt. Als Folge der Teilung

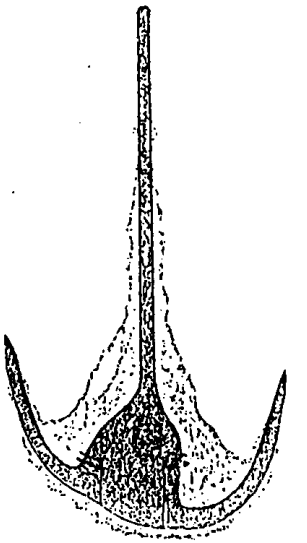


Fig. 384. *Ceratium tripos*. Außengallerte nach Behandlung mit Jod. Golf von Triest. November 1906. (380mal.) Original.

ist bei marinen Arten recht häufig, selten dagegen bei Süßwasserformen, Kettenbildung mit zwei bis vielen Gliedern. Bei dimorphen Ketten ist das erste Glied verschieden vom letzten und diese wieder von den mittleren Gliedern (Fig. 420).

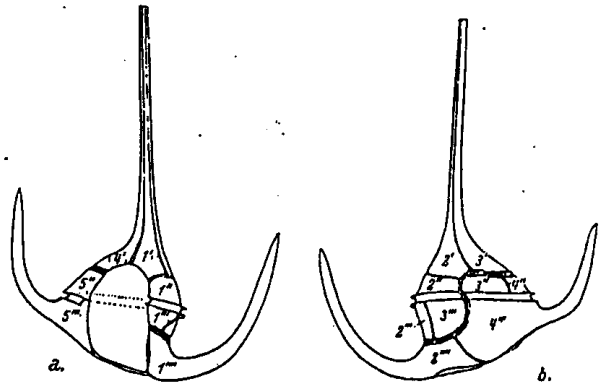


Fig. 385 *a*, *b*. *a* Ventral-, *b* Dorsalansicht von *C. tripos*. Die Platten tragen die Bezeichnung von KOFOID, die Teilungsgrenzen sind mit dicker Linie kenntlich gemacht. Nach JÖRGENSEN. (210 mal.)

Angaben über Kopulationsvorgänge erwiesen sich als irrig. Bei den Süßwasserarten ist Cystenbildung (Fig. 386*a*) seit langem bekannt. Die Cysten sind nach vielen Jahren, auch wenn sie tief in den Schlamm geraten, noch keimfähig (Fig. 386 *b*). Bei ihrer Keimung tritt nach Aufreißen der Haut eine nackte Zelle aus — das *Gymnoceratium* HUBER-NIPKOW —, das mit einem *Gymnodinium* im wesentlichen identisch ist. Aus ihm geht nach einigen Stunden das noch gleichfalls nackte *Praeceratium*-Stadium (Fig. 386*c*) hervor, das aber schon alle wesentlichen Teile des Körpers bis auf den Panzer besitzt.

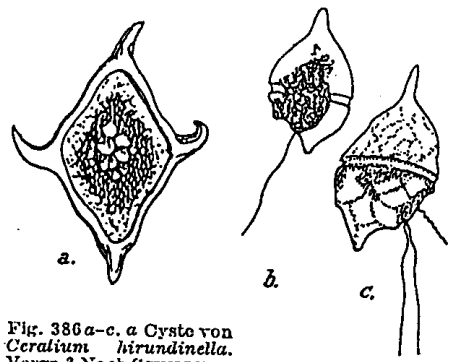


Fig. 386 *a*–*c*. *a* Cyste von *Ceratium hirundinella*. Vergr.? Nach SCHILLING. *b Gymnoceratium*, *c Praeceratium*. Nach HUBER-NIPKOW.

Die Bestimmung der *Ceratium*-Arten bietet außergewöhnlich große Schwierigkeiten, ähnlich denen in der Gattung *Rosa*, *Rubus* bei Phanerogamen, weil alle Teile der *Ceratium*-Zelle ± stark variieren. Die Ursachen dieser Variabilität sind bisher nur zum Teil bekannt.

Nach STEEMANN NIELSEN ist sie in erster Linie abhängig von der Temperatur und vom ozeanischen bzw. neritischen Wasser. Bei steigender Temperatur des Wassers werden der Körper kleiner, die Hörner bei vielen Arten länger, dies auch im neritischen Wasser. Im kalten wie im neritischen Wasser wird der Körper größer, besonders die Breite. PETERS fand bezüglich der Hornlänge im Atlantischen Ozean, daß die Hörner desto kürzer und der Körper desto dickschaliger wurden, je nährstoffreicher das Wasser war und umgekehrt. Ihm widerspricht STEEMANN NIELSEN auf Grund seiner Beobachtungen im Stillen Ozean. Beide Autoren stimmen aber darin überein, daß die Hörnerlänge nicht von der Dichte des Wassers abhängt und somit nicht eine Anpassungserscheinung im Sinne des Schwebevorganges darstellt.

Aus dem Teilungsvorgang ergibt sich, wie schon oben gesagt, daß bei jedem *Ceratium* nach jeder Teilung zwei verschieden alte Körperpartien vorhanden sind. Bei der Neubildung der oberen Zellhälfte ist das Apikalhorn zunächst kurz und die Schale dünn. Ähnliches gilt für die Neubildung der unteren Körperpartie. Weiters hängt die Hörnerlänge auch davon ab, ob die Individuen frei lebten oder in einer Kette. Bei *C. candelabrum*, *lunula*, *sumatranum* und *macroceros* ist dieser Unterschied besonders auffallend. Ältere Individuen und besonders auch Winterformen, nach PETERS auch die im eutrophen Wasser lebenden Individuen, haben grobe Panzer mit grober Skulptur. Obwohl daher nach dem Vorausgehenden die Länge, die Richtung und Spreizung der Hörner sehr variabel sind, müssen sie trotzdem aus Mangel an Merkmalen zur Unterscheidung der Arten verwendet werden.

Die außerordentliche Variabilität der Ceratien, wie sie sich unter den Protophyten sonst nicht wieder findet, bringt es mit sich, daß in der Artauffassung zwischen den einzelnen Autoren

keine Übereinstimmung besteht. Das ist verständlich, da der Wert und die Konstanz der einzelnen systematischen Merkmale durch Kulturen bisher nicht geprüft werden konnten. Daher gilt bei vielen Autoren noch der absolute Grundsatz: was man „unterscheiden" kann, ist eine Art.

Die Systematik der Gattung hat mit bewundernswertem Scharfblick JÖRGENSEN (1911*b*) auf eine gesunde Basis gestellt. Es erscheint aber möglich, daß bei besserem Einblick in die Ursachen der Variabilität und des systematischen Wertes der einzelnen Merkmale einige Arten aufgelassen werden können, andere sich als Sammelarten erweisen und zu zerlegen sein werden. Ersteres geschah hier bereits.

Die von JÖRGENSEN angewandten Maßbezeichnungen kommen auch hier zur Anwendung. t = Diameter (Transdiameter) der Querfurche, ohne die vorragenden Leisten; v = Länge des Vorderkörpers und h = Länge des Hinterkörpers, beide von der Mittellinie der Querfurche ab senkrecht zu derselben bis zur Basis des Vorderhornes bzw. des linken Hinterhornes gerechnet. V = Länge des Apikalhornes, L = Länge des linken, R = Länge des rechten Hinterhornes. Eine mitten durch die Querfurche und parallel zu ihr bis zu den beiden Hinterhörnern verlängerte Linie gibt die Hornspreite an. Auf die von JÖRGENSEN (l. c., T. 7, Fig. 132*b*) angegebene Winkelbezeichnung wird hier verzichtet. Für die Bestimmung kommen die Abbildungen in erster Linie in Betracht.

I. Apikalhorn fehlt:

I. Subgenus Archaeceratium.

1. Vorderkörper flach, apikal schön gerundet
   Sekt. Poroceratium S. 356.
2. Vorderkörper flach, lanzettförmig, apikal zugespitzt
   Sekt. Lanceolata S. 357.
3. Vorderkörper apikal zugespitzt, ebenso wie das linke Hinterhorn dorsal ± gebogen . . . . . Sekt. Digitata S. 358.

II. Zelle mit Vorderhorn und zwei (bei Süßwasserarten auch drei) Hinterhörnern; diese sind an der Spitze geschlossen, nach hinten gerichtet, parallel oder divergierend; das rechte stets kleiner als das linke:

II. Subgenus Biceratium.

1. Süßwasserformen . . . . . Sekt. Cornuta S. 359.
2. Der eigentliche Körper viel breiter als lang (hoch)
   Sekt. Candelabra S. 364.
3. Der eigentliche Körper nie breiter als lang, meist viel länger als breit. Vorderkörper lang, hornartig . . . . Sekt. Furciformia S. 366.

III. Zellen lang und schmal, dorsoventral kaum zusammengedrückt. Rechtes Horn ± rudimentär. Vorderhorn wie linkes Hinterhorn lang und kräftig. Vorder- und Hinterkörper ± gleichlang:

III. Subgenus Amphiceratium.

1. Vorderkörper aufgeblasen . . . . . Sekt. Inflata S. 375.
2. Körper schmal, Vorder- und Hinterkörper ungefähr gleichbreit
   Sekt. Fusiformia S. 376.

IV. Der eigentliche Zellkörper flachgedrückt. Ventral konkav. Beide Hinterhörner, sehr selten nur das eine, nach vorn umgebogen:

IV. Subgenus Euceratium.

A. Nur ein Hinterhorn nach vorn gerichtet . . . . . 1.
B. Beide Hinterhörner nach vorn gerichtet . . . . . 2.
1. a) Linkes Hinterhorn sehr kurz, ± nach links gerichtet, rechtes nach vorn umgebogen . . . . . Sekt. Dens S. 381.
   b) Linkes Hinterhorn gerade nach hinten, rechtes gerade, nach vorn gerichtet . . . . . Sekt. Reflexa S. 382.
2. a) Beide Hinterhörner vom Körper weg nach vorn gebogen, kräftig, an der Spitze geschlossen . Sekt. Tripos S. 382.
   b) Alle drei Hinterhörner sehr kurz, die Hinterhörner dem Körper genähert bis anliegend . . . . . Sekt. Limulus S. 407.
   c) Hinterhörner flächenförmig . . . Sekt. Platycornia S. 408.
   d) Hinterhörner an den Spitzen fingerförmig geteilt
   Sekt. Palmata S. 409.
   e) Hinterhörner an den Enden offen, wenigstens eines mit dem gebogenen proximalen Teile über die Hinterkontur hinausragend . . . . . Sekt. Macroceros S. 410.

Bestimmungsschlüssel für das Subgenus Archaeceratium.

1. Linkes Hinterhorn nicht dorsal gebogen . . . . . 2.
1. Linkes Hinterhorn dorsal gebogen . . . . . 4.
2. Vorderkörper lanzettförmig, apikal zugespitzt . . . . . lanceolatum.
2. Vorderkörper oben breit gerundet . . . . . 3.
3. Vorderkörper fast gleich breit; Ringpore fehlt . . . . . praelongum.
3. Vorderkörper breiter als lang; Ringpore vorhanden . . . . cephalotum.
3. Vorderkörper länger als breit; Ringpore vorhanden . . . . . gravidum.
4. Linkes Hinterhorn stark dorsal und aufwärts gebogen digitatum.
4. Linkes Hinterhorn wenig dorsal gebogen . . . . . Schröteri.

I. Subgenus Archaeceratium Jörgensen.

Jörgensen, 1920, 6.

Oberkörper ohne Apikalhorn, apikal gerundet oder spitz, gewöhnlich ± breit und flach. Von den Apikalplatten zwei sehr groß und breit, ventral und dorsal gelegen, die zwei anderen, lateralen, schmal und bootförmig.

1. Sekt. Poroceratium Vanhöffen.

Die beiden großen Platten auf ihrer Innenseite durch einen porenartigen Skelettring miteinander verbunden, der nur bei *C. praelongum* zu fehlen scheint.

Ceratium praelongum (Lemm.) Kof. Fig. 387.

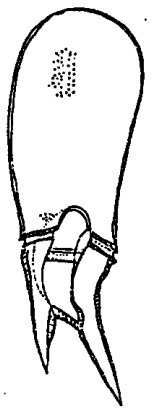


Fig. 387. *Ceratium praelongum*. Nach Jörgensen. 210 mal.

Jörgensen, 1911*b*, 9, Fig. 9. — Kofoid, 1907, 182. — Paulsen, 1930, 75, Fig. 45. — Peters, 1932, 28, T. 2, Fig. 12*f*. — Steemann Nielsen, 1934, 7, Fig. 1.

Syn.: *C. gravidum* var. *praelongum* Lemmermann, 1900, 349, T. 1, Fig. 16. — Karsten, 1907, T. 50, Fig. 2.

Siehe Figur. Größenverhältnisse: Diameter (Transdiameter) $t = 60$–$65\ \mu$, $v =$ Länge des Vorderkörpers 160–170 μ, $h =$ Länge des Hinterkörpers = etwas kleiner als t, $L =$ Länge des linken Hinterhornes = t, $R =$ Länge des rechten Hinterhornes = $^1/_2$–$^2/_3\ L$.

Verbreitung: Tropengebiete der Ozeane (Schattenform). Mittelmeer.

Ceratium cephalotum (Lemm.) Jörgensen. Fig. 388.

Jörgensen, 1911*b*, 10, Fig. 10. — Peters, 1932, 28. — Steemann Nielsen, 1934, 7, Fig. 2.

Syn.: *C. gravidum* var. *cephalotum* Lemmermann, 1900, 349, T. 1, Fig. 15. — *C. gravidum* var. *hydrocephala* Schröder, 1906, 369, Fig. 44.

Einfache Art. Siehe Figur. $t = 45\ \mu$, $v = 130\ \mu$, $h = {}^2/_3\ t$, $L = h = {}^2/_3\ t$, $R = {}^1/_2\ L$. Breite des Vorderkörpers 170 μ.

Verbreitung: In den Tropengebieten der Ozeane. Schattenform.

Ceratium gravidum Gourret. Fig. 389.

Gourret, 1883, 58, T. 1, Fig. 15. — Schütt, 1895, T. 11, Fig. 41. — Jörgensen, 1911*b*, 10, Fig. 8–12; 1920, 8, Fig. 4. — Peters, 1932, 28, T. 2, Fig. 12*g*. — Steemann Nielsen, 1934, 8, Fig. 3, 4.

Syn.: *C. oviforme* v. Daday, 1888, 102, T. 3, Fig. 7, 9. — *Poroceratium gravidum* Vanhöffen, 1896. — *C. gravidum* var. *latum* Jörgensen, 1911, 11, Fig. 12.

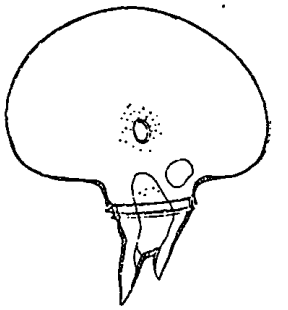


Fig. 388. *Ceratium cephalotum*. Nach Jörgensen. 210 mal.

Etwas variable Art, aber stets leicht kenntlich. Die Hauptart ist durch einen rundlich-ovalen Vorderkörper charakterisiert.

Die var. *angustum* Jörgensen, 1911, l. c., Fig. 11, und var. *elegans* Jörgensen, 1920, 10, und f. *obovatum* Jörgensen, ebenda, besitzen einen länglich-ovalen Körper. Untereinander sind sie offenbar als fluktuierende Formen nicht hinreichend charakterisiert und daher systematisch wertlos. Siehe auch Steemann Nielsen, 1934, l. c.

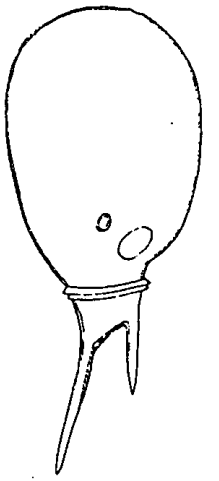


Fig. 389. *Ceratium gravidum*. Nach Jörgensen. (160 mal.)

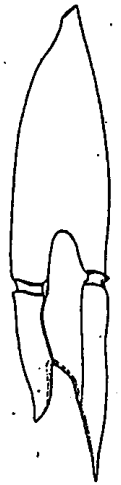
Verbreitung: Weitverbreitete Warmwasserart. Interozeanisch. Auch im Mittelmeer. Hauptverbreitung von 100 bis 200 m. Ausgeprägteste Schattenart. Im eutrophen Wasser bis 50 m aufsteigend.

2. Sekt. Lanceolata Jörgensen (1911).

Ceratium lanceolatum Kof. Fig. 390.

Kofoid, 1907*b*, 172, T. 3, Fig. 17. — Jörgensen, 1911*b*, 13, Fig. 15.

Vorderkörper lanzettförmig, abgeplattet, wahrscheinlich dorsal etwas gebogen, gegen die Apikalpore spitz verlaufend. Hinterkörper fast gleich breit, ungefähr so lang



wie breit. Hinterhörner nach hinten gerichtet, das linke mit dünner und langer Spitze, das rechte halb so lang, etwas gekrümmt, derber. $t = 19–22\,\mu$, Totallänge 95–122 μ.

Verbreitung: Seltene Warmwasserart. Bisher nur von drei naheliegenden Punkten im Stillen Ozean, westlich von Peru gefunden.

Fig. 390. *Ceratium lanceolatum.* Nach Kofoid. (700mal.).

3. Sekt. Digitata Jörgensen (1911 b).

Vorderkörper flachgedrückt, fast blattförmig, gegen den Apex zugespitzt oder gerundet und etwas dorsalwärts gebogen. In gleicher Richtung auch das linke Hinterhorn gebogen. Die große ventrale und dorsale Platte ohne den Verbindungsring.

Ceratium Schröteri B. Schröder. Fig. 391.

B. Schröder, 1906, 368, Fig. 43. — Jörgensen, 1911*b*, 12, Fig. 14. — Kofoid, 1907, T. 3, Fig. 18, 19.

Leicht kenntliche Art. Siehe die Abbildung. $t = 50\,\mu$, Totallänge 335 μ.

Verbreitung: Jonisches und arabisches Meer; Stiller Ozean. Sehr seltene Warmwasserart.

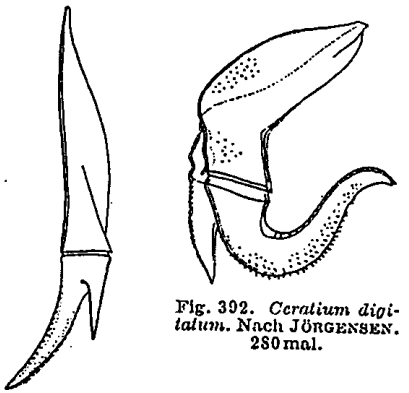


Fig. 392. *Ceratium digitatum.* Nach Jörgensen. 280mal.

Fig. 391. *Ceratium Schröteri.* Nach Kofoid. (236mal.)

Ceratium digitatum Schütt. Fig. 392.

Schütt, 1895, T. 12, Fig. 42. — Jörgensen, 1911*b*, 12, Fig. 13; 1920, 6, Fig. 1, 2. — Peters, 1932, 28, T. 4, Fig. 19. — Steemann Nielsen, 1934, 8, Fig. 5.

Vorderkörper stark dorsal gebogen, in Seitenansicht fast geknickt, ziemlich flach, oben rasch zu einer abgestutzten Spitze verschmälert. Querschnitt des Körpers konvex auf der Dorsalseite, konkav auf der Ventralseite. Hinterhörner sehr ungleich.

Linkes Horn nach der Rückenseite umgebogen und schräg nach oben (vorn) gerichtet, an der Spitze wieder zurückgebogen, dick, kräftig bestachelt. Rechtes Horn vielmals kleiner, gerade, scharf zugespitzt. $t = 50\,\mu$, $v = 90\,\mu$, $R = 25\,\mu$.

Ceratium digitatum var. *rotundatum* Jörgensen.

Jörgensen, 1920, 7, Fig. 2. — Peters, 1932, 28.

Vorderkörper breiter, abgerundet.

Verbreitung: Seltene Warmwasserform aller Ozeane. Mittelmeer. Die Varietät aus dem Atlantik und Mittelmeer bekannt.

4. Sekt. Cornuta Jörgensen (1911 b).

Apikalhorn deutlich abgesetzt, dick, gerade oder nach rechts und ventral gebogen. Körper dorsoventral abgeplattet. Zahl der Hinterhörner 1–3, das rechte dicht hinter der Querfurche entspringend, aber bisweilen fehlend. Hierher alle Süßwasserarten.

Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Bergh. Fig. 393–397.

Bergh, 1882, 215, T. 13, Fig. 12. — Seligo, 1908. — Stein, 1883, 3. Abt., T. 14, Fig. 1–11. — Zederbauer, 1904. — Lemmermann, 1910, 640, 573, Fig. 1–10; 639, T. — Schilling, 1913, 55, Fig. 62–67. — Bachmann, 1911, Jena. — Woloszynska, 1913, 1275. — Jörgensen, 1911*b*, 14, Fig. 19, 20. — Schröder, 1918. — Lindemann, 1925, 192, Fig. 202–210. — Entz, 1927, 344. — Et auct. plur.

Syn.: *Bursaria hirundinella* O. F. Müller, 1773, 63; 1786, 117, T. 17, Fig. 9–12. — *Ceratium macroceras* Schrank, 1802. — *C. tetraceras* Schrank, ebenda. — *C. reticulatum* Imhof, 1884–87. — *C. longicorne* Perty, 1849. — *C. cumaonense* Carter, 1871, 229. — *C. brevicorne* Zacharias, 1905. — *C. leptoceras* Zacharias, l. c. 222. — *C. pumilum* Zacharias, l. c. — et auct. plur.

Zellen dorsoventral stark abgeplattet. Apikalhorn lang und schmal, an der Spitze gerade abgestutzt. Hinterkörper niedrig und breit. 2–3 Hinterhörner, ein antapikales und 2 postäquatoriale Hörner. Alle drei sehr verschiedenartig bezüglich Länge

und Richtung. Oberfläche des Panzers sehr verschiedenartig strukturiert. Vermehrung nur durch Teilung, nicht durch Kopulation (ZEDERBAUER und ENTZ jr.). Cystenbildung bekannt. Siehe Fig. 386.

C. hirundinella gehört zu den variabelsten Organismen, die wir kennen. Im selben Gewässer zeigt die Art in verschiedenen Jahreszeiten, oft auch gleichzeitig, verschiedene Formen. Die Ursachen sind bisher noch unklar; sie können nur durch Reinzüchtung aufgedeckt werden.

Wir bringen hier im Anschluß an SCHRÖDER, LINDEMANN und BACHMANN die wichtigsten Variationstypen:

Fig. 393. *Ceratium h. Furcoides*-Typus. Nach G. ENTZ. (ca. 340 mal.) Antapikalhorn in der Richtung des Apikalen.

Furcoides-Typus (Schröder). Fig. 393.

Zellkörper schmal, 30–63 μ breit, 130–364 μ lang. Dreihörnig. Antapikalhorn in der Richtung des apikalen.

Brachyceroides-Typus (Schröder). Fig. 394*a*.
non *C. brachyceros* Daday.

Breite 30–45 μ, Länge 130–150 μ. Hintere Körperhälfte meist kürzer als die vordere. Rechtes Hinterhorn gegen die Mittellinie zu gebogen. Dreihörnig.

Silesiacum-Typus (Schröder). Fig. 394*b*.

Syn.: *C. hirundinella* var. *furcoides* LEVANDER, 1894. — *C. furcoides* (Lev.) LANGHANS, 1925, 585. — G. ENTZ, 1927, 360, Fig. 14–17.

Sehr schmal, 28–34 μ breit, 148 bis 280 μ lang. Dreihörnig. Hinterhörner meist beide nach außen gerichtet, jedenfalls aber das Antapikalhorn.

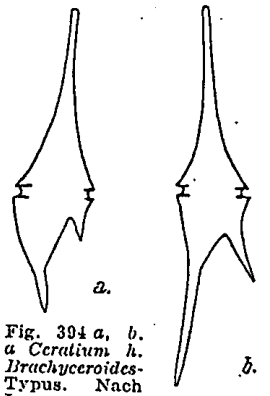


Fig. 394 *a*, *b*. *a Ceratium h. Brachyceroides*-Typus. Nach LINDEMANN; *b Ceratium h. Silesiacum*-Typus. Nach LINDEMANN. Antapikalhorn nach außen gerichtet.

Carinthiacum-Typus (Zederbauer) Bachmann. Fig. 395.

Zellkörper breit und plump, dreihörnig, Hörner kurz. 45 bis 60 μ breit, 120–145 μ lang.

Typisch für die warmen Kärntner Seen. Italien. Schweiz.

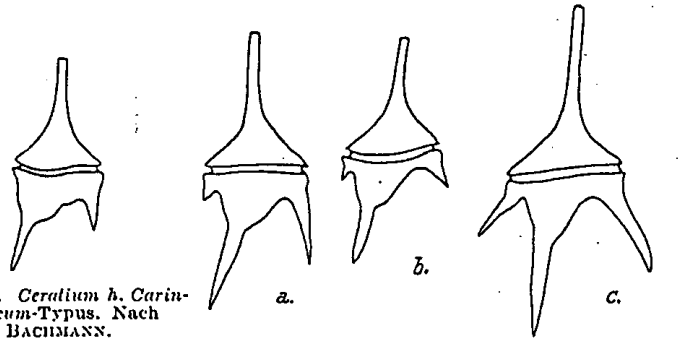


Fig. 395. *Ceratium h. Carinthiacum*-Typus. Nach BACHMANN.

Fig. 396*a–c*. *Ceratium h. Austriacum*-Typus. Nach BACHMANN.

Austriacum-Typus (Zederbauer) Bachmann. Fig. 396*a–c*.

Größe ungefähr wie vorher. Meist vierhörnig; linkes Postäquatorialhorn wenig bis deutlich entwickelt.

Gracile-Typus (Bachmann). Fig. 397*a*.

Breite 60–75 μ, Länge 140–200 μ. Vierhörnige Formen. Mit sehr wenig spreizenden Hinterhörnern. Vorderhorn und Antapikalhorn fast in einer Geraden liegend.

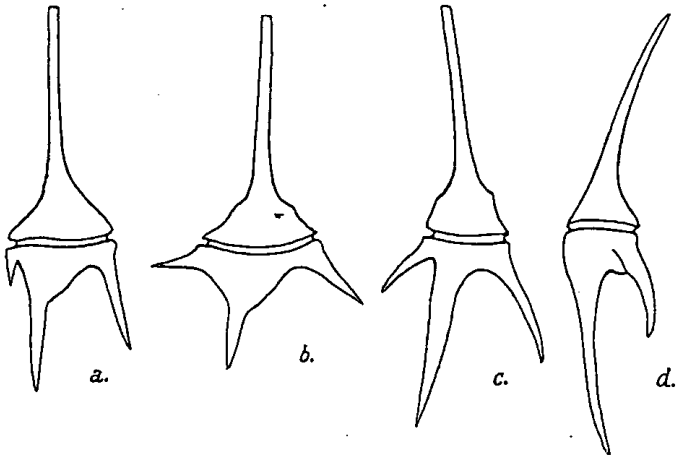


Fig. 397*a–d*. *a. Ceratium h. Gracile*-Typus. Nach BACHMANN. *b. Ceratium h. Scoticum*-Typus. Nach BACHMANN. *c, d. Ceratium h. Robustum*-Typus. Nach BACHMANN.

Robustum-Typus (Amb.) Bachmann. Fig. 397*c, d*.

Breite 45–55 μ, Länge 270–310 μ. Von der Seite gesehen ist der Körper ventralwärts gebogen. Hinterhörner mittelstark spreizend. Mittleres Hinterhorn wenig nach außen gerichtet.

Scotticum-Typus Bachmann. Fig. 397*b*.

Obere Körperhälfte bedeutend länger als die hintere. Hinterhörner fast rechtwinkelig zueinander spreizend. 50–60 μ breit, 160–210 μ lang.

Piburgense-Typus (Zederbauer) Bachmann. Fig. 397*e*.

Vordere und hintere Körperhälfte fast gleich lang. Alle drei Hinterhörner stark auswärts spreizend. 50–60 μ breit, 180–260 μ lang.

Verbreitung: In Europa in allen größeren und kleineren Gewässern der Ebene wie der Gebirge, besonders in der wärmeren Jahreszeit, allgemein verbreitet. Ebenso offenbar im nördlichen Asien. In Nordamerika anscheinend seltener.

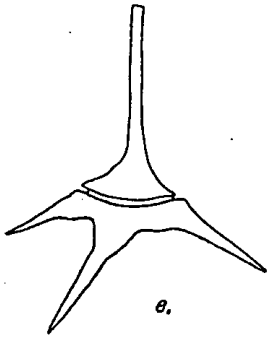


Fig. 397 *e*. *Ceratium h. Piburgense*-Typus. Nach Bachmann.

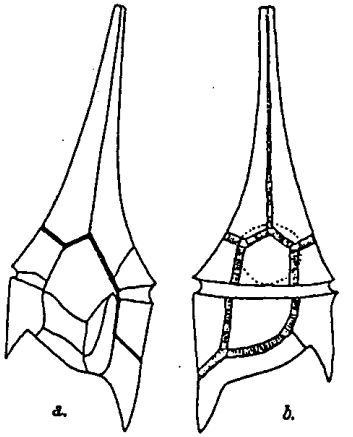


Fig. 398 *a, b*. *Ceratium brachyceros*. Nach Entz aus dem Nyassa-See (Vergr. ?).

Es gibt selbstverständlich zahlreiche Zwischenformen.

Ceratium brachyceros Daday. F. 398*a, b*.

Daday, 1907, 245, Fig. A. — Virieux, 1913, 6. — Woloszynska, 1913, 1275. — Entz, 1927, 378, Fig. 38–42.

Syn.: *C. hirundinella* var. *brachyceros* Ostenfeld, 1909, 171, Fig. 2.

Auffallend kurze, aber sehr breite Art. Nur drei Hörner entwickelt. Die beiden Hinterhörner laufen ungefähr parallel miteinander. Apikalhorn teils offen, teils geschlossen beobachtet. Panzer dick, mit sehr zarter Retikulierung. Breite 30–70 μ, Länge 90–195 μ.

Verbreitung: Bisher aus tropischen Seen Afrikas und Asiens bekannt.

Es ist bemerkenswert, daß diese Art mit dem *Carinthiacum*-Typus von *C. hirundinella* Ähnlichkeiten aufweist. Bekanntlich gehören die Kärntner Seen zu den sommerlich wärmsten Gewässern Europas.

Die Auffassung als Art geschieht einmal wegen ihrer typischen Gestalt und besonders deswegen, weil sie in ihrem tropischen Verbreitungsgebiet durchaus monotypisch ist.

Ceratium cornutum (Ehrenberg) Clap. et Lachm. Fig. 399.

Ehrenberg, 1831, 75; 1838, 255, T. 22, Fig. 17. — Lemmermann, 1910. — Schilling, 1913, 53, Fig. 59–61. — Entz jr., 1928. — Jörgensen, 1911*b*, 13, Fig. 16. — (In Planktonarbeiten sonst noch vielfach zitiert.)

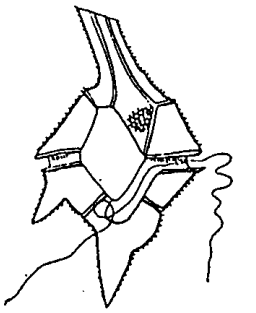


Fig. 399. *Ceratium cornutum*. Nach Schilling. 250 mal.

Körper groß, aber die Hörner kurz, Habitus daher etwas plump erscheinend. Apikalhorn schräg nach rechts und ein wenig nach vorn abgebogen, an der Spitze schräg abgestutzt und offen. Hinterhörner kurz, gerade verlaufend, spitz, geschlossen. Oberfläche überall durch vier- bis sechseckige Maschen retikuliert. Cyste dickwandig, unregelmäßig oval; die Stellen der späteren Hörner bereits erkennbar. $t = 75–80\ \mu$, $v = {}^1/_2\, t$, $h = {}^1/_2\, t$, $L =$ ca. ${}^1/_2\, t$.

Verbreitung: In Moorlöchern, kleineren pflanzenreichen — seltener in größeren — Gewässern Europas (Attersee) und Nordamerikas.

Ceratium carolinianum (Bailey) Jörgensen. Fig. 400.

Jörgensen, 1911*b*, 14, Fig. 17, 18. — *C. curvirostre* Huitfeldt-Kaas, 1900, 6, T. 1, Fig. 10, 11. — Schilling, 1913, 55, Fig. 61. — Entz, 1928.

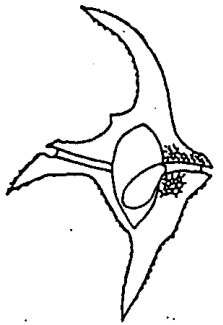


Fig. 400. *Ceratium carolinianum*. Nach Schilling. 290 mal.

Weder mit der vorigen, noch sonst mit einer Art zu verwechseln. Siehe daher die Figuren. $t = 77\ \mu$, $v = h =$ weniger als $\frac{1}{2}\ t$, $L =$ ca. $\frac{1}{2}\ t$.

Verbreitung: Nur aus großen und kleinen Gewässern Nordamerikas, Schottlands und Norwegens (Insel Askö bei Bergen, Sogn) bekannt.

5. Sekt. Candelabra Jörgensen (1911 b).

Zelle niedrig, dorsoventral wenig abgeplattet, Querschnitt daher ± kreisförmig. Hörner wohl entwickelt.

Ceratium candelabrum (Ehrenberg) Stein. Fig. 401–403.

Stein, 1883, T. 15, Fig. 14–16. — Schütt, 1895, T. 9, Fig. 38. — Entz, 1905, Fig. 53, 54. — Paulsen, 1908, 88, Fig. 120. — Jörgensen, 1911*b*, 16, Fig. 4, 5, 21, 22; 1920, 11, Fig. 5, 6. — Lebour, 1925, 143, Fig. 45*b*, *c*, T. 30, Fig. 2. — Böhm, 1931*a*, 351, Fig. 1, 2; 1931*b*, 8, Fig. 3. — Peters, 1932, 29, T. 3, Fig. 14*b*. — Steemann Nielsen, 1934, 8, Fig. 6, 7.

Syn.: *Peridinium candelabrum* Ehrenberg, 1859, 792; 1873, 3, Fig. 2, 3. — *Ceratium furca* var. *depressa* Pouchet, 1883, 19, T. 18, 19, Fig. 1*a*, *b*. — *Ceratium furca* var. *contorta* Pouchet, ebenda. — *C. globatum* Gourret, 1883, 47, T. 4, Fig. 67. — *C. dilatatum* var. *parvum* Gourret, l. c. 46.

Körper breiter als hoch. Vorderkörper kurz-kegelförmig, sehr rasch in ein langes, nach oben verschmälertes Apikalhorn übergehend; dieses gerade oder etwas gebogen, Hinterkörper sehr niedrig, besonders rechts, daher schiefdreieckig. Hinterhörner kürzer oder länger, dicker oder schlank, gerade oder ± gebogen, divergierend oder parallel.

Von dieser veränderlichen Art können mehrere Formen (nach Jörgensen Varietäten und Formen) unterschieden werden:

a) Hauptform: f. *commune* Böhm. Fig. 401*a*, *b*.

Böhm, 1931, l. c., Fig. 1, 2. — Jörgensen, 1911*b*, l. c., Fig. 21.

Körper in der Längsrichtung wenig komprimiert, daher deutlich kegelförmig. $t = 55$–$70\ \mu$, Länge des eigentlichen Körpers ein wenig kleiner. $L = 30$–$40\ \mu$, $R = 26$–$32\ \mu$, $V =$ sehr variierend ca. $80\ \mu$.

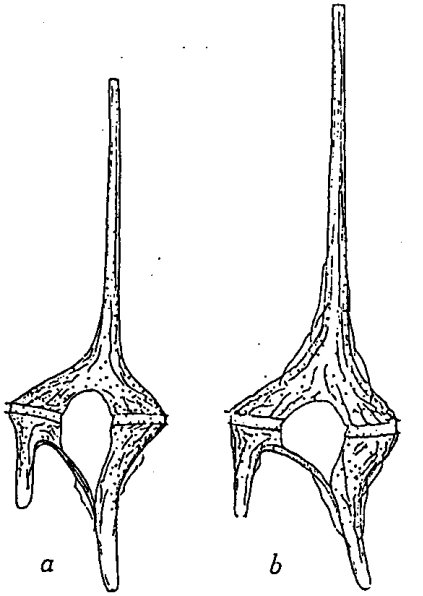


Fig. 401*a*, *b*. *Ceratium candelabrum* f. *commune*. Nach Böhm.

b) f. *curvatulum* Jörgensen. Fig. 402*a*–*c*.

Jörgensen, 1920, 15, Fig. 6.

Körperform wie vorher. Hörner schlank; Vorderhorn nach rechts gekrümmt.

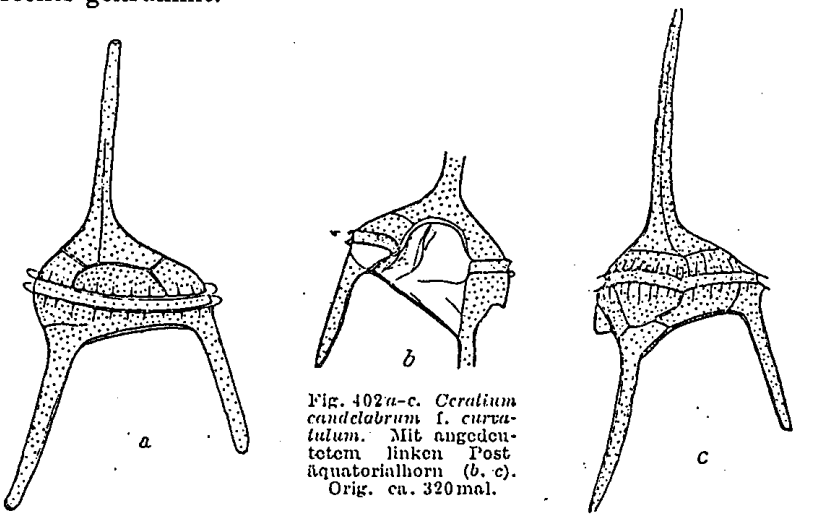


Fig. 402*a*–*c*. *Ceratium candelabrum* f. *curvatulum*. Mit angedeutetem linken Post äquatorialhorn (*b*, *c*). Orig. ca. 320 mal.

c) f. *depressum* Pouchet. Fig. 403.

Pouchet, 1883 (als *C. furca*, l. c.). — Jörgensen, 1920, 13 (als var.). — Böhm, 1931*b*, 8, Fig. 3*a*, *c*, *d*.

Syn.: *C. dilatatum* Gourret, 1883, 46, T. 4, Fig. 68. — *C. depressum* Gourret, l. c. 41, T. 1, Fig. 5. — *C. candelabrum* var. *dilatatum* (Gourret) Jörgensen, 1911*b*, 16, Fig. 4, 5, 22. — *C. c.* var. *depressum* (Pouchet) Jörgensen, 1920, 13, Fig. 5. — *C. c.* var. *algerense* Schiller, 1928, 410, Fig. 28.

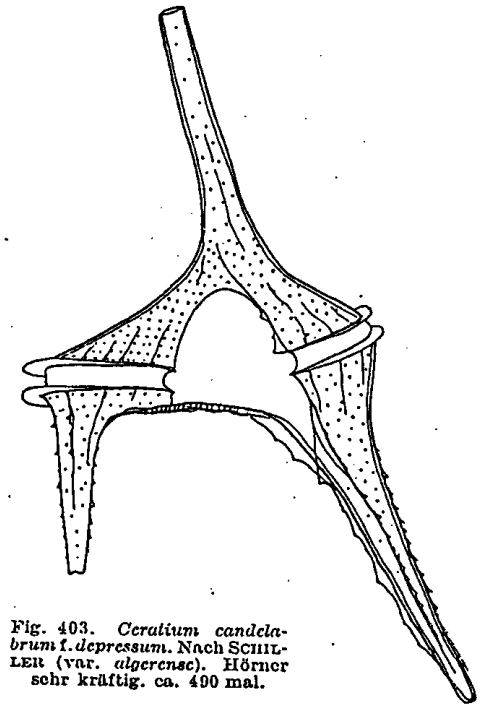


Fig. 403. *Ceratium candelabrum* f. *depressum*. Nach Schiller (var. *algerense*). Hörner sehr kräftig. ca. 490 mal.

Körper in der Längsrichtung stark komprimiert, also niedrig, daher breiter als hoch, relativ und absolut breiter als bei der Hauptform. Hörner ± lang, schlanker oder kräftiger, gerade oder gebogen. $t = 90\ \mu$, Länge des eigentlichen Körpers ca. $^2/_3\ t$, $L = 65$ bis $105\ \mu$; $R = 50$–$85\ \mu$; V (Vorderhorn) = meist 150–220 μ.

Gut unterscheidbar sind nur f. *commune* und f. *depressum*. Nach Steemann Nielsen gilt dies auch für den Stillen Ozean.

Verbreitung: Sehr verbreitet in allen warmen Meeren, aus diesen in temperierte vordringend.

6. Sekt. Furciformia Jörgensen (1911 b).

Vorderkörper mit deutlichem Apikalhorn, bisweilen überhaupt hornartig ausgezogen, gerade bis gekrümmt. Der eigentliche Zellkörper so lang, meistens viel länger als breit. Rechtes Hinterhorn nie dicht hinter der Querfurche entspringend.

Ceratium furca (Ehrenb.) Claparède et Lachmann. Fig. 404, 405.

Claparède et Lachmann, 1859, 399, T. 19, Fig. 5. — Pouchet, 1883, 20, T. 18, 19, Fig. 2. — Gourret, 1883, 48, T. 1, Fig. 14; T. 4, Fig. 60, 62. — Stein, 1883, T. 15, Fig. 7–9; T. 25, Fig. 8–10. — Hensen, 1887, 76, T. 6, Fig. 56, 63, 64. — Schütt, 1895, T. 9, Fig. 37. — Entz, 1905, Fig. 2–5. — Paulsen, 1908, 90, Fig. 122. — Jörgensen, 1911*b*, 17, Fig. 23–26; 1920, 17, Fig. 7–12. — Lebour, 1925, 145, T. 30, Fig. 3. — Böhm, 1931*a*, 351; 1931*b*, 8, Fig. 4–8. — Peters, 1932, 29, T. 2, 3, 4, Fig. 11*a*, 14*c*, 15*e*, 17*c*. — Steemann Nielsen, 1934, 9, Fig. 8, 9.

Syn.: *Peridinium furca* Ehrenberg, 1833, 270; 1838, 256, T. 22, Fig. 21. — *P. eugrammum* Ehrenberg, 1859, 792; 1873, Fig. 4. — *C. biceps* Claparède et Lachmann, 1859, 400, T. 19, Fig. 8. — *Biceratium furca* Vanhöffen, 1897, T. 5, Fig. 15.

Vorderkörper gleichmäßig verschmälert und zu einem längeren oder kürzeren Apikalhorn ausgezogen, Hinterhörner parallel bis wenig divergierend, das linke kräftiger und ungefähr doppelt so lang als das rechte, beide meist spitz endigend. Die beiden von Jörgensen (1911*b*) unterschiedenen Subspecies *Berghii* und *eugrammum* wurden von Böhm (1931*b*) als genotypisch verschieden erkannt und auch von Steemann Nielsen als solche (1934) bezeichnet. Sie sind natürlich durch zahlreiche Übergangsformen verbunden.

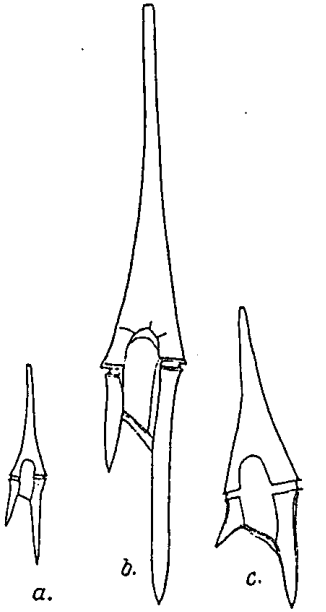


Fig. 404 *a*–*c*. *Ceratium furca* var. *Berghii*. *a* nach Peters 100 mal; *b* nach Jörgensen 280 mal; *c* Orig. 330 mal; (*b* mehr var. *eugrammum*).

Ceratium furca var. *Berghii* (Jörg.). Fig. 404*a*–*c*.

Jörgensen, 1911*b*, 17, Fig. 23*a*, *b* (als Subspez.).

Syn.: *C. furca* var. *Berghii* Lemmermann, 1900, 366. — Bergh, 1882, T. 13, Fig. 20.

Vorderkörper meist rascher verschmälert, der Winkel der oberen Seitenumrisse ungefähr 40° oder größer.

t = 40–50 μ, Länge des Vorderkörpers ungefähr 200 μ, L = 70–80 μ oder darüber, R = meist 40–50 μ.

Verbreitung: Temperierte Kaltwasserform. Sehr verbreitet und zahlreich.

Ceratium furca var. *eugrammum* (Ehrenbg.) Jörgensen. Fig. 405*a*.

Jörgensen, 1911*b*, 17, Fig. 24–26 (als Subspec.).

Syn.: *P. eugrammum* Ehrenberg, 1859, 792; 1873, 3, T. Fig. 4. — non *C. eugrammum* Kofoid, 1907*b*, 26, Fig. 3. — *C. furca* var. *medium* Gourret, 1883, 50, T. 4, Fig. 62. — *C. furca* var. *Pouchetii* Lemmermann, 1900, 366 = Pouchet, 1883, T. 18, 19, Fig. 2. — *C. furca* var. *tertium* Gourret, 1883, 51, T. 4, Fig. 61.

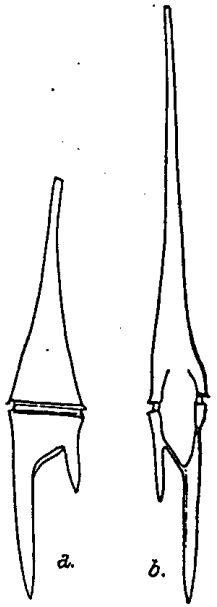


Fig. 405 *a*, *b*. *a. Ceratium furca* var. *eugrammum*. Nach Jörgensen. 280 mal.
b. Ceratium furca f. *belonoides*. Nach Jörgensen. 280 mal.

Kleiner als vorige Varietät. Vorderkörper meist langsamer verschmälert, Winkel der Seitenumrisse daher kleiner, meistens weniger als 30°. t = ca. 30–35 μ; Länge des ganzen Vorderkörpers 110–130 μ; bisweilen auch länger. L = ca. 40 μ, selten bis 75 μ; R = meist 15–25 μ.

Verbreitung: Warmwasserform aller Weltmeere. Neritisch häufiger als ozeanisch. Jörgensen hat (1920, l. c.) eine größere Anzahl von formae unterschieden:

f. *belonoides* Jörgensen, Fig. 405*b*, l. c.; Fig. 10 = Böhm, 1931*b*, Fig. 4*e–h*.

f. *nannofurca* Jörgensen, l. c., 1920, Fig. 12.

Diese beiden formae gehören in den Formenkreis von *C. furca* var. *tertium* Gourret, welche Jörgensen durch die Fig. 25, 26 (1911*b*) charakterisierte.

Kurze und breite Formen gehören zur:

f. *medium* Gourret, l. c.,

siehe Jörgensen, 1911*b*, Fig. 24. — Böhm, 1931*b*, Fig. 4*m–p*, 7*a*, 8.

Als Übergangsformen betrachtet Böhm (schriftl. Mitt). die

f. *magnipes* Jörgensen, 1920, Fig. 11, Antapikalhörner kräftig, etwas spreizend; und

f. *corpulentum* Jörgensen, 1920, Fig. 8, Körper dick.

Es wäre systematische Spielerei, wollte man die zu Dutzenden in einem größeren Material auftretenden Phaenotypen mit Namen belegen. (Siehe Böhm, 1931*b*, Fig. 4, 6.)

Ceratium hircus Schröder. Fig. 406.

Schröder, 1909, 211, Fig. 2*a–d*. — Jörgensen, 1911*b*, 18, Fig. 27.

Sehr ähnlich dem *C. furca*, in dessen Variationskreis es als neritische Warmwasserform zu gehören scheint. In der Körperform stimmt es mit jenem überein; der einzige Unterschied, das gebogene linke Hinterhorn dürfte heute kaum mehr zur Unterscheidung einer Art in dieser variablen Gattung berechtigen. (Siehe die gequälte Diagnose bei Jörgensen (l. c.) und Fig. 66*c*. t = 47 μ, v = etwas kleiner als h, V = 100 μ, L = 50 μ.

Fig. 406. *Ceratium hircus*. Nach Schröder. (280 mal.)

Verbreitung: Bisher nur bei St. Thomas in Westindien nahe der Küste gefunden.

Ceratium belone Cleve. Fig. 407a.

Cleve, 1900, 3, T. 7, Fig. 13. — Jörgensen, 1911b, 19, Fig. 28*a*, *b*; 1920, 22, Fig. 14. — Paulsen, 1930, 76. — Peters, 1932, 29. — Steemann Nielsen, 1934, 10, Fig. 10.

Syn.: *C. pacificum* B. Schröder, 1906, 368, Fig. 42*a*, *b*. — *C. furca longum* Karsten, 1906, T. 23, Fig. 5*a–c*.

Fig. 407 *a*. *Ceratium belone*. Nach Jörgensen. (210 mal.)

Eindeutige Art, mit keiner anderen verwechselbar. Siehe die Abb. t = 25–32 μ, h = 50 μ, $v + V$ = 350–450 μ, L = 150 μ, R = 50–60 μ.

Verbreitung: Interozeanisch; Mittelmeer; Warmwasserform 0–50 m.

Ceratium incisum (Karsten) Jörg. Fig. 407*b*.

Jörgensen, 1911*b*, 19, Fig. 29, 30. — Böhm, 1931*b*, 12, Fig. 9*a*. — Peters, 1932, 29. — Steemann Nielsen, 1934, 10, Fig. 11.

Syn.: *C. belone* Okamura et Nishikawa, 1904, T. 6, Fig. 16. — B. Schröder, 1906, 367, Fig. 41*a–c*. — non Cleve. — *C. furca incisum* Karsten, 1906, T. 23, Fig. 6*a, b*.

Gegenüber der vorigen Art breiter und kürzer. Linkes Hinterhorn dicker und etwas seitlich und dorsal gebogen. t = 34–40 μ, $h = t$ = oder etwas kleiner, $v + V$ = 200 μ, L = ca. 100–120 μ, R = 50–60 μ. Artwert gering; eigentlich nur eine Form der vorigen Art.

Verbreitung: Interozeanisch; Mittelmeer, Rotes Meer. Seltene Warmwasserform. 0–50 m.

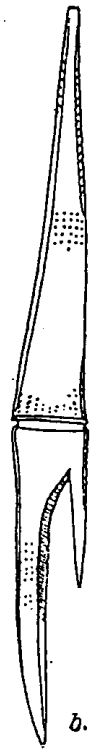


Fig. 407 *b*. *Ceratium incisum*. Nach Jörgensen. (280 mal.).

7. Sekt. Pentagona Jörgensen (1911 b).

Zellkörper dorsoventral stark abgeplattet, im Umriß fünfeckig. Vorderhorn meist lang, Hinterhörner dagegen kurz und ± gerade.

Ceratium pentagonum Gourret. Fig. 408.

Gourret, 1883, 45, T. 4, Fig. 58. — Jörgensen, 1911*b*, 20, Fig. 31, 32; 1920, 24, Fig. 15–17. — Forti, 1922, 35, Fig. 19 bis 21. — Paulsen, 1830, 76. — Böhm, 1931*a*, 352; 1931*b*, 12, Fig. 9*b*. — Peters, 1932, 29, T. 1, 3, 4, Fig. 1*a–c*, 15*a*, 18. — Steemann Nielsen, 1934, 11, Fig. 12.

Syn.: *C. pentagonum* var. *rectum* Gourret, l. c., Fig. 59. — *C. furca* var. *pentagonum* Lemmermann, 1900, 365. — *C. furca* var. *baltica* Schütt, 1895, T. 9, Fig. 36. — *C. lineatum* var. *longiseta* Ostenfeld et Schmidt, 1901, 163, Fig. 12. — *C. l.* var. *robusta* Cleve, 1900, 925, Fig. 6. — *C. candelabroides* Schimper und Vanhöffen, 1904.

Vorderkörper dreiseitig, mit fast geraden Seitenkonturen, die zueinander fast senkrecht stehen (Winkel ca. 85°). Hinterkörper fast trapezoidisch. Panzer zart im oligotrophen, dick im eutrophen Wasser nach Peters (1932). t = 62–77 μ, $v + h$ = ca. t.

Verbreitung: In den Warmwassergebieten aller Ozeane und ihrer warmen Nebenmeere, doch im Südatlantik bis fast 60° S reichend.

Ihrem Aussehen nach lassen sich folgende zwei Gruppen und formae unterscheiden, die von Jörgensen (l. c.) als Var., von Peters teils als Subspec. angesehen werden.

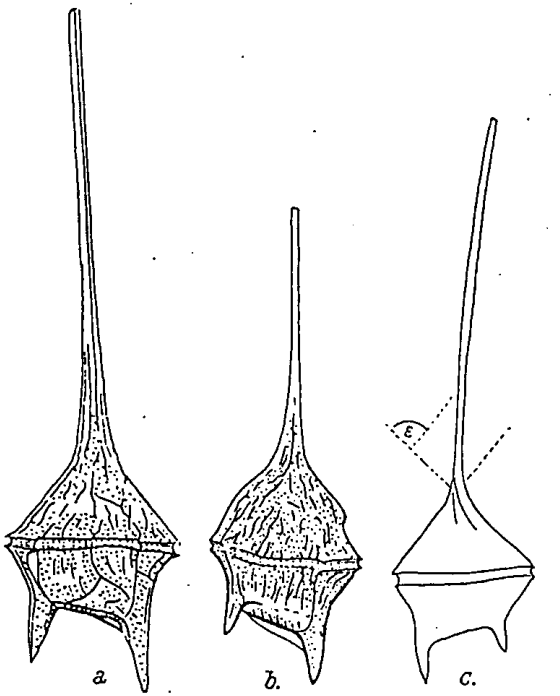


Fig. 408 *a–c*. *a Ceratium pentagonum* f. *robustum*. *b Ceratium pentagonum* f. *turgidum*. *c Ceratium pentagonum* f. *tenerum*. Nach Jörgensen. 280 mal.

1. Derbe Formen:
   a) f. *robustum* (Cleve) Jörgensen. Fig. 408*a*.
   Jörgensen, 1911*b*, Fig. 32; 1920, Fig. 17*a, b*. — Peters, l. c. T. 4, Fig. 18.
   b) *subrobustum* Jörgensen, 1920, 26, Fig. 15. — Peters, 1932, 32, T. 3, Fig. 15*a*. — *C. subrobustum* Steemann Nielsen, 1934, 11, Fig. 13. — Etwas zarter als obige Form.
   c) *turgidum* Jörgensen, Fig. 408*b*, 1911, 21, Fig. 33.
2. Zarte Formen:
   d) f. *tenerum* (Jörgensen), Fig. 408*c*, als var. 1920, 26, Fig. 16. — Peters, l. c., T. 1, Fig. 1*b*.

Peters konnte im Atlantik (1932, l. c.) die Jörgensenschen Variationsformen als geographische Rassen unterscheiden. Ein solches Auseinanderhalten war dagegen Steemann Nielsen im südlichen Pazifik nicht möglich.

Ceratium teres Kof. Fig. 409*a*, *b*.

Kofoid, 1907, 308, T. 29, Fig. 34–36. — Jörgensen, 1911*b*, 21, Fig. 34, 35; 1920, 28, Fig. 18. — Pavillard, 1915. — Böhm, 1931*a*, 353; 1931*b*, 12, Fig. 9*d*. — non Schröder, 1911. — Steemann Nielsen, 1934, 11, Fig. 14. —

Syn.: *C. lineatum* var. *longiseta* Okamura, 1906 (1907), Fig. 7*a*. — *C. t. subturgidum* Jörg., 1920, 28, Fig. 18.

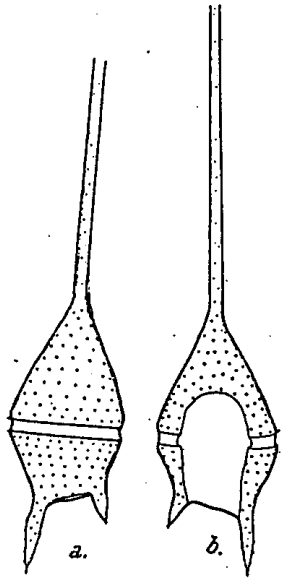


Fig. 409*a*, *b*. *Ceratium teres*. Original. 420 mal.

Vorderkörper verlängert-dreieckig mit ein wenig konvexen Konturen, die einen Winkel von 45–50° bilden. Hinterkörper stark verschmälert, mit wenig schiefer unterer Konturlinie. Hinterhörner von Anfang an deutlich divergierend. Apikalhorn ± lang. t = 31–56 μ, Länge des Körpers fast $1^1/_2$–2 t, V = ca. $2^1/_2$–$^1/_2$ t.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasserform. Im Mittelmeer häufig.

Ceratium lineatum (Ehrenbg.) Cleve. Fig. 410.

Jörgensen, 1911*b*, 22, Fig. 36, 37. — Cleve, 1899, 36; 1900, 224. — ? Okamura et Nishikawa, 1904, 127, Fig. 20.

Syn.: *Peridinium lineatum* Ehrenberg, 1854, T. 25*C*; 1854, 2, 240. — *C. furca* var. *lineatum* Jörgensen, 1899, 45. — *C. setaceum robustum* Peters, 1932, 33, Fig. 15*b*, *c*, T. 3.

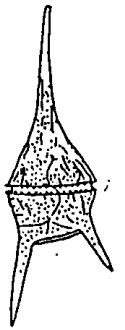


Fig. 410. *Ceratium lineatum*. Nach Jörgensen. (280 mal.)

Körper viel länger als breit. Vorderkörper dreieckig mit fast geraden Seitenkonturen und einem Winkel von 40–60°. Hinterkörper schief-trapezoidisch, nach unten etwas verschmälert, mit mäßig schiefer antapikaler Konturlinie (Winkel etwa 10–25°). Querfurche wenig unter der Mitte gelegen. Apikalhorn mäßig lang, Hinterhörner divergierend bis fast parallel.

Chromatophoren nach Jörgensen oft stark rötlich-gelb. t = 25 bis 47 μ, Länge des Körpers ca. $1^1/_2$ t.

Verbreitung: In temperierten und kälteren Teilen des Atlantik. Vermutlich auch in solchen Gebieten des Pazifik.

Sehr ähnlich sind die heteromorphen Vorderglieder der Ketten von *C. tripos* und *macroceros*, doch sind diese größer, besonders breiter und gedrungener, besonders aber dadurch unterscheidbar, daß die in Regeneration begriffenen Hinterhälften zarter als die Vorderhälften sind.

Ceratium setaceum Jörgensen. Fig. 411.

1911*b*, 23, Fig. 40, 41; 1920, 31, Fig. 19. — Forti, 1922, 39, Fig. 23. — Paulsen, 1930, 77. — Steemann Nielsen, 1934, 12, Fig. 16. — *C. furca* var. *baltica* Entz, 1902, 85, Fig. 11 (?). — Böhm, 1931*a*, 353.

Sehr ähnlich dem *C. pentagonum* wie der folgenden Art *C. Kofoidii*. Von der ersteren Art kann es durch die geringere Körpergröße und die im ganzen viel schlankere Gestalt, durch die weniger robusten Hinterhörner und besonders durch ihre größere Differenz in der Länge unterschieden werden; das linke Hinterhorn erreicht mehr als die doppelte Länge des rechten. t = 45–54 μ; h = 26–30 μ; V = 200–280 μ. $L < t$, $R < ½ L$.

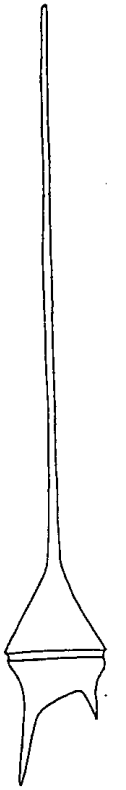


Fig. 411. *Ceratium setaceum*. Nach Jörgensen. (280 mal.)

Verbreitung: Seltene Warmwasserart, bisher aus dem atlantischen und pazifischen Ozean bekannt. Jörgensen (1920, 32) fand sie im Mittelmeer auf der Thor-Expedition vielfach in der Tiefsee bis 1950 m. Hier handelt es sich offenbar um Ruhe-, nicht aber um vegetative Stadien.

Ceratium Kofoidii Jörgensen. Fig. 412*a*, *b*.

Jörgensen, 1911*b*, 23, Fig. 38, 39; 1920, 33, Fig. 20.

Syn.: *C. furca* var. *baltica* Entz, 1902, 85, Fig. 7. — Entz, G., 1902, 85, T. 1, Fig. 7; non cet.

Kleine, zarte Art, die, wie die folgende, die kleinsten Arten der Gattung vorstellen. Vorderkörper dreieckig, mit fast geraden oder wenig konvexen Umrissen und langem, sehr dünnem Vorderhorn. $t = 23$ bis 34 (45) μ; Länge des Körpers ohne Hörner 43–50 μ.

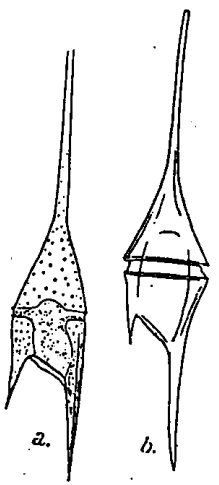


Fig. 412 *a*, *b*. *Ceratium Kofoidii*. *a* Original aus dem Indik mit geraden, spitzen Hinterhörnern. (400 mal); *b* nach Böhm. Pazifik.

Verbreitung: Seltene Warmwasserart; interozeanisch. Nach Steemann Nielsen Oberflächenform. Von Jörgensen (1920) noch in 950 m offenbar als Ruhestadien gefunden. Die abgebildete Form (*a*) besitzt gerade, dolchartige Hinterhörner. Ähnlich die von G. Entz abgebildete Form aus der Adria (siehe oben, l. c.).

Ceratium minutum Jörgensen. Fig. 413 *a–c*.

Jörgensen, 1920, 34, Fig. 21–23. — Lebour, 1925, 145, T. 30, Fig. 4. — Peters, 1932, 33.

Syn.: *C. eugrammum* Kofoid, 1907*c*, 26, Fig. 3. — non *P. eugrammum* Ehrenberg.

In Ventralansicht Oberkörper dreieckig und mit fast geraden Seitenlinien, die einen Winkel von ungefähr 60° bilden. Unterkörper schief-trapezoidisch, mit fast geraden Konturen. Hinterhörner sehr kurz. Untere Leiste der Querfurche wenig entwickelt. $t = 25$ bis 28 μ. Dorsoventraler Durchmesser halb so groß.

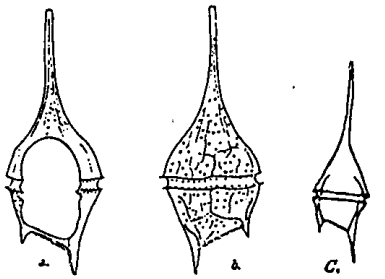


Fig. 413 *a–c*. *Ceratium minutum*. *a*, *b* nach Lebour (500 mal); *c* nach Jörgensen (280 mal).

Verbreitung: Atlantischer Ozean, temperierte Gebiete. Infolge der Kleinheit geht sie durch die Netzmaschen hindurch. Ihre Verbreitung ist daher noch unsicher.

III. Subgenus Amphiceratium (Vanhöffen) Gran.

Zellkörper lang und schmal, nicht oder wenig dorsoventral abgeplattet. Rechtes Hinterhorn sehr klein, oft rudimentär bis fehlend; das linke dagegen sehr lang und kräftig entwickelt, so daß der Hinterkörper mit dem Horn ungefähr gleich lang oder noch länger wie Vorderkörper mit Apikalhorn wird.

8. Sekt. Inflata Jörgensen (1911 b).

Vorderkörper aufgeblasen, daher deutlich breiter als der Hinterkörper.

Ceratium geniculatum (Lemm.) Cleve. Fig. 414 *a*.

Jörgensen, 1911*b*, 24, Fig. 42, 43; 1920, 34, Fig. 24. — Cleve, 1901*a*. — Steemann Nielsen, 1934, 13, Fig. 17. — Böhm, 1931*b*, 43, Fig. 37*c*, *d*.

Syn.: *C. fusus* var. *geniculatum* Lemmermann, 1900, T. 1, Fig. 17. — *C. tricarinatum* Kofoid, 1907*b*, 173, T. 3, Fig. 20.

Vorderkörper in Ventralansicht vor der Querfurche erst ein wenig verschmälert, mit konkaven Seitenlinien, dann etwas blasenförmig erweitert und im oberen Drittel rasch zu einem dünnen Apikalhorn zusammengezogen. Körperquerschnitt dreieckig, hervorgerufen durch drei große Längsflügel, die bei jungen Individuen häufig wenig entwickelt sind und daher leicht übersehen werden können. Linkes Hinterhorn sehr kräftig, doppelt gebogen, erst ventral und rechts, dann dorsal und links. Rechtes Hinterhorn gerade, wenigstens fünfmal kürzer als das linke. $t = 35$ bis 40 μ; $h =$ etwas kleiner als t; $v =$ (ohne Horn) 130–140 μ. $V = 65–75$ μ. $R =$ etwas kleiner als t.

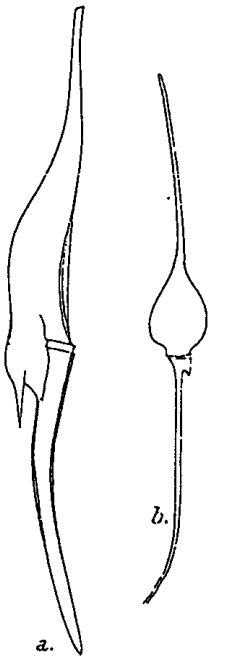


Fig. 414 *a*, *b*. *a Ceratium geniculatum*. Nach Böhm. *b Ceratium Bigelowii*. Nach Jörgensen. (70 mal).

Verbreitung: Seltene Warmwasserart aller Ozeane.

Ceratium Bigelowii Kofoid. Fig. 414*b*.

Kofoid, 1907*b*, 170, T. 3, Fig. 22. — Jörgensen, 1911*b*, 25, Fig. 44. — Steemann Nielsen, 1934, 13, Fig. 18.

Durch den eiförmig aufgeblasenen Vorderkörper, auf dem das lange, ein wenig gebogene Apikalhorn sitzt, eindeutig gekennzeichnet. Siehe Figur. $t = 40\ \mu$, $v = 4\ t$. Ganze Länge 900–1030 μ.

Verbreitung: Bisher nur von verschiedenen Punkten des Stillen Ozeans bekannt, doch sicher auch im Indischen Ozean.

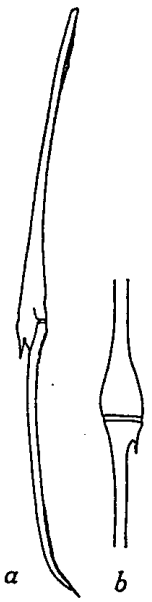


Fig. 415 *a*, *b*. *Ceratium inflatum*. Nach Böhm.

9. Sekt. **Fusiformia** Jörgensen (1911 b).

Vorderkörper schmal, ungefähr doppelt so breit wie der Hinterkörper und der Transdiameter.

Ceratium inflatum (Kofoid) Jörgensen. Fig. 415*a*, *b*.

Jörgensen, 1911*b*, 25, Fig. 45, 46, 48*a*; 1920, 35, Fig. 25. — Steemann Nielsen, 1934, 13, Fig. 20. — Böhm, 1931*b*, 14, Fig. 10*a*, *b*.

Syn.: *C. fusus* var. *concavum* Gourret, 1883, T. 4, Fig. 64. — *C. pennatum* f. *inflata* Kofoid, 1907*b*, T. 2, Fig. 13; non *C. p.* f. *propria* Kofoid, l. c., Fig. 12 = *C. longirostrum* Gourret.

Ober- und Unterkörper wenig in der Länge verschieden. Vorderkörper ziemlich breit, jedoch viel länger als breit, rasch in das Apikalhorn übergehend, das daher abgesetzt erscheint. Apikalhorn nach oben wenig verschmälert, dorsal etwas gebogen. Hinterkörper breiter als lang. Linkes Hinterhorn sehr lang, kräftig, distal dorsal stark gebogen.

Verbreitung: Warmwasserform der Ozeane und ihrer warmen Nebengebiete.

Ceratium longirostrum Gourret. Fig. 416*a*, *b*.

Gourret, 1883, 55, T. 4, Fig. 65. — Jörgensen, 1920, 37, Fig. 26, 27.

Syn.: *C. pennatum* f. *propria* Kofoid, 1907*b*, 172, T. 2, Fig. 12. — *C. pennatum* var. *scapiforme* Jörgensen, 1911*b*, 27, Fig. 47*a–d*. — non *C. scapiforme* Kofoid, 1907*b*, 173, T. 3, Fig. 23.

Vorderkörper ganz allmählich in das Apikalhorn ohne jede Grenze übergehend. Hinterhorn in derselben Weise gebogen wie das Vorderhorn. Verhältnis der Gesamtlänge des Vorderkörpers zu der des Hinterkörpers ist 1,38 im Durchschnitt. $t = 20–25\ \mu$, $v + V = 290$ bis 385 μ, $h + L = 230–275\ \mu$.

Verbreitung: Warmwasserform aller Ozeane und ihrer warmen Nebenmeere.

Fig. 417 *a*. *Ceratium falcatum*. Nach Jörgensen. (ca. 200 mal).

Ceratium falcatum (Kofoid) Jörgensen. Fig. 417*a*.

Jörgensen, 1920, 39, Fig. 28. — Steemann Nielsen, 1934, 14, Fig. 22.

Syn.: *C. pennatum* f. *falcata* Kofoid, 1907*b*, 172, T. 2, Fig. 14. — *C. pennatum* var. *falcatum* Jörgensen, 1911*b*, 27, Fig. 48*b*.

Im wesentlichen charakterisiert durch das wenig gebogene oder fast gerade Apikalhorn, das wesentlich länger als das im distalen Teil scharf gebogene, linke Hinterhorn ist. Vorderkörper zunächst fast gleichbreit, dann rasch in das Apikalhorn sich verschmälernd. Verhältnis der Gesamtlänge von Vorder- zu Hinterkörper = 1,56 im Durchschnitt. $t = 18–20\ \mu$, $v + V = 263$ bis 276 μ; $h + L = 170–190\ \mu$.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasserform. Im Mittelmeer verbreitet.

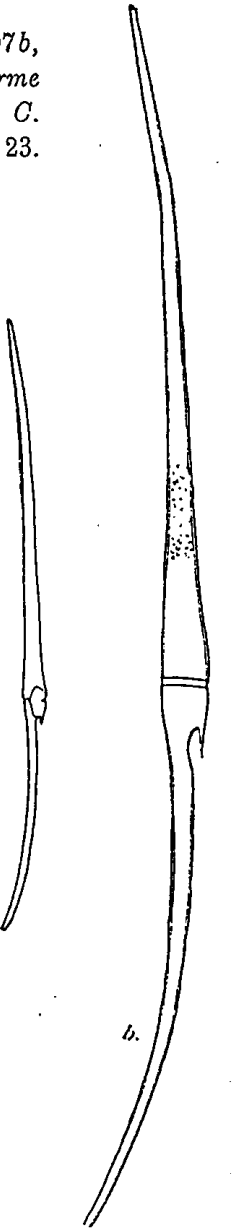


Fig. 416 *a*, *b*. *Ceratium longirostrum*. *a* nach Jörgensen (ca. 90 mal); *b* Original. Mit „Phaeosomen"-artigen Körnern. (300 mal).

Ceratium falcatiforme Jörgensen. Fig. 417*b*.

Jörgensen, 1920, 40, Fig. 29. — Steemann Nielsen, 1934, 14, Fig. 23.

Syn.: *C. inflatum falcatiforme* Peters, 1932, 36.

Ähnlich *C. longirostrum* und *C. falcatum*, doch kleiner. Oberkörper ähnlich dem von *C. longirostrum*, doch Apikalhorn deutlicher gekrümmt, aber auch ganz allmählich in das Horn übergehend. Das Hinterhorn ähnelt dagegen mehr dem von *C. falcatum*, ist jedoch weniger gekrümmt. Länge des Vorderkörpers 144–153 μ, die des Hinterkörpers ca. 128 μ. Ihr Längenverhältnis daher 1,13 bis 1,20.

Fig. 417*b*. *Ceratium falcatiforme*. Nach Jörgensen (280 mal).

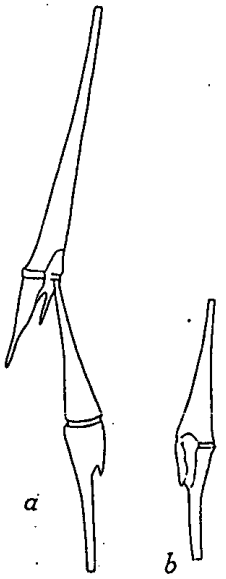


Fig. 418*a*, *b*. *Ceratium fusus*. *a* Heteromorphe Kette, vorn apikale, hinten und *b* antapikale Nebenform. Nach Tschirn.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasserform. Mittelmeer.

Den Unterschieden kann kaum im Hinblick auf die allgemeinen Variations-Tendenzen in der Gattung Artwertigkeit zuerkannt werden. Vgl. auch die Fig. 417*b* von Jörgensen und Kofoid, 1907*b*, l. c., T. 2, Fig. 14 (*falcatum*).

Ceratium fusus (Ehrb.) Dujardin. Fig. 418*a*, *b*.

Dujardin, 1841. — Paulsen, 1908, 90, Fig. 123. — Stein, 1883, T. 15, Fig. 1–6. — Bütschli, 1885, T. 54, Fig. 2. — Schütt, 1896, T. 9, Fig. 35. — Jörgensen, 1911*b*, 29, Fig. 51*a*, *b*, 51–55; 1920, 41, Fig. 30. — Lebour, 1925, 146, T. 31, Fig. 1. — Böhm, 1931*b*, 14, Fig. 10*c–f*. — Peters, 1932, 37, T. 3, 4, Fig. 14*a*, 15*f*, 17*e*. — Steemann Nielsen, 1934, 14, Fig. 25, 26. — et auct. plur.

Syn.: *Peridinium fusus* Ehrenberg, 1833, 271; 1834, 256, T. 22, Fig. 20. — *Peridinium seta* Ehrenberg, 1859, 792; 1873, 3, Fig. 5, 6. — *C. f.* var. *inaequalis* Schröder, 1900. — *C. fusus* var. *acus* v. Daday, 1886. — *Cercaria* Michaelis, 1830. — *Amphiceratium fusus* Vanhöffen, 1899. — *C. pellucidum* Gourret, 1883, T. 1, Fig. 20; T. 4, Fig. 66. — *C. Berghii* Gourret, 1883.

Vorderkörper lang und gleichmäßig verschmälert in ein langes, fast gleichbreites, gegen die Spitze nur wenig verschmälertes, dorsal gleichmäßig und schwach gekrümmtes, seltener fast gerades Apikalhorn ausgehend. Hinterkörper rasch verschmälert, länger als breit. Linkes Hinterhorn lang, dorsal gleichmäßig ± gekrümmt, selten gerade; rechtes Horn wenig oder gar nicht entwickelt.

Zwei Varietäten (besser formae) lassen sich halbwegs unterscheiden.

var. *Schüttii* Lemmermann. Fig. 418*c*.

Lemmermann, 1900, 376.

Syn.: *C. fusus* Schütt, 1895, T. 9, Fig. 35. — Jörgensen, 1911*b*, 29, Fig. 54*a*, *b*.

Vorderkörper oberhalb der Querfurche zunächst stark erweitert, dann lang-konisch verschmälert, wie bei der Hauptart. Hinterkörper relativ länger, meist deutlich länger als der gesamte Vorderkörper. t = 22–30 μ, $v + V$ = 250–300 μ, h = etwas kleiner als t, L = ca. 200–300 μ. Gesamtlänge der Zelle 470–630 μ.

Fig. 418*c*. *Ceratium fusus* var. *Schüttii*. Nach Jörgensen. (140 mal).

Verbreitung: Zahlreich in den gemäßigten bis kühlen Gebieten des atlantischen Ozeans und seiner Nebengebiete.

var. *seta* (Ehrenberg) Jörgensen. Fig. 418*d*.

Jörgensen, 1911*b*, 29, Fig. 55. — 1920, 41, Fig. 30.

Syn.: *P. seta* Ehrenberg, 1859, 792; 1873, 3, Fig. 5, 6. — *C. seta* Kent, 1882. — Kofoid, 1908*b*, 387.

Kleiner und zarter, Hörner dünner als bei der vorhergehenden Varietät. Der gesamte Vorderkörper ist gewöhnlich kürzer

als der gesamte Hinterkörper, selten gleichlang oder wenig länger. Hörner glatt und meistens wenig gekrümmt bis fast gerade. Rechtes Horn meist ganz fehlend. $t = 15–22\ \mu$, $v + V = 120–190\ \mu$, $L = 150–180\ \mu$.

Verbreitung: Warmwasserform aller Meere. Die Art ist am Meerleuchten wesentlich beteiligt.

Paulsen (1930, l. c.) konnte im Mittelmeer die von Jörgensen unterschiedenen Varietäten nicht erkennen. Auch Steemann Nielsen (l. c.) fand die Unterschiede zwischen den dort auftretenden Variationen unbedeutend.

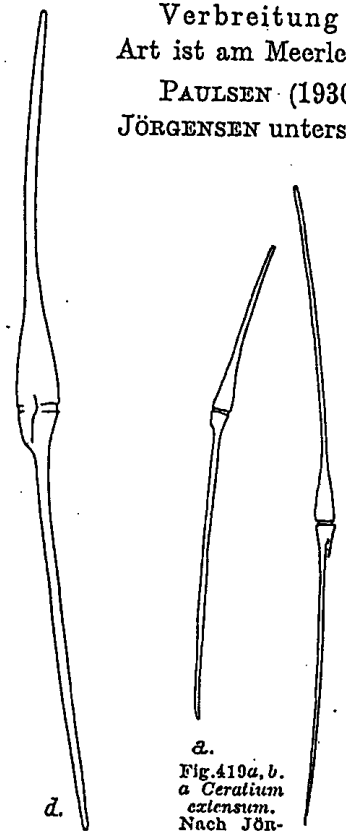


Fig. 418 *d*. *Ceratium fusus* var. *scta*. Nach Jörgensen. (140 mal).

a. Fig. 419 *a*, *b*. *a Ceratium extensum*. Nach Jörgensen. (70 mal.) *b Ceratium extensum* f. *strictum*. Nach Jörgensen (70 mal).

Ceratium extensum (Gourret) Cleve. Fig. 419*a*.

Jörgensen, 1911*b*, 28, Fig. 50*a*, *b*; 1920, 14, Fig. 24. — Cleve, 1901*a*, 215. — Paulsen, 1908, 91; 1930, 78. — Forti, 1922, 42, Fig. 28. — Lebour, 1925, 146, Fig. 46*a*. — Peters, 1932, 36, T. 2, Fig. 10*d*, 14*f*. — Steemann Nielsen, 1934, 14, Fig. 24.

Sehr lange Art. Vorderkörper lang und schmal, allmählich in ein langes, gerades, schmales Apikalhorn übergehend. Hinterkörper regelmäßig verschmälert, länger als breit. Linkes Hinterhorn ungewöhnlich lang, dorsal gerichtet, aber gerade; rechtes Hinterhorn fehlt. $t = 23–30\ \mu$, $h =$ etwas größer als t, $v + V = 300–520\ \mu$. $L = 750–1280\ \mu$. Gesamtlänge der Zelle bis gegen 2 mm.

Verbreitung: Tropische Ozeanform und in den warmen Nebenmeeren verbreitet, aber spärlich auftretend.

Ceratium extensum f. *strictum* (Okamura et Nishikawa) Steemann Nielsen. Fig. 419*b*.

Steemann Nielsen, 1934, 14, Fig. 24.

Syn.: *Ceratium strictum* Kofoid, 1907, 172. — Jörgensen, 1911*b*, 27, Fig. 49*a*, *b*; 1920, 45, Fig. 32. — Forti, 1922, 41, Fig. 27. — Paulsen, 1930, 78. — *C. fusus* var. *stricta* Okamura et Nishikawa, 1904, 128, T. 6, Fig. 25. — ? *C. furca* var. *mediterraneum* Gourret, 1883, 49, T. 1, Fig. 13. — *C. biceps* Kofoid, 1908*b*, 389; 1908*a*, 32, Fig. 21–24. — ? Claparède et Lachmann, 1858, 100, T. 19, Fig. 8.

Nur durch das entwickelte rechte Hinterhorn von der Hauptart verschieden.

Verbreitung: Wie bei der Hauptart.

Peters (1932) und Steemann Nielsen (1934) sehen *C. strictum* nur als eine Form von *extensum* an. Letzterer Autor bemerkte die verschiedensten Übergänge und hält es unter Hinweis darauf, daß bei der nahestehenden Art *C. fusus* ungefähr dieselbe variable Ausbildung des rechten Hinterhornes auftritt, für das natürlichste, *C. strictum* bloß als eine Form von *C. extensum* aufzufassen. Peters stellte die gleiche Verbreitung mit *C. extensum* im Atlantischen Ozean fest.

IV. Subgenus Euceratium (Gran) Ostf.

Zellkörper groß und breit, ± flach gedrückt, immer zwei Hinterhörner vorhanden, die meist nach vorn umgebogen sind. Rechtes Hinterhorn selten klein, fast immer gleich lang, bisweilen sogar länger wie das linke.

10. Sekt. Dens Jörgensen.

Rechtes Hinterhorn wie gewöhnlich nach vorn umgebogen und lang, das linke aber ganz kurz, nach der Seite oder nach hinten gerichtet.

Ceratium dens Ostf. et Schmidt. Fig. 420*a*, *b*.

Ostenfeld et Schmidt, 1901, 165, Fig. 16. — Jörgensen, 1911b, 31, Fig. 58. — Böhm, 1931*b*, 15, Fig. 11. — Steemann Nielsen, 1934, 15, Fig. 27.

Syn.: *Ceratium dens* var. *reflexa* SCHMIDT, 1901, 131, Fig. 2.

Die Art ist durch das auffällig kurze, linke Hinterhorn charakterisiert, das nach links oder etwas nach vorn oder hinten, gerichtet, gerade oder seltener ± gebogen ist. $t = 77\ \mu$, $v = \frac{1}{2}\ t$.

Verbreitung: Seltene Warmwasserart des Indischen und Stillen Ozeans und ihrer Nebenmeere.

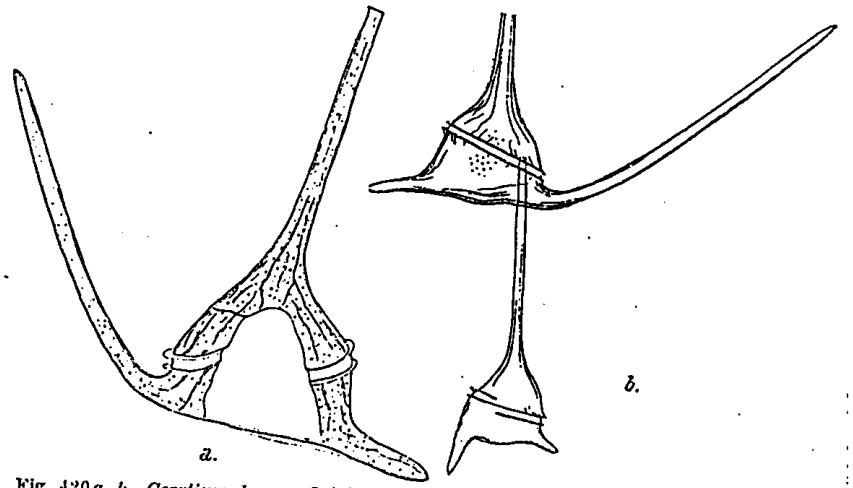


Fig. 420 *a*, *b*. *Ceratium dens*. *a* Original (280 mal); *b* Heteromorphe Kette nach BÖHM.

11. Sekt. Tripos Ostf.

Beide Hinterhörner nach vorn gebogen, meist ungefähr gleich lang, an der Spitze geschlossen, nie haarförmig verschmälert, an der Spitze weder mit Verästelungen noch anderen auffälligen Veränderungen. Hinterkontur der Zelle beiderseits in die beiden Hinterhörner ziemlich gleichmäßig übergehend, also von der Hinterkontur nicht schroff abgesetzt.

Ceratium tripos (O. F. Müller) Nitzsch. Fig. 384, 385; 421*a–e*.

NITZSCH, 1917, 4. — CLAPARÈDE et LACHMANN, 1859, 397, T. 19, Fig. 2. — BERGH, 1881, 204 p. p., Fig. 4–6, 21–23. — KENT, 1881, 454, T. 25, Fig. 33. — STEIN, 1883, T. 16, Fig. 1–7, T. 25, Fig. 11–12. — PAVILLARD, 1905, 50, T. 1, Fig. 5–7. — PAULSEN, 1908, 77, Fig. 102–107; 1930, 78, Fig. 47. — JÖRGENSEN, 1911*b*, 35, Fig. 1, 2, 65–79; 1920, 46, Fig. 33–39. — LEBOUR, 1925, 148, T. 32, 33. — BÖHM, 1931*a*, 356, Fig. 7–10;

1931*b*, 15, Fig. 12. — PETERS, 1932, 37, T. 3, Fig. 15*d*, 16*b*, non T. 1, Fig. 5*a*, *b*. — STEEMANN NIELSEN, 1934, 17, Fig. 32, 33. — et auct. plur.

Syn.: *Cercaria tripos* O. F. MÜLLER, 1781, 206; 1786, 136, T. 19, Fig. 22. — *Peridinium tripos* EHRENBERG 1833, 272; 1838, 255, T. 22, Fig. 18, 1, 3, non 2. — *Ceratium arcuatum* VANHÖFFEN, 1897, T. 5, Fig. 14, non Fig. 13. — *Ceratium neglectum* OSTENFELD, 1903, 584, Fig. 135. — *C. tripos*, *pulchellum* f. *tripodioides* JÖRGENSEN, 1920, 50, Fig. 40–42. — *C. tripodioides* (Jörg.) STEEMANN NIELSEN, 1934, 15, Fig. 28.

Sehr variable, große Art (Sammelart). Körper ungefähr so breit wie lang oder länger. Vorderkörper niedrig, häufig doppelt so breit wie lang. Linke Seitenlinie konkav, rechte stärker konvex. Hinterkörper so lang wie der Vorderkörper oder wenig länger, seine linke Seitenlinie ± konkav. Alle Hörner kräftig. Rechtes Hinterhorn meist deutlich schwächer als das linke entwickelt, wenig zum Apikalhorn divergierend, oft mit ihm parallel gerichtet, seltener konvergierend. Richtung des linken Hinterhorns oft mit dem rechten übereinstimmend.

Sehr variabel bezüglich Größe und Gestalt des Körpers, wie bezüglich Größe und Richtung der drei Hörner, natürlich auch in der Ausbildung der Panzerstruktur. Ursachen der Variabilität nur zum Teil bekannt (Temperatur und Salzgehalt).

Über die heteromorphen Formen bei Kettenbildung siehe unter Gattungsdiagnose S. 352.

Es ist eine große Anzahl von Varietäten und Formen seit langer Zeit bekannt, die von JÖRGENSEN (1920) abermals vermehrt wurden. PETERS bemerkt (1932, l. c.), daß nach der Meteor-Ausbeute weitere Varietäten unterschieden werden könnten. Durch die fluktuierende Variabilität dieser Art ist es aussichtslos, die Formenmannigfaltigkeit systematisch zu erfassen, beziehungsweise zu unterscheiden[1]).

[1]) Es ist bezeichnend, daß die „klassische" Diagnose von JÖRGENSEN (1911 b) (obige ist ein kurzer Auszug) für andere Arten auch paßt. So wenig ist diese wie manche andere Art in Worten, wohl aber durch die Bilder, faßbar.

Ceratium tripos var. *atlanticum* Ostenfeld. Fig. 421*a*.

Ostenfeld, 1903, 584, Fig. 132, 133. — Paulsen, 1908, 78, Fig. 102. — Jörgensen, 1911*b*, 36, Fig. 69–73; 1920, 47, Fig. 33–36. — et auct. plur.

Hinterhörner fast gleich groß, gleichmäßiger gekrümmt, an den Spitzen ± divergierend. Sehr veränderlich, aus mehreren Formen bestehend. $t = 75–85\ \mu$.

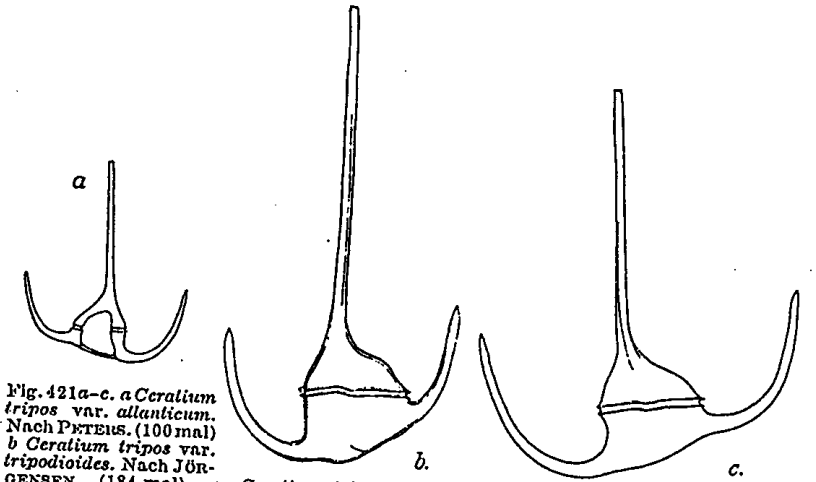


Fig. 421*a–c*. *a Ceratium tripos* var. *atlanticum*. Nach Peters. (100 mal) *b Ceratium tripos* var. *tripodioides*. Nach Jörgensen. (184 mal). *c. Ceratium tripos f. ponticum*. Nach Jörgensen. (184 mal).

Ceratium tripos f. *tripodioides* (Jörgensen) Paulsen. Fig. 421*b*.

Paulsen, 1930, 79, 80, Fig. 47.

Syn.: *C. pulchellum* f. *tripodioides* Jörg., 1920, 50, Fig. 41, 42.

Ceratium tripos f. *ponticum* Jörgensen. Fig. 421*c*.

$t = 70\ \mu$. Form des Schwarzen Meeres.

Ceratium tripos f. *balticum* Schütt. Fig. 421*d*.

Schütt, 1892, 266, Fig. 4*a*. — Jörgensen, 1911*b*, 35, Fig. 65.

Hinterhörner ungleich, divergierend, das rechte kleiner, meist so lang wie der Körper, am Grunde ± schnell umgebogen. Das linke Hinterhorn länger und kräftiger, meist schön gleichmäßig gebogen. $t = 75–80\ \mu$.

Ceratium tripos f. subsalsum Ostf. Fig. 421*c*.

Jörgensen, 1911*b*, 36, Fig. 66, 67.

Syn.: *C. tr.* var. *subsalsa* Ostenfeld, 1903, 584, Fig. 134. — Paulsen, 1907, 12; 1908, 79, Fig. 104.

Hinterhörner fast nur am Grunde gebogen, ihr distaler Teil fast gerade und mit dem vorderen Horn fast parallel.

Unterschied gegenüber der vorhergehenden Form oft wenig zuverlässig. $t = 72–74\ \mu$.

Verbreitung: Diese und die vorige Form sehr häufig in den nordöstlichen Nebenmeeren des Atlantik bis hinein in die Ostsee; f. *subsalsum* nach den Angaben Jörgensens eine Frühlings-, f. *balticum* eine Herbst-Winterform.

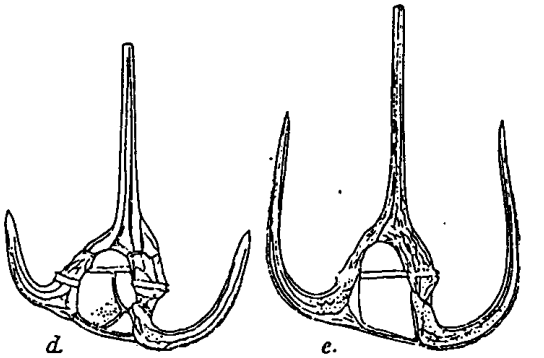


Fig. 421 *d, e*. *d Ceratium tripos f. balticum*. *e Ceratium tripos f. subsalsum*. Nach Jörgensen. (180 mal).

Die beiden f. *hiemale* Paulsen und f. *neglecta* (Ostf.) Paulsen (siehe Jörgensen, 1911*b*, 36, 37, Fig. 68 u. 74) fallen durchaus in den Bereich der bereits genannten Formen. Gleiches gilt von *C. tr.* f. *pachysomum* Jörgensen (1920, 49, Fig. 39) aus den Dardanellen, die offenbar eine kräftig entwickelte Wachstumsform des fruchtbaren Wassers bei Konstantinopel darstellt. *t* (Maße der Sammelart) = 62–85 μ; Gesamtlänge 190 bis 280 μ.

Allgemeine Verbreitung der Art: Kühle bis gemäßigte Gebiete aller Meere, besonders im eutrophen Wasser. Euryhalin.

Nach dem Vorschlage Paulsens (1930, 80) gebe ich die f. *tripodioides* des *C. pulchellum* zu *C. tripos*. Nur so ist es einigermaßen möglich, die beiden Arten *tripos* und *pulchellum* zu unterscheiden, die nach Jörgensen zum Formenkreis einer und derselben Art gehören sollen, was auch im Hinblick auf das interozeanische Vorkommen nicht zweifelhaft erscheint.

Ceratium pulchellum B. Schröder. Fig. 422*a*, *b*.

Schröder, 1906, 358, Fig. 27. — Jörgensen, 1920, 50, Fig. 46. — Paulsen, 1930, 81. — Böhm, 1931*b*, 15, p. p., Fig. 15*c* (non cet.). — Steemann Nielsen, 1934, 16, Fig. 31.

Syn.: *C. tripos* var. *gracilis* B. Schröder, 1900, T. 1, Fig. 17*e*. — *C. p.* f. *postico juvenile* Jörgensen, 1911*b*, 33, Fig. 61, 62. — Forti, 1922, 45, Fig. 32. — *C. tripos* Peters 1932, p. p. 37, T. 1, Fig. 5*a*, *b*; non cet. — *C. trip. semipulchellum* Peters, 1932, 39, T. 1, Fig. 5*a*, *b*. — incl. *C. pulchellum* f. *eupulchellum* Jörgensen, 1920, l. c.

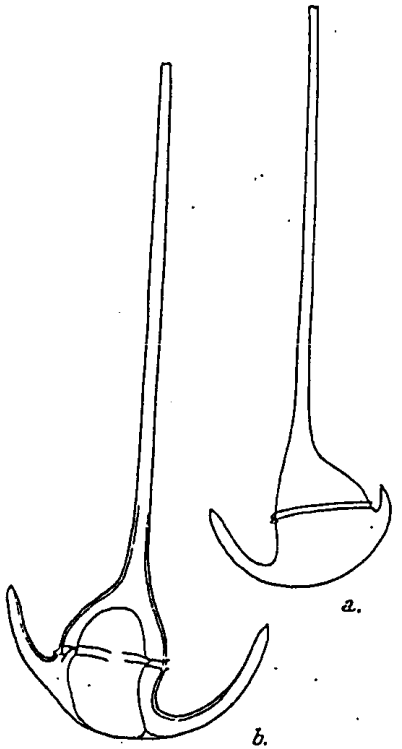


Fig. 422*a*, *b*. *Ceratium pulchellum* (*eupulchellum*). Nach Jörgensen. (190 mal).

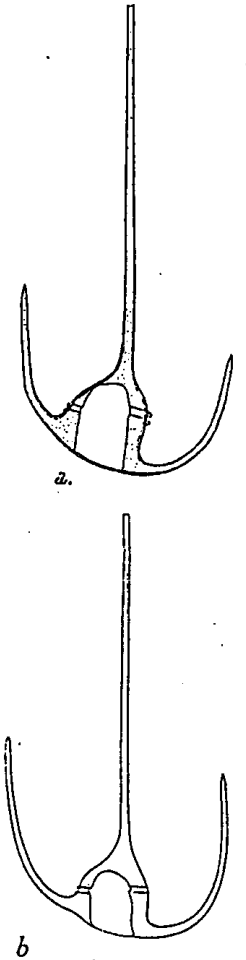


Fig. 423*a*, *b*. *Ceratium pulchellum* f. *semipulchellum*. *a* Original (220 mal); *b* nach Böhm. *a*, *b* Adria. Die langen Hörner bei *b* nicht typisch!

Körper stets länger als breit. Hinterkontur deutlich konvex, besonders rechts. Vorderhorn auffällig lang und kräftig. Hinterhörner dagegen kurz, besonders das rechte. Linke Kontur des Körpers oft wenig, rechte stärker konvex. $t = 45$–$50\ \mu$.

f. *semipulchellum* Jörgensen. Fig. 423*a*, *b*.

Jörgensen, 1920, l. c., Fig. 43, 44. — Paulsen, 1930, 81, Fig. 48.

Syn.: *C. tripos pulchellum* Peters, 1932, 39, T. 4, Fig. 20. — non *C. tripos semipulchellum* Peters, l. c. = *eupulchellum*. — *C. semipulchellum* Steemann Nielsen, 1934, 16, Fig. 29–30. — *C. pulchellum* Schröder, Forti, l. c., Fig. 31.

Von der Hauptart nur durch etwas größeren Transdiameter (50–60 μ) und die etwas längeren Hinterhörner verschieden.

Verbreitung: Warmwassergebiete aller Ozeane und ihrer Nebenmeere. Stenohalin (salzreiches Wasser).

C. pulchellum f. *dalmaticum* (Böhm) Schiller. Fig. 424, 425, 426.

Syn.: *C. dalmaticum* Schröder, 1911. — *C. tr.* f. *dalmaticum* Böhm, 1931*a*, 379, Fig. 33–35.

Eine Brackwasserform der Adria. Sie gehört nach Größe und Lage der Hinterhörner zu *C. pulchellum*, nach der konkaven Querfurche zu *C. tripos*; denn bei *pulchellum* scheint die plane Querfurche die Regel zu sein. Die Körperform kann bei beiden Arten übereinstimmen. Man kann, wie ich glaube, fast mit gleichem Recht die Form zu *pulchellum* (Jörgensen) wie zu *tripos* (Böhm) stellen.

Verbreitung: Brackwasser bei Sebenico und an anderen Orten der Adria.

Ceratium pulchellum ist über f. *semipulchellum* mit dem Formenkreis von *C. tripos* durch f. *tripodioides* und andere verbunden. Letztere forma rechnete Jörgensen noch 1920, l. c., zu *C. pulchellum*. Nach Paulsen (1930, l. c.) ist sie jedoch die typische Form des *C. tripos* des Mittelmeeres, die auch Pavillard vor sich hatte. Sie geht ohne Grenze (Paulsen, l. c.), in *C. tripos* über und erweist sich auch durch die Größe ($t = 59$–$84\ \mu$) als zu ihr und nicht zu *C. pulchellum*

gehörig. STEEMANN NIELSEN hat lediglich auf Grund verschiedener Größen die f. *semipulchellum* $t = 50–65\ \mu$ (gegenüber 45–48 μ bei *C. pulchellum*) und f. *tripodioides* JÖRGENSEN, $t = 59–70\ \mu$ (Maße nach STEEMANN an pazifischem Material!) als selbständige Arten unterschieden.

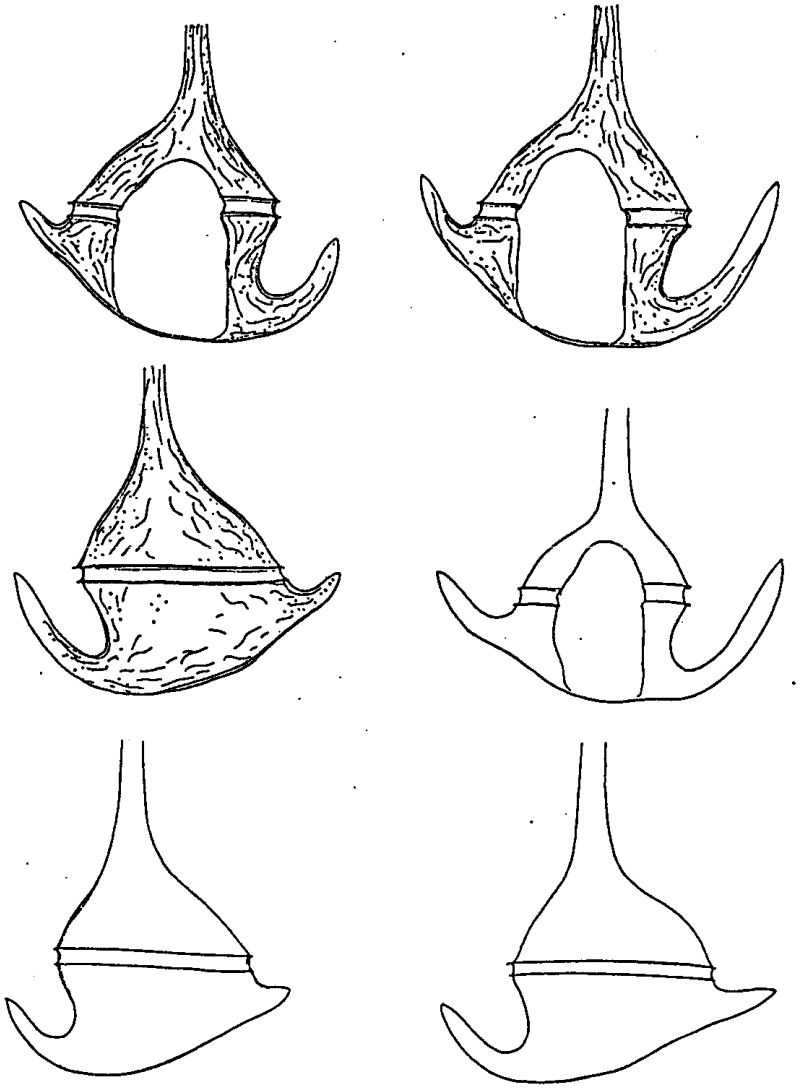


Fig. 424. *Ceratium pulchellum* f. *dalmaticum*. 6 Formen; die strukturierten sind Winterformen. Nach BÖHM.

C. pulchellum var. *indicum* BÖHM, 1931*a*, 45, Fig. 38, wird besser als *C. tripos* aufzufassen sein.

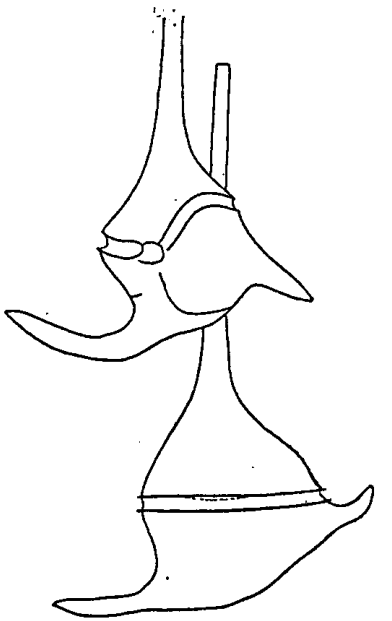


Fig. 425. *C. pulchellum* f. *dalmaticum*. Zwei Degenerationsformen aus dem Prokljan-See in Dalmatien. Nach BÖHM.

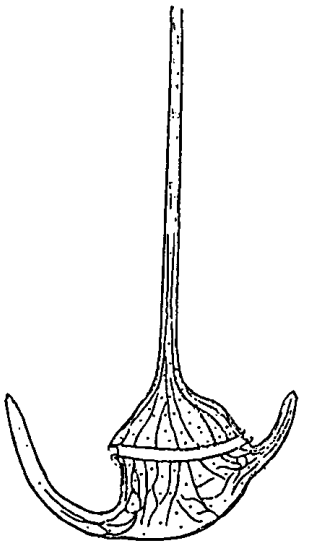


Fig. 426. *C. pulchellum* f. *dalmaticum*. Form aus dem Golf von Triest. (300 mal). Original.

Ceratium porrectum Karsten. Fig. 427*a*.

KARSTEN, 1907, T. 51, Fig. 6*a*, *b*. — JÖRGENSEN, 1911*b*, 35, Fig. 63, 64.

Syn.: ? *C. divaricatum* KOFOID, 1908*a*, 380, Fig. 31.

Robuste mittelgroße Art. Linke Kontur des Vorderkörpers mäßig bis stark konvex, plötzlich in das kräftige, kurze Vorderhorn zusammengezogen, dieses an der Basis stark verbreitert und bei älteren, großen Individuen mit gezähnten Flügelleisten versehen; distal verschmälert. Hinterhörner gleichmäßig gebogen, meist ziemlich kurz, un-

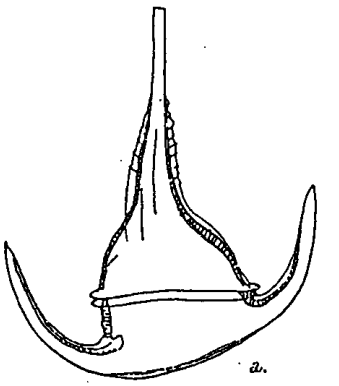


Fig. 427*a*. *Ceratium porrectum*. Nach JÖRGENSEN. (190 mal).

gefähr so lang oder bisweilen länger wie der Zellkörper, an den Spitzen divergierend, parallel, bis seltener etwas konvergierend; das rechte meist etwas schwächer und kürzer. t = 60–68 μ, selten bis 94 μ; V = 80–150 μ.

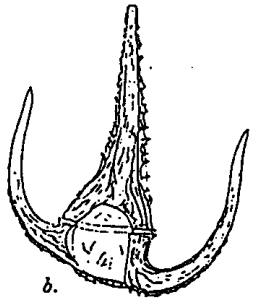


Fig. 427 *b*. *Ceratium compressum*. Nach JÖRGENSEN. (210 mal).

Verbreitung: Bisher nur aus dem Indischen Ozean (Seychellen) bekannt.

Die Beziehungen zu anderen Arten noch nicht zu beurteilen. (*C. tripos, breve, pulchellum.*)

Ceratium compressum Gran. Fig. 427*b*.

GRAN, 1902, 196, Fig. 16. — PAULSEN, 1908, 81, Fig. 108. — JÖRGENSEN, 1911*b*, 39, Fig. 57, 81.

Körper sehr flach; alle Hörner liegen ungefähr in der Körperebene. Vorderkörper hoch, mit schwach konvexen bis fast geraden Konturen, die einen sehr spitzen Winkel von höchstens 60° bilden und allmählich in das sehr kräftige Apikalhorn übergehen. Hinterhörner breit, gleichmäßig gebogen, kräftig, die Spitzen fast parallel gerichtet. Entlang des Apikalhornes und an der Hinterkontur sowie an den Außenrändern der Hinterhörner sind ± große, stachelige Flügelleisten. t = 56 μ, $v + V$ = 146 μ.

Verbreitung: Seltene Art, nur von wenigen Orten des gemäßigten Atlantischen Ozeans bekannt.

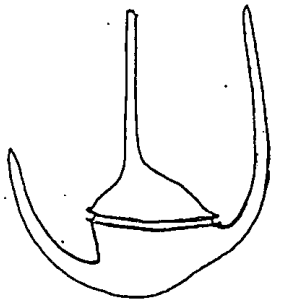


Fig. 428. *Ceratium humile*. Nach JÖRGENSEN. (210 mal).

Ceratium humile Jörgensen. Fig. 428.

JÖRGENSEN, 1911*b*, 40, Fig. 82, 83. — STEEMANN NIELSEN, 1934, 17, Fig. 34.

Große, aber kurzhörnige Art. Vorderkörper niedrig; seine Seitenlinien bilden einen Winkel von ungefähr 90°. Hinterkörper bis fast doppelt so hoch. Linke Hinterkontur stark konvex und daher ± buckelig. Vorderhorn fast gleich breit, sehr kurz bis mehrmals länger als der Körper. Linkes Hinterhorn gleichfalls kurz, wenig länger bis eineinhalbmal so lang

wie der Körper. Rechtes Hinterhorn bedeutend länger, wenig gebogen. Von *C. tripos* durch das längere rechte Hinterhorn, besonders durch die verschiedene Größe des Vorder- und Hinterkörpers unterscheidbar. Mit *C. breve* nahe verwandt. t = 66 bis 80 μ, v = etwas größer als ½ t; h = ca. ⅔ t; V = ½–2 t; L = 1–⅓ t; R = ca. 2 t.

Verbreitung: Seltene, neritische Warmwasserart des Pazifik.

Ceratium breve (Ostf. et Schmidt) Schröder. Fig. 429*a*, *b*.

SCHRÖDER, 1906, 358. — JÖRGENSEN, 1911*b*, 40, Fig. 84. — BÖHM, 1931*b*, 18, Fig. 17, 18. — PETERS, 1932, T. 3, Fig. 13*d*. — STEEMANN NIELSEN, 1934, 18, Fig. 35, 36.

Syn.: *Ceratium tripos* var. *brevis* OSTENFELD et SCHMIDT, 1901, 164, Fig. 13. — *Ceratium tripos azoricum* KARSTEN, 1906, T. 20, Fig. 3*a*, *b*. — *Ceratium breve* var. *curvulum* und var. *parallelum* (Schmidt) JÖRGENSEN, 1911*b*, 41, Fig. 85, 86. — *C. tripos* var. *parallela* SCHMIDT, 1901, 210, Fig.

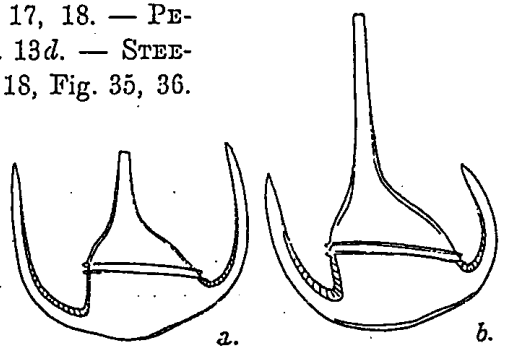


Fig. 429 *a*, *b*. *Ceratium breve*. Nach BÖHM.

Mittelgroße, kurzhörnige, robuste Art. Vorderkörper etwas mehr als halb so lang wie breit; linke Seitenkontur schwach, rechte stark und ungleichmäßig konvex. Apikalhorn kurz bis einhalbmal so lang wie der Körper. Hinterkörper meist deutlich länger als der Vorderkörper, bis ebenso lang, mit konvexer Hinterkontur, die entweder gleichmäßig konvex oder in der Mitte stärker vorgewölbt ist und beiderseits meist ganz gleichmäßig in die beiden Hörner übergeht. Hinterhörner ungewöhnlich kräftig. Linkes Hinterhorn fast immer ein wenig kräftiger und größer als das rechte, ferner ist es unten gleichmäßig, dann fast gerade oder in schönem Bogen schwach bis zur Spitze gekrümmt und läuft ± parallel mit dem Apikalhorn. Das rechte

Horn nur unten gebogen, dann ± gerade bis schwach oder stark gebogen und gegen das Apikalhorn stark konvergierend. $t = 64–85\ \mu$; $v = 34–42\ \mu$; $V = 47–196\ \mu$; $L = {}^2/_3–1{}^1/_2$ mal so lang wie der Körper; $L = {}^2/_3–1{}^1/_2$ mal so lang wie der Körper.

Verbreitung: Warmwasserform der Ozeane. Nach Steemann Nielsen ist die Einteilung nach Jörgensen in Varietäten verfehlt, da sie ineinander übergehen. Am häufigsten treten die Formen mit dem stark gebogenen, rechten Hinterhorn auf.

Ceratium bucephalum (Cleve) Cleve. Fig. 430.

Cleve, 1901*a*, 211. — Jörgensen, 1911*b*, 47, Fig. 99, 101; 1920, 68. — Peters, 1932, 39, T. 3, Fig. 16c. — Paulsen, 1908, 76, Fig. 100.

Syn.: *C. tripos* var. *bucephalum* Cleve, 1897, 302, T. 8, Fig. 5. — *C. tripos* var. *Berghii* Lemmermann, 1900, 363. — *C. arcuatum* Vanhöffen, 1897, T. 5, Fig. 13, non 14. — Jörgensen, 1899, 44, T. 2, Fig. 11, non Gourret. — *C. b.* var. *heterocamptum* Jörgensen, 1899, 44, T. 2, Fig. 12; 1905, 111. — *C. heterocamptum* Paulsen, 1908, 76, Fig. 101. — vix Ostenfeld et Schmidt, 1901, 165.

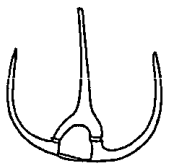


Fig. 430. *Ceratium bucephalum*. Nach Peters. (100 mal).

Ziemlich kleine Art. Körper länger als breit. Apikalhorn mäßig lang, gerade oder an der Basis etwas gekrümmt. Hinterkontur konvex und gleichmäßig in die Hinterhörner übergehend. Hinterhörner vom Körper quer entspringend, kräftig, gleich groß, oder das rechte ein wenig kleiner, schön und ± gleichmäßig gebogen, an der Spitze dünn und hier stark gegen das Apikalhorn gerichtet. Hinterhörner nie die Spitze des Vorderhornes erreichend. Flügelleisten entlang dem Vorderhorn häufig. Chromatophoren zahlreich, im Zellkörper plättchenförmig, in den Hörnern lang-bandförmig. $t = 54–64\ \mu$, $h = 28–37\ \mu$, v = ein wenig kleiner als h, $V = 89–180\ \mu$.

Verbreitung: Nördlicher Atlantik, Küste von Japan. Temperiertes bis kühles Wasser.

Ceratium Karstenii Pav. Fig. 431*a*, *b*.

Pavillard, 1907, 152; 1916, 17; 1923, 914. — Jörgensen, 1911*b*, 53, Fig. 116, 117. — Pavillard, 1923. — Paulsen, 1930, 84, Fig. 52. — Steemann Nielsen, 1934, 23, Fig. 51.

Syn.: *C. arcuatum* (*tripos* var.) Cleve, 1900, 13, T. 7, Fig. 11. — *C. tr.* var. *arcuata* Ostenfeld et Schmidt, 1903, Fig. 15. — non Gourret. — *C. tr.* var. *macroc.* f. *inflexa* Gourret, Schröder, 1900, Fig. 17*h*. — *C. arcuatum* Cleve, 1903, 339. — Jörgensen, 1920, 75, Fig. 71. — ? Böhm, 1931*b*, Fig. 24, 25. — Karsten, 1906, T. 20, Fig. 13*a*, *b*, 14. — *C. tripos lunula* Karsten, p. p., 1906, T. 20, Fig. 8*a*, *b*, 10, 11. — *C. Schrankii* Kofoid, 1907*a*, 306, S. 28, Fig. 29*a*–31. — *C. tripos Schrankii* Karsten, 1907, T. 51, Fig. 3*a*, *b*. — *C. lunula* var. *robusta* Karsten, p. p., 1907, T. 64, Fig. 5*a* (non *b*).

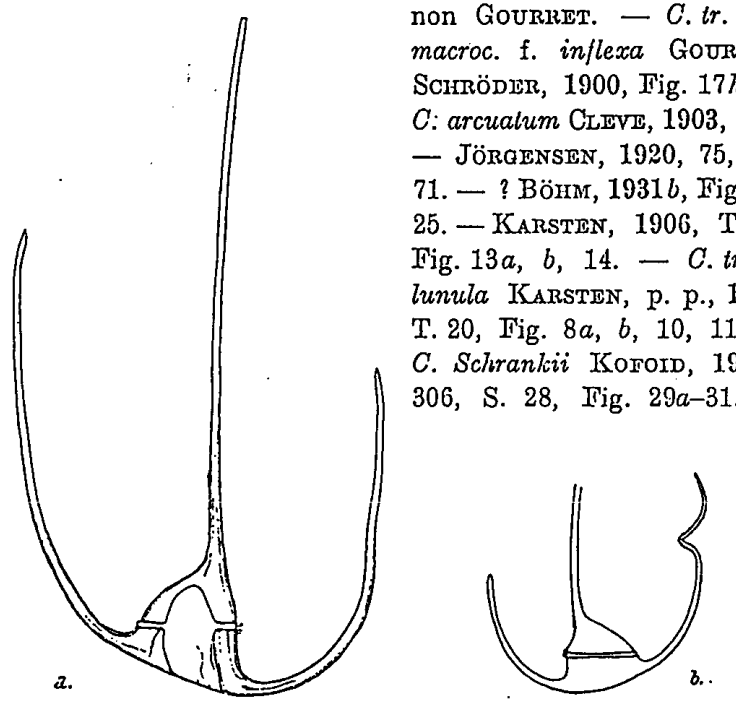


Fig. 431*a*, *b*. *Ceratium Karstenii*. *a* Original (200 mal); *b* nach Jörgensen. (125 mal).

Große Art. Vorderkörper ± schief, rechte Seitenkontur deutlich bis stark konvex, länger als die ± konvexe linke. Apikalhorn am Grunde gebogen, und ± weit nach links verschoben. Rechtes Hinterhorn lang und dünn, an der Spitze meist abgebogen, seltener geschlängelt. Es gibt aber viele Formen, die diese für die Art charakteristischen Merkmale des rechten Hinterhorns nicht aufweisen. Zahlreiche Übergänge zu völlig gleich- und derbhörnigen Formen vorhanden. Linkes Hinterhorn

kürzer, oft gleichmäßig gebogen, meist ungefähr zweimal so lang wie der Körper, bisweilen auch an der Spitze gekrümmt. Beide Hinterhörner distal dünn, schlaff, dabei oft ohne bestimmte Richtung.

Ceratium Karstenii f. *robustum* (Karsten) Jörgensen. Fig. 432*a*, *b*.

Jörgensen, 1911*b*, 54, Fig. 118.

Syn.: *C. tripos arcuatum* var. *robusta* Karsten, 1907, T. 48, Fig. 6*a*, *b*. — *C. tripos lunula* Karsten, p. p., 1906, T. 20, Fig. 9*a*, *b*. — *C. tripos arcuatum* Karsten, p. p., 1906, T. 20, Fig. 13*a*, 14; 1907, T. 48, Fig. 4. — non Gourret. — *C. tripos arcuatum* f. *atlantica* Karsten, p. p., 1906, T. 20, Fig. 15*a*, *b*. — non *C. tripos* f. *atlantica* Ostf. — *C. arcuatum* Kofoid, 1908, 376, Fig. 25, 26.

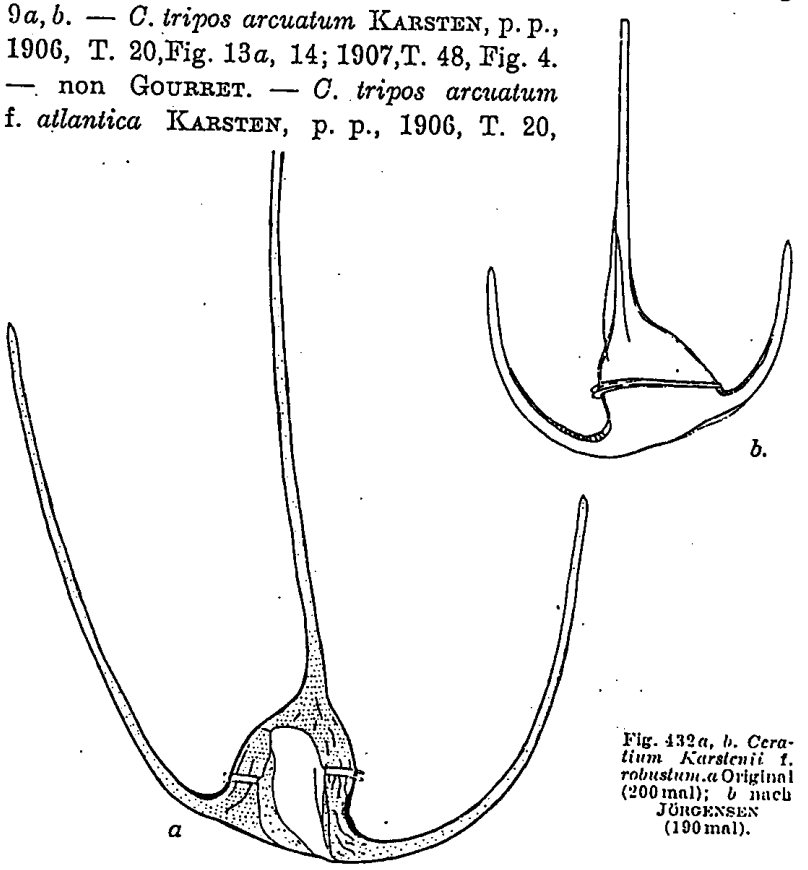


Fig. 432*a*, *b*. *Ceratium Karstenii* f. *robustum*. *a* Original (200 mal); *b* nach Jörgensen (190 mal).

Robuster als die Hauptart. Vorderhorn an der Basis stark verbreitert, mit ganzrandigen Flügelleisten, am Grunde weniger

auffällig gebogen, bisweilen fast gerade, in der Regel auch nicht so sehr seitlich verschoben. Hinterkontur der Zelle meist gerade. Die proximalen Teile der Hinterhörner sehr kräftig. Rechtes Hinterhorn verschieden lang, teils, wie bei der Hauptart, mit langer dünner Spitze und ± deutlich länger als das linke, teils beide Hörner bis zur Spitze derb und ungefähr gleich lang. $T = 80$–$100\ \mu$; $V = 170\ \mu$ bei Hintergliedern der Ketten, bei Endgliedern 380–425 μ; $R = 230$–$500\ \mu$.

Verbreitung: Im Warmwasser aller Ozeane und Nebenmeere häufig.

Infolge der zahlreichen, weitgehenden Abweichungen ist sie eine der am schwierigsten zu bestimmenden Warmwasserarten. Nach Jörgensen (1911*b*) scheinen sich besondere Arten herauszudifferenzieren. Die f. *robustum* ist durch alle Übergänge mit der Hauptart verbunden.

Ceratium contortum (Gourret) Cleve. Fig. 433.

Jörgensen, 1911*b*, 55, Fig. 120. — Böhm, 1931*b*, 23, Fig. 20. — Peters, 1932, 46, T. 2, Fig. 6. — Steemann Nielsen, 1934, 23, Fig. 52, 53.

Syn.: *C. gibberum* var. *contortum* Gourret, 1883, T. 2, Fig. 33. — Schütt, 1892, 268, Fig. VII*b* (ohne Namen). — *C. contortum* Cleve, 1900, 15, T. 7, Fig. 10. — *C. subcontortum* B. Schröder, 1906, 358, 28*a*, *b*. — *C. saltans* B. Schröder, 1906, 359, Fig. 29*a*–*c*. — *C. c.* var. *saltans* Jörgensen, l. c., Fig. 121*a*, *b*.

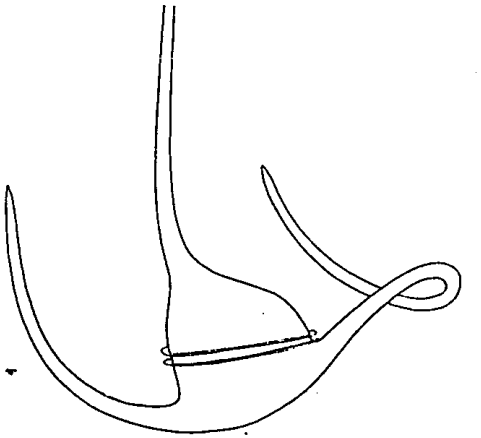


Fig. 433. *Ceratium contortum*. Nach Böhm.

Große Art, dem *C. Karstenii* und *C. longinum* ähnlich. Vorderkörper recht schief, rechte Seitenkontur stark konvex. Apikalhorn deutlich nach links gebogen und verschoben, oft schwach S-förmig gekrümmt. Hinterkontur konvex, ± stärker

hervorgewölbt. Hinterhörner ± ungleich lang, das rechte länger, selten kürzer oder gleichlang wie das linke. Dieses ungefähr wie bei *C. Karstenii* gestaltet und gegen die Spitze mit dem Apikalhorn ± parallel gerichtet. Das rechte ist vor seiner Mitte dorsal oder ventral und dann gegen das Apikalhorn gebogen bis scharf umgeknickt.

Nach Steemann Nielsen (1934, l. c.) kann die von Jörgensen (1911*b*, 56) als var. *saltans* unterschiedene Varietät aufgelassen werden.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasserart. Die Hauptart in 0–50 m, die formae meist 50–100 m.

C. c. f. subcontortum (Schröder) Steemann Nielsen. Fig. 434.

1934, l. c.

Rechtes Hinterhorn nicht geknickt. Nach Steemann Nielsen andere morphologische Unterschiede nicht vorhanden. Doch kommt die Form nur in 50–100 m Tiefe vor. — Schattenform der Hauptart! $t = 66–81\ \mu$; $V = 255–730\ \mu$ lang.

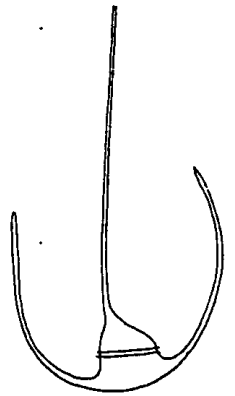


Fig. 434. *Ceratium contortum f. subcontortum.* Nach Steemann Nielsen.

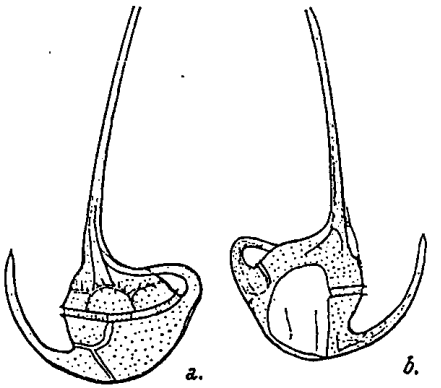


Fig. 435*a, b. Ceratium concilians.* Original (210mal). Adria.

Ceratium concilians Jörgensen. Fig. 435*a, b.*

Jörgensen, 1920, 72, Fig. 69. — Paulsen, 1930, 84, Fig. 51. — Peters, 1932, 44, T. 2, Fig. 8. — Böhm, 1931*a*, 379, Fig. 36*A–C*, non *D, E, F*; non 1931*b*, 24, Fig. 21. — Steemann Nielsen, 1934, 22, Fig. 49.

Syn.: *C. tripos* var. *contortum* Gourret, 1883, 35, T. 2, Fig. 33. — non *C. contortum* Cleve, 1900, 14, T. 7, Fig. 10. — *C. tr. gracilis* Entz, 1902, T. 4, Fig. 36. — *C. gibberum* f. *sinistrum* Jörgensen, 1911*b*, p. p., 50, Fig. 108.

Der folgenden Art ähnlich, aber kleiner. Körper nicht höckerig, und Hinterkontur links ± buckelig. Panzer glatt, ohne starke Rippen und Maschen, welche für die nachfolgende Art so charakteristisch sind. Apikalhorn gebogen, konvex gegen links und dorsal. Rechtes Hinterhorn gleich vom Grunde an gegen die Dorsalseite des Körpers gekrümmt, distal oft wieder etwas in die Richtung des Apikalhornes gebogen. $t = 62–85\ \mu$.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasser- und Oberflächenart. Mittelmeer.

Übergänge zur folgenden Art vorhanden.

Ceratium gibberum Gourret. Fig. 436, *a, b*; 437.

Gourret, 1883, 36, T. 2, Fig. 35. — Jörgensen, 1911*b*, 49, Fig. 106, 107, 109; 1920, 70, Fig. 67–68. — Paulsen, 1908,

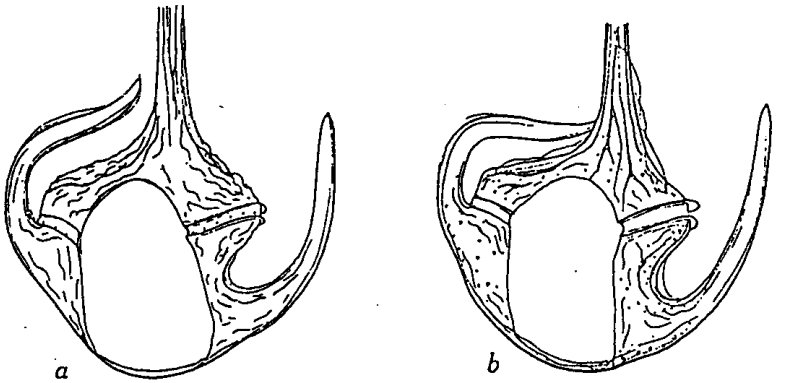


Fig. 436*a, b. Ceratium gibberum f. dispar.* Nach Böhm.

75, Fig. 98; 1930, 83. — Lebour, 1925, 152, Fig. 49. — Forti, 1922, 54, Fig. 41, 42. — Peters, 1932, 44, T. 3, Fig. 13*c*. — Steemann Nielsen, 1934, 22, Fig. 48.

Syn.: *C. tripos* var. *megaceras* Pouchet, 1883, 421, Fig. *C.* — *C. tripos* var. *curvicornis* v. Daday, 1888, T. 3, Fig. 12, 14, 17. — *C. concilians* f. *dispar* (Pouchet) Böhm, 1931*a*, 379, Fig. 36*D, E*; 1931*b*, 24.

Körper dick, wenig plattgedrückt. Vorderkörper niedrig, der Winkel der Seitenkonturen in dorsoventraler Lage meist stumpf, linke Seitenkontur fast gerade, die rechte gerade bis stark konvex. Vorderhorn unten ± nach links gebogen, dann fast gerade, von wechselnder Länge; unten ± stark mit Flügelleisten versehen, die ganzrandig und oft quer gerippt sind. Hinterkörper länger als der Vorderkörper, mit sehr schräger linker Seitenkontur. Antapikale Kontur stark konvex, ± buckelartig aufgetrieben. Linkes Hinterhorn kräftig, gleichmäßig gekrümmt. Rechtes Hinterhorn wechselnd ausgebildet, schon von der Basis an stark nach vorn und ventral gerichtet, dann dorsalwärts gebogen, oft in sehr variabler Weise andersartig gekrümmt. Panzerstruktur fast stets stark entwickelt. t = 71 bis 105 μ.

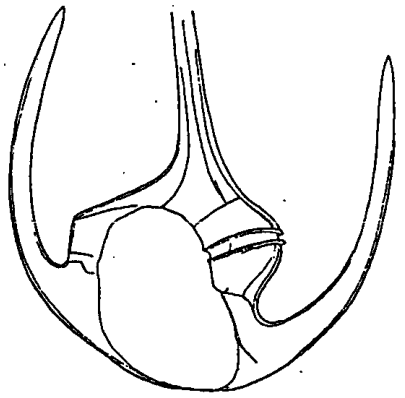


Fig. 437. *Ceratium gibberum* f. *subaequale*. Nach Böhm.

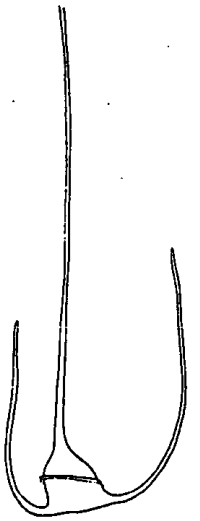


Fig. 438. *Ceratium longinum*. Nach Jörgensen (180mal).

f. *dispar* (Pouchet) Jörgensen, Fig. 436*a*, *b*.
1920, Fig. 67; 1911*b*, Fig. 107, 109.
f. *subaequale* Jörg. Fig. 437.
1920, l. c., Fig. 68; 1911*b*, Fig. 106.

Ceratium longinum Karsten. Fig. 438.

Karsten, 1906, T. 21, Fig. 18*a*, *b*. — Jörgensen, 1911*b*, 54, Fig. 119*a*, *b*.

Syn.: *C. arcuatum* f. *caudata* Karsten (p. p. ?), 1906, T. 20, Fig. 14*a*, *b*.

Sehr ähnlich mit *C. Karstenii* (S. 394) und *C. contortum* f. *subcontortum* S. 396. Hinterkontur der Zelle gerade oder undeutlich konvex, beiderseits fast ganz gleichmäßig in die an der Basis genau entgegengesetzt gerichteten Hinterhörner übergehend. Vorderhorn stark links verschoben, am Grunde deutlich nach links gebogen (ob dorsal?), sehr lang, gewöhnlich schwach S-förmig gekrümmt; unten häufig mit ganzrandigen Flügelleisten versehen. Hinterhörner stark ventral verschoben, gegen das Apikalhorn deutlich schräg gerichtet, oft untereinander fast parallel. Das rechte ist gewöhnlich fast gerade und nur unten gebogen; das linke aber gleichmäßig gekrümmt und an der Spitze entweder relativ zum Apikalhorn divergierend oder gegen dasselbe eingekrümmt. Da die Körperebene von derjenigen der Hinterhörner sehr abweicht, ist in Ventralansicht das eine Horn anscheinend dem Apikalhorn viel näher gelegen als das andere. Das rechte Hinterhorn entspringt unmittelbar hinter der Querfurche, ± entfernter als bei *C. Karstenii*. Die Länge der Hinterhörner wechselt sehr stark. Die verschiedene Krümmung der Spitzen, besonders, wenn diese dünn und schlaff sind, kann durch die Konservierungsmittel hervorgerufen sein. t = 82 bis 100 μ; Körperlänge = t; V = 550–800 μ.

Verbreitung: Seltene Warmwasserart, vom Atlantischen und Indischen Ozean bekannt, doch wahrscheinlich interozeanisch.

Ceratium lunula Schimper. Fig. 439*a*, *b*.

Schimper in Chun, 1900, 73, Fig. *a* (non *b*). — Schimper in Karsten, p. p., 1906, T. 20, Fig. 12*a*, *b*. — Jörgensen, 1911*b*, 51, Fig. 112–115; 1920, 74, Fig. 70. — Böhm, 1931*b*, 30, Fig. 26. — Paulsen, 1930, 84. — Peters, 1932, 44, T. 2, Fig. 12*c*. — Steemann Nielsen, 1934, 23, Fig. 50.

Syn.: *C. lunula* Schimper, f. *megaceros* und f. *brachyceros* Jörgensen, 1911*b*, 51, 52, Fig. 112*a*, *b*, 114, 115.

Vorderkörper fast dreieckig, wenig schief, mit fast geradlinigen bis schwach konvexen Seitenkonturen. Hinterkörper kürzer als der Vorderkörper, bis gleich lang, mit sehr schwach konvexer Hinterkontur. Vorderhorn der ersten Zelle der Ketten

sehr lang, kräftig, fast gerade oder wechselnd gebogen (f. *megaceros*); oder Vorderhorn bei den anderen Zellen der Ketten sehr kurz, dann aber die beiden Hinterhörner sehr lang und ±

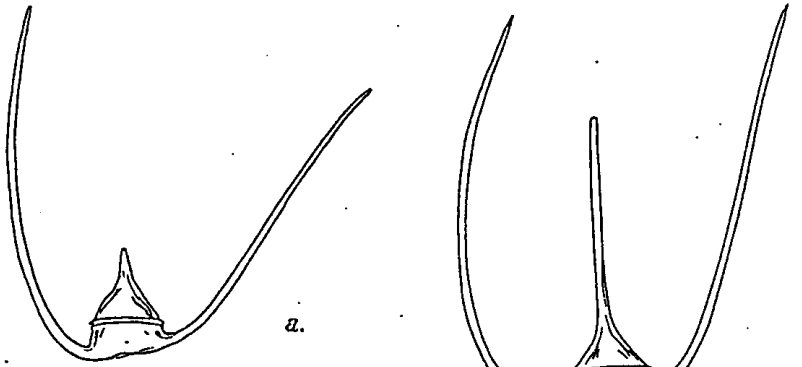


Fig. 439 *a*, *b*. *Ceratium lunula*. Nach Böhm.

divergierend, oder an den Spitzen parallel gerichtet (f. *brachyceros*). Bei langem Vorderhorn sind die Hinterhörner meist kürzer und oft gleichmäßig schön gebogen.

In den Ketten liegen die einzelnen Glieder nicht in derselben Ebene, sondern sind ± kreuzweise geordnet. t = 85–100 μ, v = 42–60 μ.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasserart. Nicht häufig.

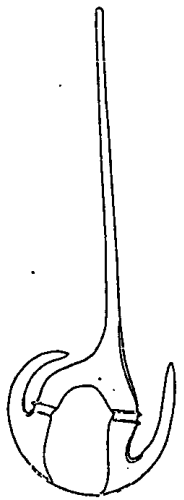


Fig. 440. *Ceratium Schmidtii*. Nach Böhm.

Ceratium Schmidtii Jörgensen. Fig. 440.

Jörgensen, 1911*b*, 50, Fig. 110, 111. — Böhm, 1931*b*, 24, Fig. 22. — Steemann Nielsen, 1934, 18, Fig. 37.

Großzellig mit kurzen Hinterhörnern. Vorderkörper sehr hoch. Hinterkörper länger als der Vorderkörper. Hinterkontur konvex, meist sehr gleichmäßig in die beiden Hinterhörner übergehend. Vorderhorn lang, unten undeutlich links gebogen und verbreitert, mit meist kurzen, hohen Flügelleisten versehen. Hinterhörner am Grunde sehr breit, rasch nach vorn umgebogen, kürzer als der Körper, stark gegen die Ventralseite gerichtet,

aber das rechte dann wieder an der Spitze dorsal gebogen. t = 75–79 μ, h = 50 μ, V = 250 μ.

Ähnlich *C. gibberum*, von ihm durch den regelmäßigeren Körper, die sehr kurzen, am Grunde mächtig entwickelten Hörner und die weit weniger konvexe Hinterkontur verschieden.

Verbreitung: Seltene Warmwasserart des Indischen und Pazifischen Ozeans.

Ceratium symmetricum Pavillard. Fig. 441*a–d*.

Pavillard, 1905, 52, T. 1, Fig. 4; 1907, 152; 1916, 16. — Steemann Nielsen, 1934, 19, Fig. 40, 41.

Syn.: *C. coarctatum* Pavillard, 1905, 52, T. 1, Fig. 6; 1907, 153; 1923, 917. — Paulsen, 1930, 82. — *C. gracile* (Gourret) Jörgensen, 1911*b*, 44, Fig. 92, 93; 1920, 59, Fig. 55–59, einschließlich α *coarctatum*, f. *orthoceras* und var. *symmetricum*. — Forti, 1922, 51, Fig. 36. — Böhm, 1931*a*, 358, Fig. 11. — Forti, 1922, 52, Fig. 38. — *C. tripos* var. *gracile* Gourret, 1883, 24, T. 1, Fig. 1. — non Pouchet, 1883, 422. — nec *C. tripos* var. *macroceros* f. *gracile* Jörgensen, 1899, 43. — *C. tripos* var. *gracile* Schröder, p. p., 1900, T. 1, Fig. 17*c*.

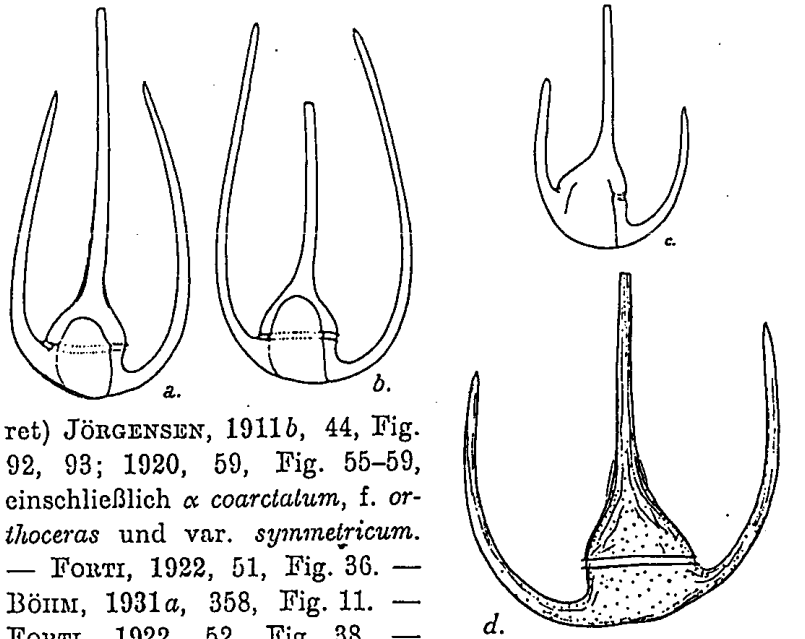


Fig. 441 *a–d*. *Ceratium symmetricum*. *a–c* nach Jörgensen (190 mal); *d* nach Böhm.

Mittelgroße, ziemlich robuste Art. Körper viel länger als breit, ziemlich plattgedrückt. Linke Seitenkontur stark konvex, wenig steil gegen das Apikalhorn, rechte wenig konvex. Apikalhorn wenig gebogen bis gerade, kräftig, meist ziemlich lang. Hinterkontur stärker konvex, allmählich in die gekrümmten Hinterhörner übergehend. Länge, Richtung und Krümmung der Hinterhörner variabel. $t = 57$–$65\ \mu$.

Verbreitung: Warmwasserform aller Ozeane und der Nebenmeere. Selten. Hauptvorkommen in 50–100 m.

Nach den Messungen Steemann Nielsens (1934, l. c.) gehören *C. coarctatum* und *C. gracile* zu einer etwas variablen Art. Die bei Jörgensen angegebenen Unterschiede (1911*b*, 1920) sind unwesentlich.

Ceratium axiale Kofoid. Fig. 442.

Kofoid, 1907*b*, 170, T. 4, Fig. 26. — Jörgensen, 1911*b*, 46, Fig. 96. — Peters, 1932, 41, T. 2, Fig. 12*h*. — Steemann Nielsen, 1934, 20, Fig. 42.

Fig. 442. *Ceratium axiale*. Nach Jörgensen. (190 mal).

Hinterkontur stärker konvex, an der linken Seite oft etwas buckelig. Vorderhorn meist in der Mitte stärker gebogen. Linkes Hinterhorn gleichmäßig gebogen, schon von der Basis an nach vorn gerichtet, und wie das rechte dem Körper und ± auch dem Apikalhorn genähert und dann mit demselben gleichlaufend, seltener dem Apikalhorn nur genähert und konvergierend. $t = 45$–$60\ \mu$.

Verbreitung: Seltene Warmwasserform. Interozeanisch. Zumeist in 50–100 m.

Ceratium cuarcuatum Jörgensen. Fig. 443.

Jörgensen, 1920, 56, Fig. 54. — Forti, 1922, 50, Fig. 35. — Peters, 1932, 39, T. 1, Fig. 4*a–c*. — Steemann Nielsen, 1934, 18, Fig. 38.

Syn.: *C. arcuatum* (Gourret) Pavillard, Jörgensen, 1911*b*, 43, Fig. 90, 91. — *C. tripos* var. *arcuatum* Gourret, 1883, 25, T. 2, Fig. 42. — *C. tr.* var. *gracile* B. Schröder, p. p., 1901,

T. 1, Fig. 17*d*. — *C. arcuatum* Pavillard, 1905, T. 1, Fig. 3. — non *C. arcuatum* Cleve, 1900, 13, T. 7, Fig. 11. — nec Ostenfeld et Schmidt, 1901, 1165, Fig. 15. — nec Karsten, 1906, T. 20, Fig. 13–14; 1907, T. 48, Fig. 4. — nec Böhm, 1931*b*, 26, Fig. 23–25.

Fig. 443. *Ceratium cuarcuatum*. Nach Jörgensen. (154 mal).

Körper plattgedrückt, viel länger als breit. Hinterkontur überaus gleichmäßig konvex und fast ganz allmählich in die Hinterhörner übergehend. Rechtes Hinterhorn wenig und gleichmäßig gebogen, schon vom Grunde an nach vorn gerichtet, länger bis gleich lang dem linken, an der dünnen Spitze oft gegen das lange, meist gerade, dünne Vorderhorn konvergierend. Linkes Hinterhorn gleichmäßig gebogen, distal ein wenig gegen das Apikalhorn konvergierend, oder mit ihm gleichgerichtet. Querfurche rechts sehr schwach entwickelt (oft fast undeutlich an jungen Teilhälften). Schale sehr zart. $t = 49$–$60\ \mu$, $V = 145$–$360\ \mu$, L = ca. 2mal so lang wie der Körper.

Verbreitung: Warmwasserform der Ozeane.

Ceratium arietinum Cleve. Fig. 444.

Cleve, 1900, 13, T. 7, Fig. 3. — Jörgensen, 1911*b*, 48, Fig. 102–105; 1920, 62, Fig. 60–62. — Böhm, 1931*a*, 358. — Pavillard, 1916, 16. — Forti, 1922, 54, Fig. 40. — Peters, 1932, 41, T. 4, Fig. 22. — Steemann Nielsen, 1934, 21; Fig. 45.

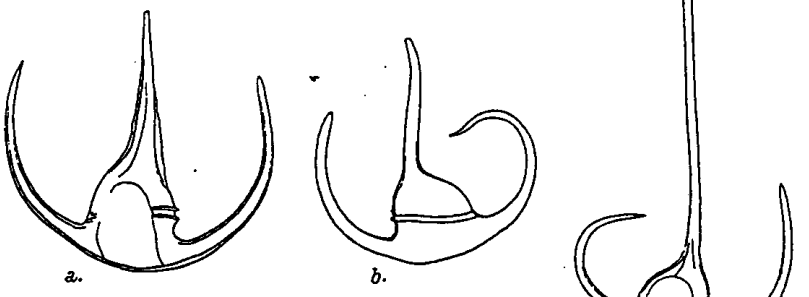


Fig. 444 *a–c*. *a Ceratium arietinum f. regulare*. *b Ceratium arietinum f. deflorum*. *c Ceratium arietinum f. gracilentum*. Nach Jörgensen. (210 mal).

Syn.: *C. heterocamptum* Ostenfeld et Schmidt, 1901, 165. — vix *C. tripos* var. *arcuatum* f. *heterocampta* Jörgensen, 1899, 44, T. 2, Fig. 12.

Mittelgroße Art, dem *C. bucephalum* ähnlich. Vorderhorn gleich am Grunde etwas links gebogen, dann gerade, gegen die Spitze aber häufig wieder schwach links gekrümmt. Linkes Horn schön und gleichmäßig gekrümmt, an der Spitze meist ± gegen das Apikalhorn konvergierend, seltener mit demselben gleich gerichtet. Rechtes Horn sehr kräftig, stark aber gleichmäßig bis gegen die Spitze gekrümmt, die allmählich zugespitzt und bisweilen geschlängelt ist.

Jörgensen unterscheidet (1920, l. c.) 4 Varietäten:

f. *regulare* Jörgensen. Fig. 444*a*.

1920, l. c., Fig. 60.

Rechtes Hinterhorn gleich dem linken, ohne die besondere Krümmung.

f. *detortum* (Stüwe) Jörgensen. Fig. 444*b*.

1920, l. c., Fig. 61.

Apikalhorn kräftig, an der Spitze abgebogen; rechtes Hinterhorn anders gekrümmt als das linke.

f. *gracilentum* Jörgensen. Fig. 444*c*.

1920, l. c., Fig. 62.

Schlanker, sonst wie vorige Form.

f. *valens* Jörgensen,

l. c., in Jörgensen, 1911*b*, Fig. 102.

Sehr kräftige Form. Rechtes Hinterhorn wie bei f. *detortum*. t = 48–66 μ, v = 30–34 μ, h = etwas kleiner als v.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasserform. Tiefenform unter 50 m.

Ceratium declinatum Karsten. Fig. 445.

Karsten, 1907, T. 48, Fig. 2*a*, *b*. — Jörgensen, 1911*b*, 42, Fig. 87–89; 1920, 66, Fig. 63–65. — Pavillard, 1916, 15. —

vix Mangin, 1912, Fig. 8. — Forti, 1922, 48, Fig. 34 (var. *majus*). — Böhm, 1931*a*, 359, Fig. 12; 1931*b*, 22, Fig. 19. — Peters, 1932, 43, T. 4, Fig. 23. — Paulsen, 1930, 83, Fig. 50. — Steemann Nielsen, 1934, 22, Fig. 46, 47.

Syn.: *C. tripos* var. *gracile* B. Schröder, p. p., 1900, T. 1, Fig. 17, *a*, *b*, non *c*, *d*, *e*. — non Gourret, 1883, T. 1, Fig. 1. — nec Pouchet, 1883, I, 422. — nec Jörgensen, 1899, 43. — nec Ostenfeld et Schmidt, 1901, 165, Fig. 14. — *C. tripos gracile* Entz, p. p., 1902, 105, T. 4, Fig. 33–35, non 36. — *C. tripos*

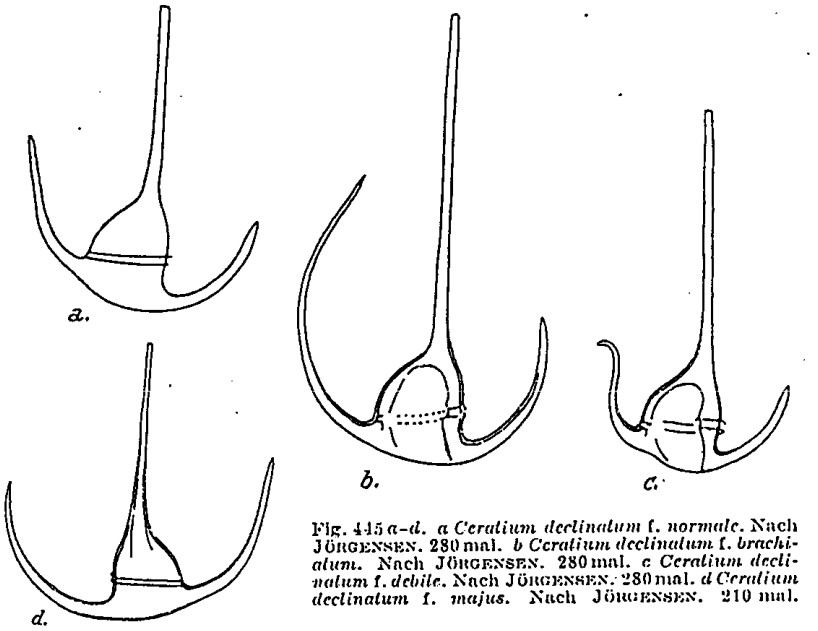


Fig. 445 *a–d*. *a Ceratium declinatum* f. *normale*. Nach Jörgensen. 280 mal. *b Ceratium declinatum* f. *brachiatum*. Nach Jörgensen. 280 mal. *c Ceratium declinatum* f. *debile*. Nach Jörgensen. 280 mal. *d Ceratium declinatum* f. *majus*. Nach Jörgensen. 210 mal.

Pavillard, 1905, 50, T. 1, Fig. 5, 7. — *C. gracile* Pavillard, 1905, 51; 1907, 150; 1923. — *C. tripos heterocamptum* Karsten, p. p. ?, 1907, T. 48, Fig. 3.

Kleine, zarte Art. Körper plattgedrückt, länger als breit, alle drei Hörner liegen ungefähr in der Körperebene. Vorderhorn meist gerade, gewöhnlich nicht ganz senkrecht zur Querfurche gerichtet. Hinterkörper etwas kürzer als der Vorderkörper, mit konvexer Hinterkontur, die meist ganz oder fast ganz allmählich in das schön gleichmäßig gebogene linke Hinterhorn übergeht, während das rechte deutlich abgesetzt ist. Linkes

Hinterhorn ziemlich kurz, aber kräftig, länger, bisweilen auch kürzer als der Körper; rechtes länger, aber schwächer als das linke, nur am Grunde gebogen, an der Spitze oft ± auswärts gebogen, aber bei jüngeren Hinterhälften kürzer, schwächer und deutlich gegen das Apikalhorn gerichtet. Querfurchenleisten auf der rechten Seite schwach entwickelt.

JÖRGENSEN (1920) unterscheidet bei dieser sehr verschiedenartig aussehenden Art 4 formae, bzw. Varietäten; die teilweise ineinanderfließen:

f. *normale* Jörgensen. Fig. 445*a*.
1920, l. c., in JÖRGENSEN, 1911*b*, Fig. 87–89.
Syn.: f. *orthoceras* BÖHM, 1931*b*, 22, Fig. 19*a*.
f. *brachiatum* Jörgensen. Fig. 445*b*.
1920, Fig. 64. — Ähnlich: *C. euarcuatum* (S. 402).
f. *debile* Jörgensen. Fig. 445*c*.
1920, Fig. 63.
v. *majus* Jörgensen. Fig. 445*d*.
1920, Fig. 65. t = 34 bis 51 μ, V = 100–150 μ.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasserform. Im Mittelmeer häufig. Oberflächenart.

Ceratium Petersii Steemann Nielsen. Fig. 446.

STEEMANN NIELSEN, 1934, 20, Fig. 44.
Syn.: *C. bucephalum* CLEVE, PETERS, 1932, 39, T. 3, Fig. 16*c*.

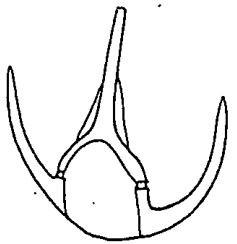


Fig. 446. *Ceratium Petersii*. Nach STEEMANN NIELSEN.

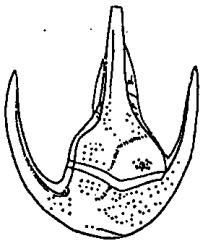


Fig. 447. *Ceratium azoricum*. Nach JÖRGENSEN. (280mal).

Eine dem *C. azoricum* ähnliche Art, die mit *C. bucephalum*, wie STEEMANN NIELSEN richtig sagt, nichts zu tun hat. t = 50 bis 57 μ.

Verbreitung: Stiller Ozean.

Ceratium azoricum Cleve. Fig. 447.

CLEVE, 1900, 13, T. 7, Fig. 6, 7. — PAULSEN, 1908, 76, Fig. 99; 1930, 83. — JÖRGENSEN, 1911*b*, 47, Fig. 97, 98; 1920, 69, Fig. 66. — PAVILLARD, 1916, 16; 1920, 69, Fig. 66. —

FORTI, 1922, 53, Fig. 39. — LEBOUR, 1925, 151, Fig. 48. — PETERS, 1932, 43, T. 3, Fig. 14*h*. — BÖHM, 1931*a*, 359, Fig. 14. — STEEMANN NIELSEN, 1934, 20, Fig. 43.

Leicht kenntliche kleine Art mit sehr flachen, jedoch nicht in einer Ebene liegenden Körperteilen. t = 38–51 μ, v = 26 μ, h = etwas kleiner als v. V = 42–68 μ.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasserform. Im Mittelmeer verbreitet. Im atlantischen Ozean durch den Golfstrom bis England und weiter nördlich vorkommend.

Ceratium limulus Gourret. Fig. 448*a–c*.

GOURRET, 1883, 33, T. 1, Fig. 7. — JÖRGENSEN, 1911*b*, 57, Fig. 122; 1920, 77, Fig. 72. — FORTI, 1922, 59, Fig. 59. —

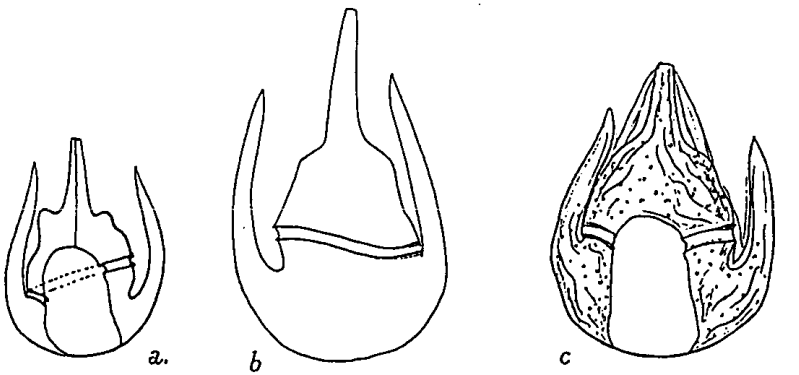


Fig. 448*a–c*. *Ceratium limulus*. *a* nach JÖRGENSEN. (280mal); *b*, *c* nach BÖHM.

BÖHM, 1931*b*, 31, Fig. 27*b*. — PETERS, 1932, 46, T. 1, Fig. 6. — PAULSEN, 1930, 86. — STEEMANN NIELSEN, 1934, 24, Fig. 45.

Syn.: *C. tripos* var. *limulus* POUCHET, 1883, 424, T. 18, 19, Fig. 4.

Ziemlich kleine, kurzhörnige und plattgedrückte Art. Hinterhörner dem Körper fast anliegend. Vorderkörper mit zwei meist sehr deutlichen Buckeln beiderseits des Apikalhornes. t = 54 bis 57 μ.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasserform. Bis 200 m Tiefe vorkommend.

Ceratium paradoxides Cleve. Fig. 449.

Cleve, 1900, 15, T. 7, Fig. 14. — Jörgensen, 1911*b*, 57, Fig. 123; 1920, 79, Fig. 72. — Steemann Nielsen, 1934, 24, Fig. 55.

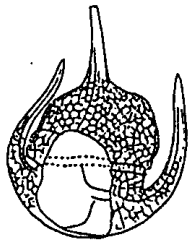


Fig. 449. *Ceratium paradoxides*. Nach Jörgensen. (210 mal).

Voriger Art sehr ähnlich, aber ohne die Buckel beiderseits des Grundes des Apikalhornes, doch mit auffälliger, aus fast gleich großen Polygonen bestehender Panzerstruktur. $t = 72$ bis $78\ \mu$.

Vorkommen: Interozeanische Warmwasserart. Tiefenform (unter 50 m).

13. Sekt. Platycornia Jörgensen (1911 b).

Hinterhörner in der Körperebene verbreitert.

Ceratium platycorne v. Daday. Fig. 450*a*, *b*.

v. Daday, 1888, 101, T. 3, Fig. 1, 2. — Schütt, 1892, 269, Fig. 9*a*, *b* (ohne Namen). — Okamura et Nishikawa, 1904, 124,

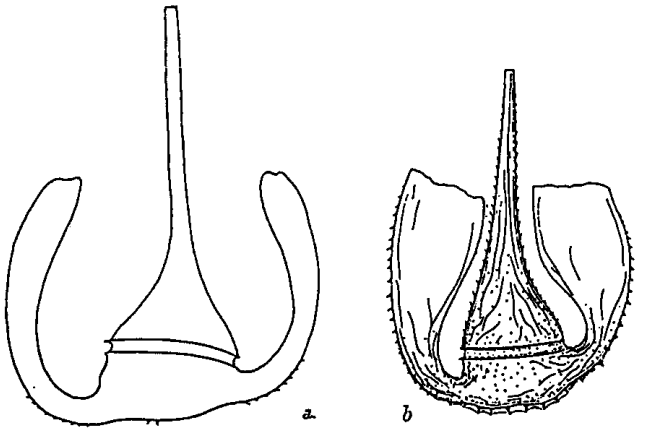


Fig. 450 *a*, *b*. *a Ceratium platycorne f. dilatatum*. *a* nach Lebour. *b Ceratium platycorne f. cuneatum*. *b* nach Böhm.

Fig. 10. — Paulsen, 1908, 74, Fig. 97; 1930, 86. — Jörgensen, 1910, 58, Fig. 124–126; 1920, 79, Fig. 74, 75. — Pavillard, 1916, 17. — Forti, 1922, 59, Fig. 46. — Lebour, 1925, 153, Fig. 50. — Böhm, 1931*a*, 361, Fig. 15; 1931*b*, 31, Fig. 27*a*. —

Peters, 1932, 47, T. 2, Fig. 12*b*. — Steemann Nielsen, 1934, 24, Fig. 56, 57.

Syn.: *C. tripos* var. *aurita* Cleve, 1897, 26, T. 2, Fig. 29. — *C. lamellicorne* Kofoid, 1908, 185, Fig. 28; 1908, 390. — *C. tripos* f. *dilatata* Karsten, 1905, T. 19, Fig. 9, 10. — *Ceratium dilatatum* Kofoid, 1907, 171, T. 4, Fig. 25. — non Gourret, 1883. — *C. tripos platycorne* Karsten, p. p., 1907, T. 48, Fig. 10*a*, *a*. — *C. compressum* Gran, 1911, T. 3, Fig. 57; T. 4, Fig. 81.

Ziemlich kleine, plattgedrückte Art, gekennzeichnet durch die Hinterhörner, die zu ± breiten und ± langen, ebenen Platten umgestaltet sind. Je nach der Gestalt derselben sind von Jörgensen (1920) verschiedene Phänotypen als formae von geringem Wert beschrieben worden: f. *dilatatum* (Karsten) Jörg. Fig. 112*a*. f. *cuneatum* Jörg. Fig. 450*b*. f. *incisum* Jörg., mit distal eingeschnittenem Rande. $t = 42$ bis $64\ \mu$.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasserform. Mit dem Golfstrom oft weit nordwärts kommend.

14. Sekt. Palmata (Pavillard) Jörgensen.

Hinterhörner an den Enden fingerförmig geteilt.

Ceratium ranipes Cleve. Fig. 451*a*.

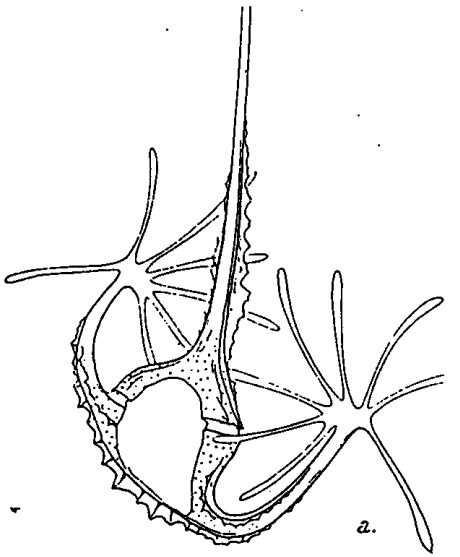


Fig. 451*a*. *Ceratium ranipes*. Nach Böhm.

Cleve, 1900, 15, T. 7, Fig. 1. — Jörgensen, 1920, 82, Fig. 76. — Böhm, 1931*a*, 361; 1931*b*, 31, Fig. 28, 29. — Peters, 1932, 47, T. 2, Fig. 12*d*, *e*. — Paulsen, 1930, 86, Fig. 53. — Steemann Nielsen, 1934, 24, Fig. 58.

Syn.: *C. palmatum* Schröder var. *ranipes* Cleve, Jörgensen, 1911, 61, Fig. 129–131. — Forti, 1922, 61, Fig. 47. — *C. tr.*

var. *digitatum* LEMMERMANN, 1900, 363 = SCHÜTT, 1892, 269, Fig. 79, 8 *b*. — *C. tr.* var. *macroceras* f. *palmata* SCHRÖDER, 1900, 16, T. 1, Fig. 170, *o. p.* — *C. tr.* var. *furcellata* LEMM., 1900, 363 = SCHÜTT, 1892, 269, Fig. 79, 8*a* (ohne Namen).

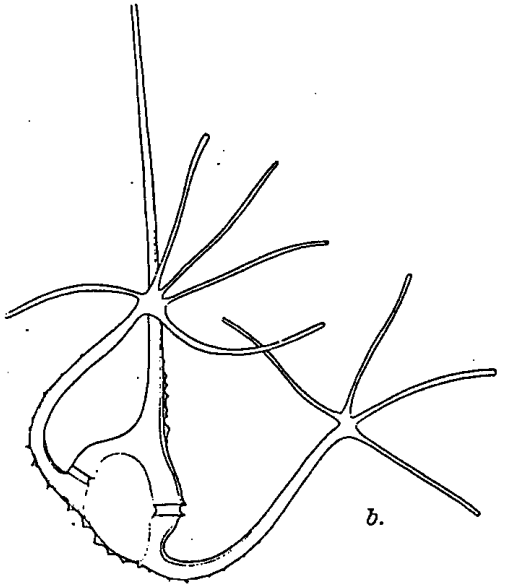


Fig. 451*b*. *Ceratium ranipes* f. *palmatum*. Nach BÖHM.

An den fingerförmig geteilten Enden der ± langen und verschieden gerichteten Hinterhörner leicht kenntlich. JÖRGENSEN hat unterschieden (1920, l. c.):

C. ranipes f. *palmatum* (Schröder) Jörg. Fig. 451*b*.

Finger sehr lang, am Ende meist verdickt.

Die Art auch bezüglich der Fingerzahl und deren Länge sehr variabel. $t = 55$–$68\ \mu$.

Verbreitung: Warmwasserform der Ozeane und deren Nebenmeere. Untergeordnet auftretend.

15. Sekt. Macroceros Pavillard (1907).

Beide Hinterhörner nach vorn umgebogen, an ihrer Spitze meist offen. Wenigstens ein Hinterhorn ragt ± weiter über die Hinterkontur nach hinten hinaus.

Ceratium longipes (Bailey) Gran. Fig. 452*a, b*.

JÖRGENSEN, 1911*b*, 84, Fig. 178–180. — GRAN, 1902, 52, 193, Fig. 1, 2. — OSTENFELD, 1903, 586, Fig. 140–143. — PAULSEN, 1908, 85, Fig. 115–117. — LEBOUR, 1925, 156, T. 31, Fig. 2. — WAILES, 1928, T. 1, Fig. 2.

Syn.: *Peridinium tripos* EHRENBERG, p. p., 1934, T. 2 Fig. 1*f*. — *P. longipes* BAILEY, 1855, 12, Fig. 35. — *C. tripos*

var. *tergestina* HENSEN, 1887, 72, T. 6, Fig. 56. — SCHÜTT, 1892, 70 (302), Fig. 76, 4*b*. — *C. tripos* var. *longipes* CLEVE, 1897, 1, 302, T. 8, Fig. 2. — *C. tripos* var. *horridum* CLEVE, 1897, 1, 302, T. 8, Fig. 4. — *C. longipes* GRAN, 1902, 193, Fig. 1, 2. — *C. long.* f. *oceanica* OSTENFELD, 1903, 586, Fig. 140, 141, 142, 143. — *C. horridum* GRAN, WAILES, 1928, T. 1, Fig. 1.

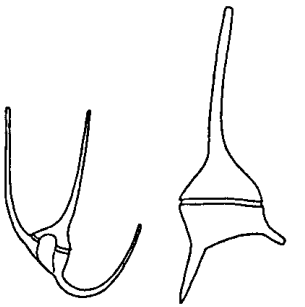


Fig. 452*a, b*. *Ceratium longipes*. *a* nach PETERS. (100 mal); *b* apikale Nebenform nach TSCHUDN.

Sehr ähnlich manchen Formen von *C. horridum* GRAN (siehe Fig. 455), von dem sie sich stets durch das stärker gekrümmte Vorderhorn unterscheiden. Das sonst ähnliche *C. arcticum* hat stark spreizende Hinterhörner. Weniger deutliche Unterschiede zeigen sich in der Hinterkontur, die normal links deutlicher winkelig als rechts ist (bei *C. horridum* umgekehrt).

Für diese Art sind zwei Varietäten von JÖRGENSEN (1911*b*) unterschieden worden, die aber hier nur als formae erwähnt werden:

f. *balticum* Ostenfeld. Fig. 452*c*.

OSTENFELD, 1903, 586, Fig. 142. — PAULSEN, 1908, l. c., Fig. 116. — JÖRGENSEN, l. c., Fig. 179.

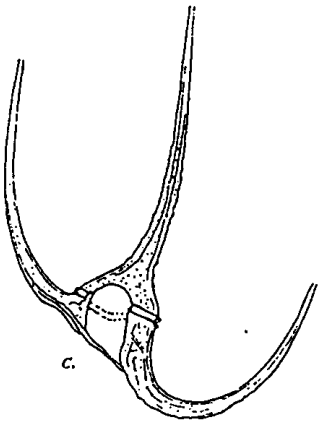


Fig. 452*c*. *Ceratium longipes* f. *balticum*. Nach JÖRGENSEN. (210 mal).

Schlank, lang- und dünnhörnig und glatt.

f. *ventricosum* Ostenfeld. Fig. 452*d*.

OSTENFELD, 1903, 586, Fig. 143. — JÖRGENSEN, 1911*b*, 85, Fig. 180. — PAULSEN, 1908, 86, Fig. 117.

Mit großem Körper, dickem und mit gezähnten Flügelleisten versehenem Vorderhorn.

$t = 45$–$65\ \mu$, $h = 36$–$40\ \mu$, $b = \frac{1}{2}\ h$, $V = 125$–$240\ \mu$.

Verbreitung: Von den temperierten Gebieten des Atlantik

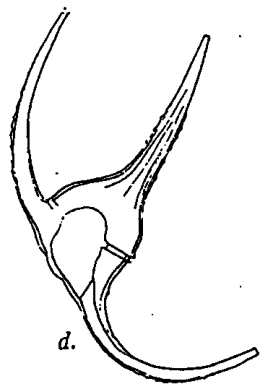


Fig. 452 *d*. *Ceratium longipes* f. *ventricosa*. Nach JÖRGENSEN. (210 mal).

bis ins arktische Gebiet durch die Strömungen gelangend. In Nord- und Ostsee, besonders im Frühjahr, oft massenhaft.

Ceratium arcticum (Ehrbg.) Cleve. Fig. 453.

CLEVE, 1901, 4, 207. — GRAN, 1902, 50, 196, Fig. 3,4. — non VANHÖFFEN, 1897, T. 5, Fig. 11. — PAULSEN, 1908, 86, Fig. 18. — JÖRGENSEN, 1911*b*, 85, Fig. 181. — PETERS, 1930, 79, Fig. 9.

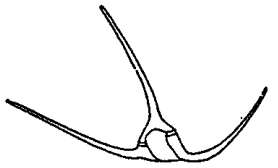


Fig. 453. *Ceratium arcticum*. Nach PETERS. (100 mal).

Syn.: *Peridinium arcticum* EHRENBERG, 1853, 528; 1854, T. 35, A, Fig. 24. — *C. tripos* var. *arctica* CLAPARÈDE et LACHMANN, 1858, 397, T. 19, Fig. 3. — *C. tripos* var. *labradorica* SCHÜTT, 1892, 308, Fig. 91*V*. — KENT, 1881, 454, T. 24, Fig. 36. — CLEVE, 1897, 1, 302, T. 8, Fig. 3. — OKAMURA et NISHIKAWA, 1904, 125, Fig. 14. — *C. labradoricum* VANHÖFFEN, 1897, T. 5, Fig. 8.

Mittelgroße Art mit stark gespreizten Hörnern, sonst der vorigen Art ähnlich. Sonstige Merkmale siehe Abbildung. Verwechslung nur mit voriger Art möglich. $t = 51$–$60\ \mu$, $h = 40\ \mu$, $b = \frac{1}{2}$–$\frac{1}{3}\ h$, $V = 165$–$240\ \mu$. Mit *C. longipes* durch zahlreiche Zwischenformen eng verbunden (GRAN, 1902).

Verbreitung: Arktische Art des Atlantik und Pazifik.

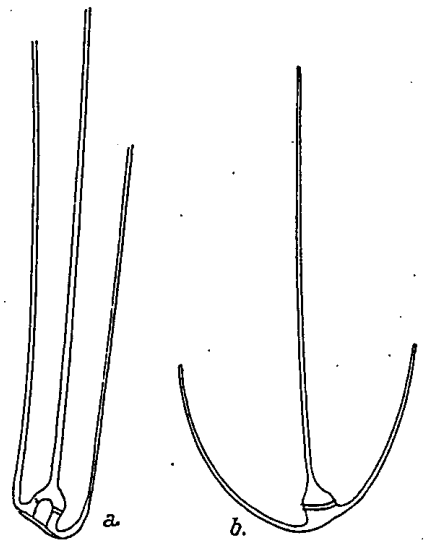


Fig. 454 *a*, *b*. *Ceratium longissimum*. Nach JÖRGENSEN. *a* 280 mal; *b* 190 mal.

Ceratium longissimum (Schröder) Kofoid. Fig. 454*a*, *b*.

KOFOID, 1907, 304. — JÖRGENSEN, 1911*b*, 82, Fig. 173; 1920, 100, Fig. 93. — SCHÜTT, 1892, 267, Fig. V*a* (ohne Nam.).

Syn.: *C. tripos* var. *macroceras* f. *longissima* SCHRÖDER, 1900, 16, T. 1, Fig. 171. — ? *C. flagelliferum* var. *angusta* ZACHARIAS, 1906, 544.

Mittelgroße Art mit außerordentlich langen und oft eng, fast parallel aneinanderliegenden Hörnern. Die beiden Abbildungen kennzeichnen sie besser als die vorhandenen Diagnosen. JÖRGENSEN unterscheidet (1920, l. c.) eine f. *longissima*, siehe Fig. *a*, und eine f. *subdivaricatum*, siehe Fig. *b*. $t = 61$–$74\ \mu$, $h = 43\ \mu$, $b = {}^1/_7\ h$, $V = 0{,}9$–1 mm.

Verbreitung: Atlantischer Ozean, Mittelmeer. Warmwasserart.

Ceratium horridum Gran. Fig. 455*a*–*c*.

GRAN, 1902, 54, 193, 194. — OSTENFELD, 1903, 584, Fig. 136–139. — JÖRGENSEN, 1920 (partim) 96, Fig. 86. — BÖHM, 1931*a*, p. p., 365; 1931*b*, 41, Fig. 86*a*–*c*.

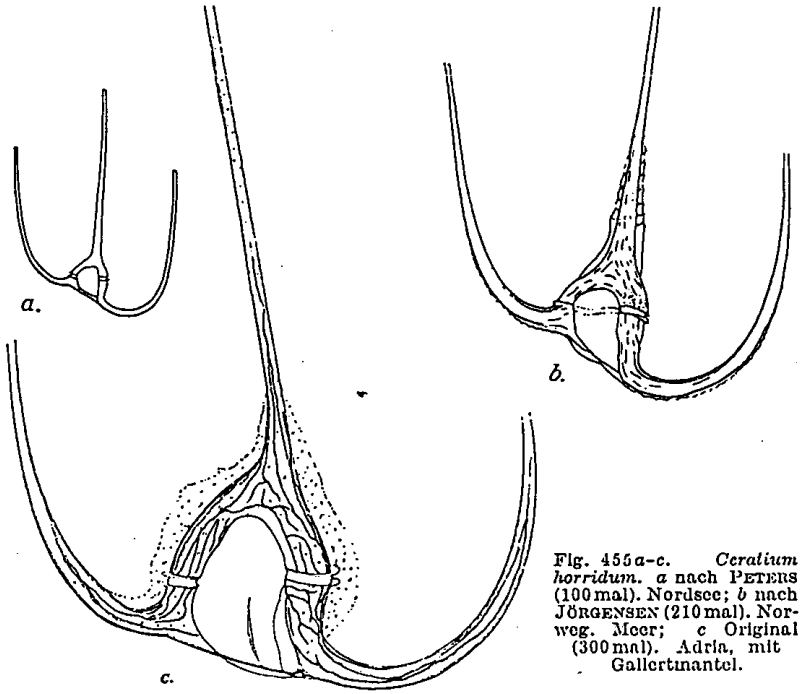


Fig. 455 *a*–*c*. *Ceratium horridum*. *a* nach PETERS (100 mal). Nordsee; *b* nach JÖRGENSEN (210 mal). Norweg. Meer; *c* Original (300 mal). Adria, mit Gallertmantel.

Syn.: *Ceratium intermedium* (Jörg.) JÖRGENSEN, 1905, 111; 1911*b*, 83, Fig. 174–176. — PAULSEN, 1908, 83, Fig. 111, 112. — *C. trip.* var. *macroceras* f. *intermedia* JÖRGENSEN, 1899, 42, T. 1, Fig. 10. — *C. trip.* var. *scotica* f. *horrida* OSTENFELD, 1900, 55, 56. — *C. trip.* REEDECKE, 1902, 130, T. 5, Fig. 11. — *Ceratium batavum* PAULSEN, 1908, 84, Fig. 114. — vix *C. trip.* var. *horrida* CLEVE, 1896, 302, T., Fig. 4.

Ziemlich kleine, kurzhörnige, robuste, sehr variable Art. Von *P. longipes* sofort durch das gerade Vorderhorn unterscheidbar, sowie durch den deutlichen Winkel, den das am Grunde etwas nach hinten gekrümmte rechte Hinterhorn mit der Hinterkontur bildet. Richtung und Krümmung der Hinterhörner sehr variabel. Die von PAULSEN (1907, 22) unterschiedene f. *spinifera*, sowie f. *genuina* Gran (1902, 194; OSTENFELD, 1903, 585, Fig. 136, 137), f. *typica* Paulsen (1907, 22) haben wohl kaum Bedeutung. f. *frigida* Paulsen (1907, 22, Fig. 32) dürfte nicht hierher gehören, $t = 42–57\ \mu$, $h = 30–34\ \mu$, $b = ½$ bis $⅓\ h$, $V = 150–350\ \mu$.

Verbreitung: Nördlich-atlantische Form des temperierten sowie kalten Wassers.

JÖRGENSEN faßte (1920, 96) die Arten *C. intermedium*, *tenue* und *molle* zu einer Art *C. horridum* Gran zusammen, die er (1911*b*) als eigene Arten brachte. Da die GRANsche Art aber den nördlichen Meeren angehört, so teilt er (1920) sie in zwei:

1. Subspec. *horridum* (Gran);
2. Subspec. *buceros* (Zach.).

Bei der letzteren unterscheidet er zwei Varietäten:

var *molle* (Kofoid),

var. *tenue* (Ostf. et Schmidt);

var. *tenue* wird weiter in formae unterteilt. Dadurch wird sein System schwerfällig. JÖRGENSEN bemerkt l. c., weil er offenbar selbst wenig befriedigt war, daß man den nordischen Formenkreis vom südlichen trennen könnte, welch letzterer dann den Speziesnamen *C. buceros* (Zach.) tragen müßte. BÖHM (in lit.) hat nun diese Trennung durchgeführt, und in die neue Art folgende Arten aufgenommen: *molle*, *tenue*, *leptosomum*, *tenuissimum*. Diesem Vorschlage schließe ich mich an.

Ceratium buceros Zacharias s. dilat. Fig. 456.

BÖHM, in lit.

Syn.: *C. horridum* GRAN, JÖRGENSEN, 1920, 96 (partim), Fig. 87–90; *C. tenue* (Ostf. et Schmidt) JÖRGENSEN, 1911*b*, 77, Fig. 163; 1901, 166, Fig. 18. — *C. patentissimum* KARSTEN, 1906, T. 21, Fig. 23, 23*a*. — non *C. patentissimum* OSTF. et SCHMIDT. — *C. tripos inversum* KARSTEN, 1907, 539. — *C. tripos inclinatum* var. *minor* KARSTEN, 1907, T. 51, Fig. 9*a*, *b*. — *C. inclinatum* KOFOID, 1907, 303, T. 25, Fig. 16–21. — *C. buceros* ZACHARIAS, 1906, 551, Fig. 15. — *C. tripos volans* f. *recurvata* KARSTEN, 1906, T. 21, Fig. 22. — *C. tr. buceros* KARSTEN, p. p., 1907, T. 48, Fig. 16. — *C. leptosomum* JÖRGENSEN, 1911*b*, 80, Fig. 167. — *C. claviger* KOFOID, 1907*b*, 170, T. 4, Fig. 27. — JÖRGENSEN, 1911*b*, 80, Fig. 168, 169. — *C. mollis* KOFOID, 1907*a*, 304, T. 27, Fig. 26. — JÖRGENSEN, 1911*b*, 81, Fig. 170–172. — *C. tr. flagelliferum* f. *angusta* KARSTEN, p. p., 1906, T. 22, Fig. 33*b*. — *C. undulatum* SCHRÖDER, p. p., 1906.

Variable, zarte, aber langhörnige Warmwasserart mit kleinem Körper. Körper länger als breit, hinterer Rand deutlich konvex, oft etwas eingesenkt. Alle Hörner sehr dünn, distal quer abgeschnitten, oft keulenartig erweitert.

Innerhalb dieser Sammelspezies unterscheide ich mit BÖHM (in lit.) folgende formae:

f. *tenue* (Ostf. et Schmidt), l. c. Fig. 456*a*, *b*.
JÖRGENSEN, l. c.

f. *inclinatum* (Kofoid). Fig. 456*c*.
JÖRGENSEN, 1911*b*, Fig. 162*a*, *b*.

f. *leptosomum* (Jörgensen). Fig. 456*d*.
1911*b*, Fig. 167 (als Art).
f. *leptosomum* gehört höchstens nach der Größe hierher, nach der Hinterkontur aber in den Formenkreis von *C. carriense*, wie dies JÖRGENSEN (1911*b*, 80) erkannte.

f. *claviger* (Kofoid). Fig. 456*e*.
JÖRGENSEN (l. c., Fig. 168 bis 169).

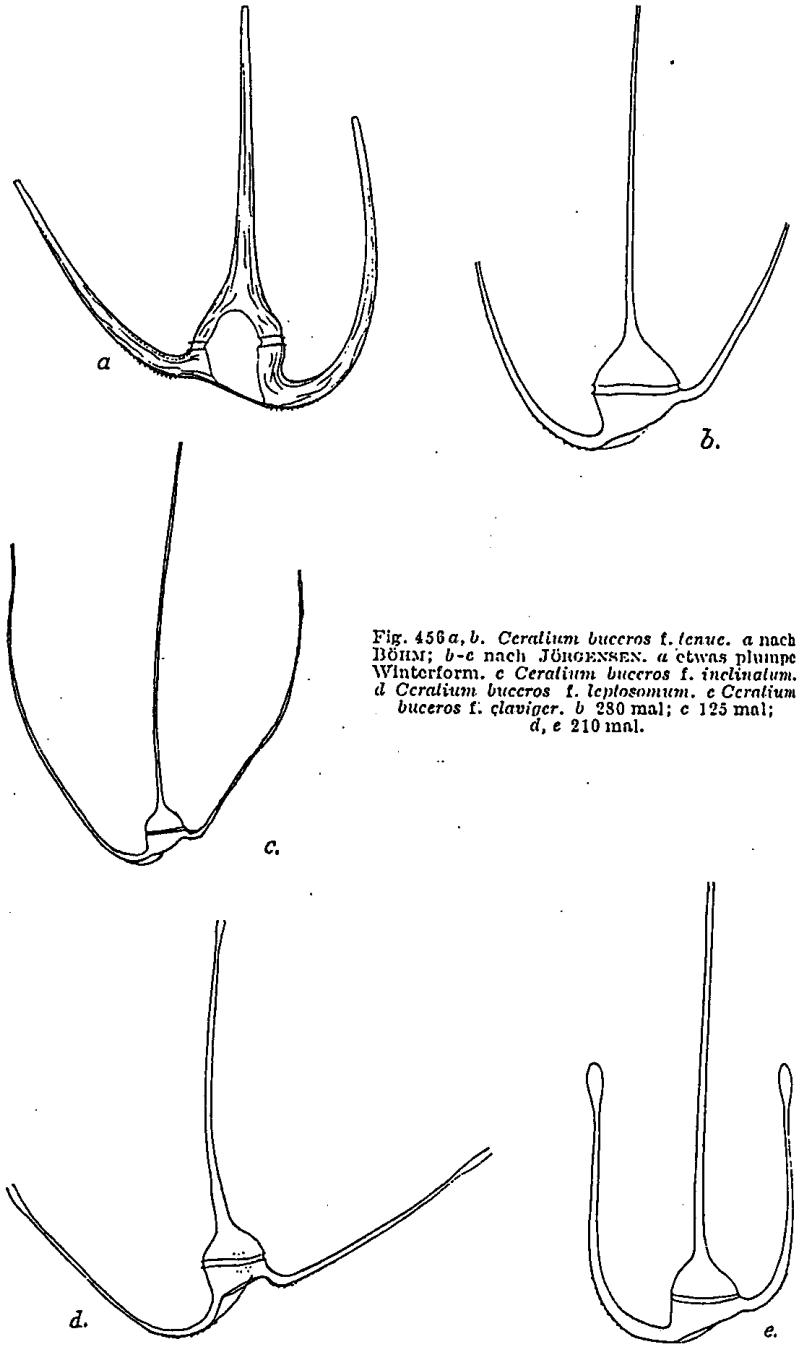


Fig. 456 *a, b. Ceratium buceros* f. *tenue. a* nach BÖHM; *b–e* nach JÖRGENSEN. *a* etwas plumpe Winterform. *c Ceratium buceros* f. *inclinatum. d Ceratium buceros* f. *leptosomum. e Ceratium buceros* f. *claviger. b* 280 mal; *c* 125 mal; *d, e* 210 mal.

f. *molle* (Kofoid). Fig. 457*a*.
JÖRGENSEN (l. c., Fig. 168 bis 169).
$t = 36–51\ \mu$, $h = 21–32\ \mu$.

f. *tenuissimum* (Kof.). Fig. 457*b*.
JÖRG., 1920, Fig. 89.

f. denticulatum (Jörg.). Fig. 457*c*
= *C. denticulatum* (Jörg.), PAULSEN, 1930, 93, Fig. 61. — *C. horridum*, subspec. *buceros* var. *denticulatum* JÖRG., 1920, 97, Fig. 91.

Verbreitung: Warmwasserformen aller Ozeane.

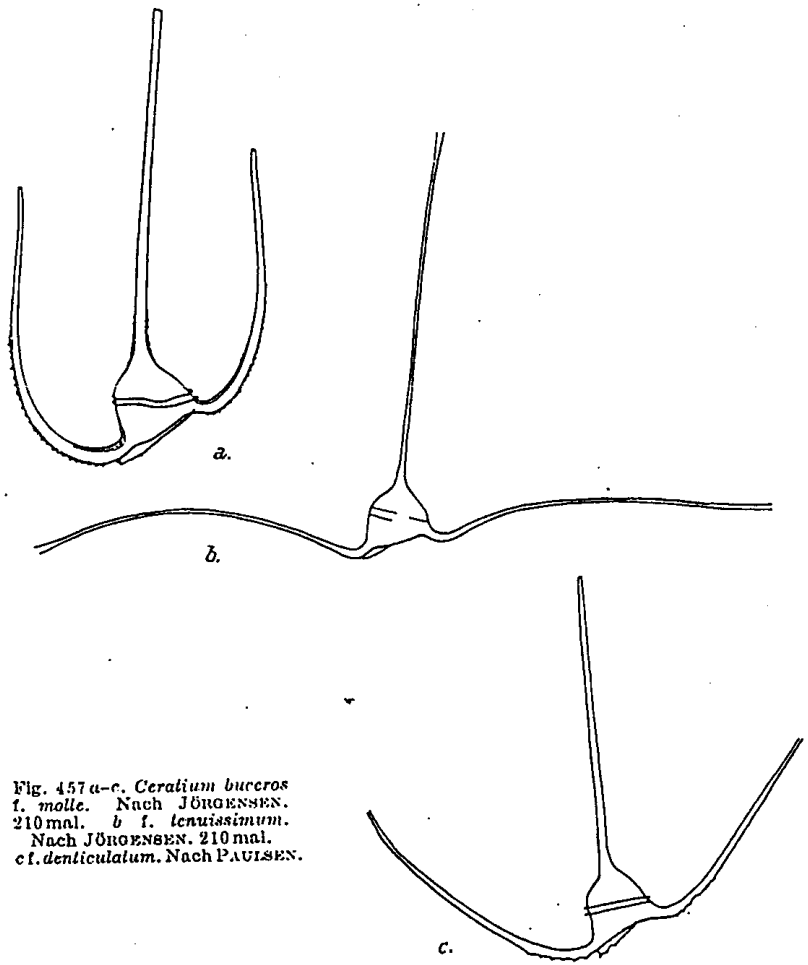


Fig. 457 *a–c. Ceratium buceros* f. *molle*. Nach JÖRGENSEN. 210 mal. *b* f. *tenuissimum*. Nach JÖRGENSEN. 210 mal. *c* f. *denticulatum*. Nach PAULSEN.

Ceratium Pavillardii Jörgensen. Fig. 458*a*, *b*.

Jörgensen, 1911*b*, 74, Fig. 157, 158; 1920, 92, Fig. 83. — Pavillard, 1916, 18. — Forti, 1922, 70, Fig. 56. — Böhm, 1931*a*, 364, Fig. 19. — Paulsen, 1930, 90.

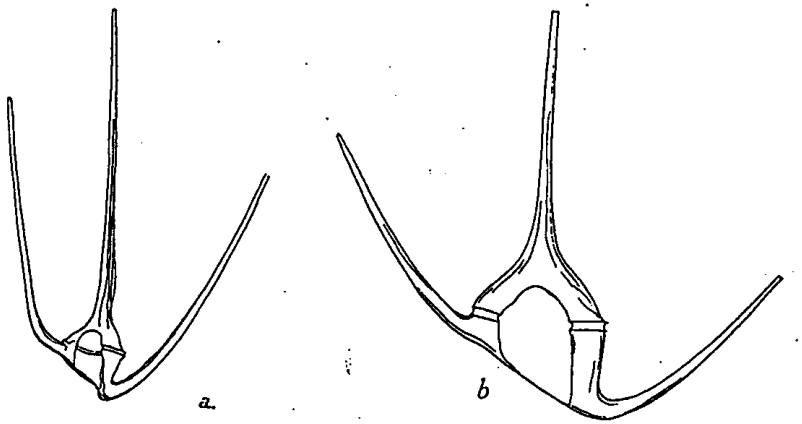


Fig. 458*a*, *b*. *Ceratium Pavillardii*. *a* nach Jörgensen. (210mal); *b* nach Böhm (kurzhörnige Winterform).

Syn.: *C. vultur* Pavillard, 1905, 54, T. 1, Fig. 2. — non Cleve.

Charakterisiert durch die Hörner. Linkes Hinterhorn sogleich scharf nach vorn gerichtet. (Siehe dagegen die ähnlichen Arten *C. vultur* und *C. sumatranum*. $t = 74$ bis 85 μ.

Verbreitung: Seltene interozeanische Warmwasserart. Mittelmeer.

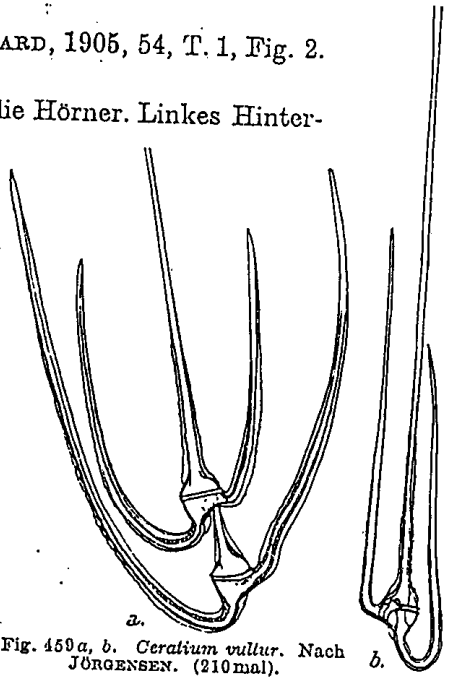


Fig. 459*a*, *b*. *Ceratium vultur*. Nach Jörgensen. (210mal).

Ceratium vultur Cleve. Fig. 459*a*, *b*.

Cleve, 1900, 15, T. 7, Fig. 5. — Jörgensen, 1911*b*, 71, Fig. 151–152. — Böhm, 1931*b*, 38, Fig. 35*b*. — Peters, 1932, 54, T. 1, Fig. 7*a*, *b*. — Steemann Nielsen, 1934, 27, Fig. 67.

Syn.: *C. robustum* Ostenfeld et Schmidt, 1901, 166, Fig. 17. — *C. tripos* f. *neglecta* Karsten, p. p., 1905, T. 19, Fig. 12, non 12*a*. — non *C. neglectum* Ostenfeld, 1906. — *C. robustum* Schröder, 1906, 361, Fig. 31. — *C. trip. robustum* Karsten, 1907, T. 48, Fig. 13*a–c*.

Robuste Art, mit stark entwickelten Flügelleisten. Die charakteristischen Merkmale sind leicht aus der Abbildung, schwerer aus einer kurzen Diagnose zu ersehen.

Ceratium vultur var. *sumatranum* (Karsten) Steemann Nielsen. Fig. 460*a–c*.

Steemann Nielsen, 1934, 27, Fig. 65, 66.

Syn.: *C. vultur* Ostenfeld et Schmidt, 1901, 167, Fig. 20. — non Cleve. — *C. trip.* var. *neglecta* Karsten, p. p., 1905, T. 19, Fig. 12*a*. — *C. tripos vultur* Karsten, 1907, T. 48, Fig. 14*a*, *b*. — *C. trip. vultur* var. *sumatranum* Karsten, 1907, T. 48, Fig. 15*a*, *b*; T. 51, Fig. 14. — *C. sumatranum* (Karsten) Jörgensen, 1911*b*, 73, Fig. 153–156. — Böhm, 1931*b*, 38, Fig. 35*c*.

Im Körperbau identisch mit der Hauptart, doch Hinterhörner gespreizter. $t = 54–71$ μ, $h = 36–43$ μ.

Dimorphe Ketten oft vorhanden.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasserart. Selten. Zumeist Tiefenform unter 50 m.

f. *recurvum* Fig. 460*c*.

(var. bei Jörgensen, 1911*b*, 74, Fig. 156) = *C. trip. buceros* Karsten, p. p., 1907, T. 51, Fig. 8.

Die Hinterhörner etwa von der Mitte ab ziemlich scharf nach hinten abgebogen. Nach Steemann Nielsen (l. c.) und Jörgensen, 1911*b*, 7, 9 Degenerat infolge Fehlens einer normalen Cellulosehülle (Panzersubstanz).

Die Unterscheidung einer f. *angulatum* Jörgensen, 1911*b*, l. c., Fig. 155 erscheint überflüssig.

Da Steemann Nielsen bezweifelt, ob sich *C. sumatranum* immer von *C. vultur* trennen läßt, faßt er es als Var. zu *C. vultur* auf. In der Tat umfaßt *C. vultur* bei Peters l. c. auch *C. sumatranum*. Die Unterschiede sind gering.

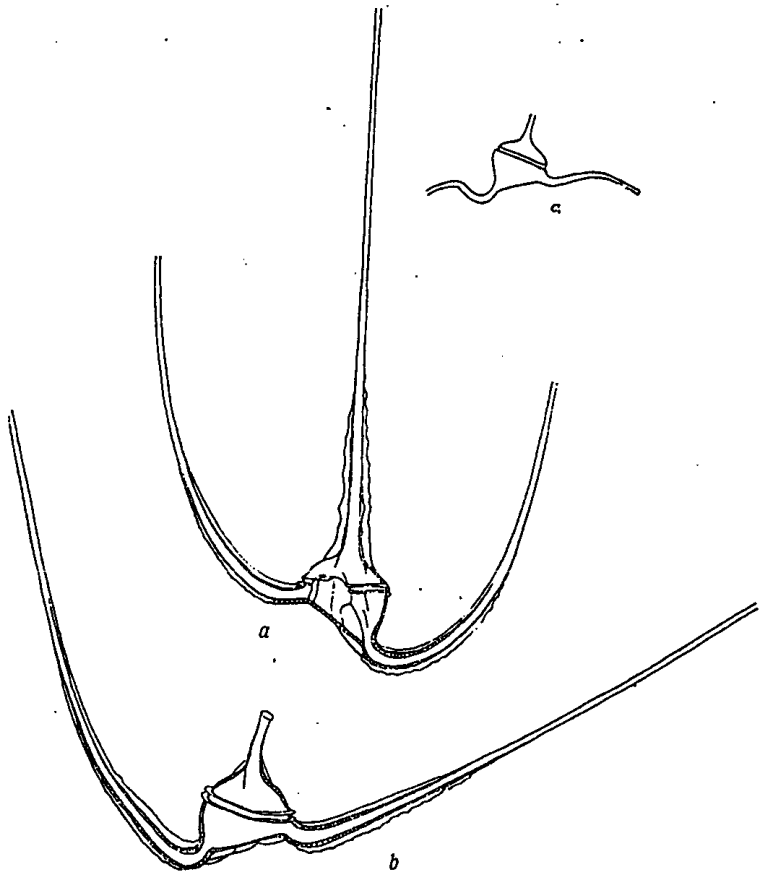


Fig. 460*a–c*. *Ceratium vultur* var. *sumatranum*. *a*, *b* nach Jörgensen (186 mal); *c* nach Steemann Nielsen. (170 mal).
a Vorderglied, *b* Hinterglied, *c* Endglied einer Kette.

Ceratium reflexum Cleve. Fig. 461.

Cleve, 1900, 15, T. 7, Fig. 8, 9. — Jörgensen, 1911*b*, 87, Fig. 184. — Steemann Nielsen, 1934, 29, Fig. 74.

Siehe Abbildung. $t = 55–68\ \mu$, $V = 170–220\ \mu$.

Verbreitung: Seltene tropische Art aller Ozeane.

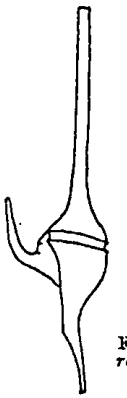


Fig. 461. *Ceratium reflexum*. Nach Steemann Nielsen. (170 mal).

Ceratium hexacanthum Gourret. Fig. 462*a–c*.

Gourret, 1883, 36, T. 3, Fig. 49. — Paulsen, 1930, 91. — Jörgensen, 1920, 101, Fig. 94. — Böhm, 1931*a*, 366, Fig. 22, 23; 1931*b*, 42. — Peters, 1932, 54, T. 2, Fig. 10*a*, 11*b*.

Syn.: *C. reticulatum* (Pouchet) Cleve, 1903, 342. — Paulsen, 1908, 82, Fig. 110. — Jörgensen, 1911*b*, 86, Fig. 182, 183. — Pavillard, 1916, 19. — Forti, 1922, 76, Fig. 62. — *C. tripos* var. *reticulata* Pouchet, 1883, 423, Fig. 3*a*, *b*. — *C. tr.* var. *inaequale* Gourret, 1883, 30, T. 1, Fig. 3. — non *C. reticulatum* Imhof, 1883.

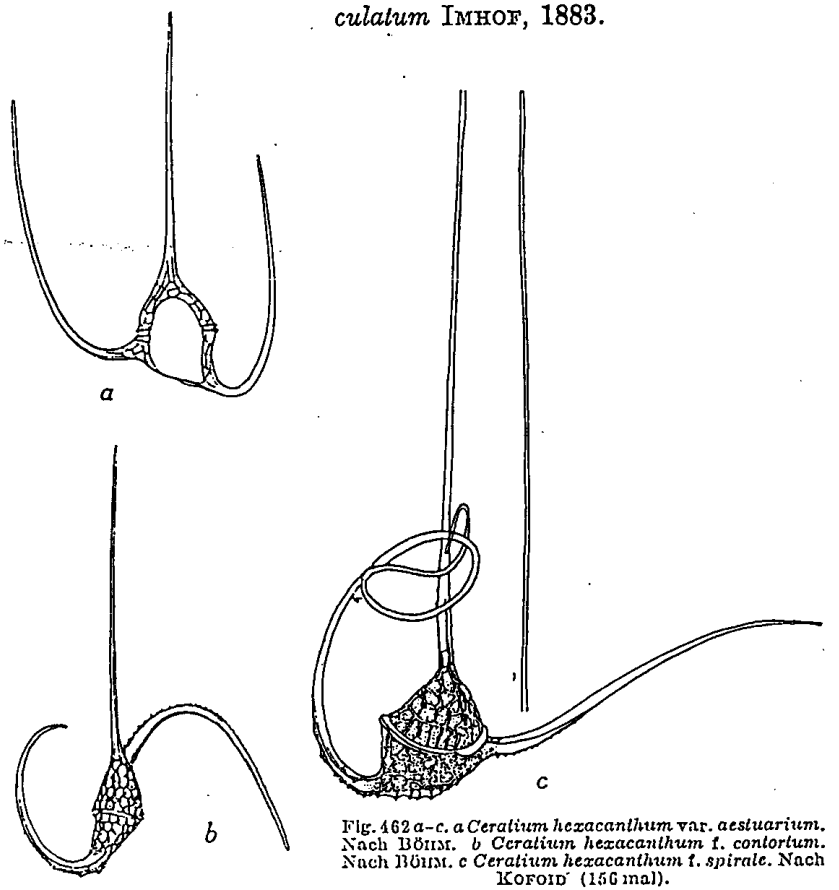


Fig. 462*a–c*. *a Ceratium hexacanthum* var. *aestuarium*. Nach Böhm. *b Ceratium hexacanthum f. contortum*. Nach Böhm. *c Ceratium hexacanthum f. spirale*. Nach Kofoid (156 mal).

Große und sehr langhörnige Art mit konkavem Körper. Vorderhorn geschlängelt bis ziemlich stark gebogen. Linkes Hinterhorn am Grunde wenig, nach hinten aber stark ventralwärts gerichtet, dann etwas weiter vom Körper entfernt nach vorn gebogen, hierauf gerade und gegen das Vorderhorn konvergierend. Rechtes Hinterhorn erst rechtwinklig zum Apikalhorn gerichtet, etwas gebogen und geschlängelt, dann sehr lang und oft haardünn. Panzerstruktur ein regelmäßiges großmaschiges Netzwerk.

C. hexacanthum var. *aestuarium* (Schröder) Fig. 462*a*.

Syn.: *C. aestuarium* Schröder, 1911, 48. — Böhm, 1931*a*, 366, Fig. 21. — Jörgensen, 1920, 102.

Die drei Hörner ± parallel.

Vorkommen: Brackwassergebiete der Adria; Marmara-See.

Die beiden hier angeführten formae von geringem Wert:

f. *contortum* (Lemm.) Jörgensen. Fig. 462*b*.

Jörgensen, 1911*b*, l. c.

Syn.: *C. hexacantum* var. *contorta* Lemm., 1900, 347, T. 2, Fig. 20, 21.

Hinterhörner stark und in entgegengesetzter Richtung gekrümmt.

f. *spirale* (Kofoid). Fig. 462*c*.

1907, 305, T. 27, Fig. 27, 28.

Linkes Hinterhorn an der Spitze spiralig aufgerollt. $l = 75$ bis 85 μ.

Verbreitung: Gemeine, überall im Warmwasser verbreitete Art.

Ceratium massiliense (Gourret) Jörgensen. Fig. 463.

Jörgensen, 1911*b*, 66, Fig. 140–142; 1920, 85, Fig. 78–80. — Paulsen, 1930, 89, Fig. 55. — Pavillard, 1916, 17. — Forti, 1922, 66, Fig. 51. — Böhm, 1931*a*, 362, Fig. 16–18; 1931*b*, 35, Fig. 32. — Peters, 1932, 50, T. 1, Fig. 2*a*, *b*; T. 2, Fig. 10*f*, T. 3, Fig. 16*a*. — Steemann Nielsen, 1934, Fig. 60–62.

Syn.: *C. trip.* var. *massiliense* Gourret, 1883, 27, T. 1, Fig. 2, non 2*a*. — *C. aequatoriale* Schröder, 1906, 361, Fig. 32. — *C. volans* Cleve f., Schröder, l. c., 363, Fig. 34. — *C. undula-*

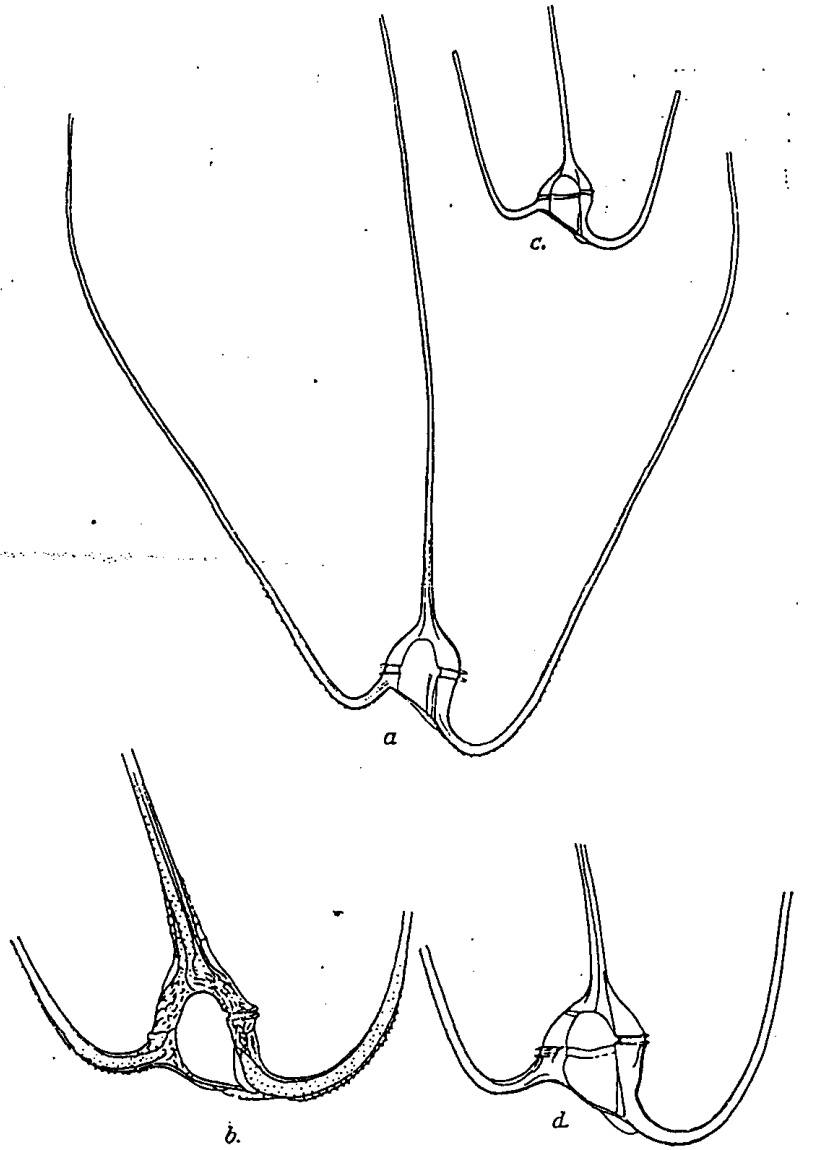


Fig. 463 *a–d*. *a Ceratium massiliense f. macroceroides*. Original (165 mal). *b Ceratium massiliense f. armatum*. Nach Jörgensen. (186 mal). *c, d Ceratium massiliense f. protuberans*. Nach Jörgensen. *c* = 80 mal; *d* = 186 mal.

tum SCHRÖDER, l. c., 326. — ? *C. tripos* var. *macroc.* f. *undulata* SCHRÖDER, 1910. — *C. volans* OSTENFELD et SCHMIDT, 1901, 168, Fig. 21. — *C. trip. macroceroides* KARSTEN, 1906, T. 22, Fig. 28*a*, *b*. — *C. trip. macroceros* KARSTEN, p. p., 1906, T. 22, Fig. 29*a*, non *b–d*. — non *C. macroceros* (Ehrbg.) CLEVE. — PAVILLARD, 1907, 226; 1916, 17. — *C. Ostenfeldii* KOFOID, 1907*b*, 305, T. 26, Fig. 22–25. — *C. trip. macroceros* var. *crassa* KARSTEN, 1907, T. 349, Fig. 27*a–c*. — *C. trip. robustum* var. KARSTEN, 1907, T. 51, Fig. 7.

Große, langhörnige, recht variable Art. Vorderkörper schief, Hinterkontur fast gerade bis wenig konkav. Hinterhörner fast senkrecht zueinander entspringend, biegen dann rasch im rechten Winkel um, nachher fast geradlinig und ± stark divergierend verlaufend oder auch schön geschweift, wellenförmig, mit etwas eingebogenen Enden. Linkes Horn an der Hinterkontur mit großer und oft zwei kleineren Flügelleisten. Aus der großen Fülle der angegebenen Varietäten und formae seien nach JÖRGENSEN (1920) nur folgende erwähnt:

f. *macroceroides* (Karsten) Jörg. Fig. 463*a*.
Hauptart.

f. *armatum* (Karsten) Jörgensen. Fig. 463*b*.

Syn.: *C. massiliense* var. *armatum* JÖRGENSEN, 1911, l. c., Fig. 146. — *C. trip. macroceros* f. *armata* KARSTEN, 1905, T. 19, Fig. 8. — *C. trip. longipes* f. *ventricosa* KARSTEN, 1906, T. 21, Fig. 26, 26*a*. — non OSTENFELD. — *C. trip. longipes* var. *cristata* KARSTEN, 1907, T. 48, Fig. 12*a–c*.

Kurzhörniger und robuster, sonst wie die folgende:

f. *protuberans* (Karsten) Jörg. Fig. 463*c*, *d*.

Syn.: JÖRGENSEN, 1911*b*, 67, Fig. 143–145; 1920, 85, Fig. 78–80. — *C. trip. protuberans* KARSTEN, 1906, T. 22, Fig. 27*c–g*; *a*, *b* ?. — ? *C. trip. tergestinum* KARSTEN, 1906, T. 21, Fig. 24. — non SCHÜTT. — *C. trip. longipes* KARSTEN, p. p., 1907, T. 48, Fig. 11*b*, non *a*. — *C. trip. flagelliferum* var. *crassa* KARSTEN, 1907, T. 49, Fig. 25*a–c*. — *C. massiliense* var. *protuberans* (Karsten) JÖRGENSEN, 1911*b*, Fig. 143, 145; 1920, 86.

— FORTI, 1922, 67, Fig. 53. — *C. protuberans* (Karsten) PAULSEN, 1930, 89, Fig. 56.

Von der Hauptart durch das nicht oder doch undeutlicher abgesetzte linke Hinterhorn abweichend. Körper mehr abgerundet. Mit der Hauptart durch fluktuierende Varianten verbunden. $t = 68–85\ \mu$.

Allgemein verbreitete Warmwasserart. Manche Formen mit Strömungen auch in temperiertes Wasser übergehend. Litoral und pelagisch.

JÖRGENSEN (1920, 26) bemerkt, daß var. *protuberans* bisweilen so gut von der Hauptart verschieden ist, daß sie als eigene Art angesehen werden könnte, während dies in vielen anderen Fällen unmöglich ist. PAULSEN (1930, l. c.) sieht sie in der Tat als eigene Art an. Indessen zeigen seine Zeichnungen (vgl. Fig. 55, 56) keine für die Artauffassung zureichenden Unterschiede.

Ceratium carriense Gourret. Fig. 464–466.

GOURRET, 1883, T. 4, Fig. 57. — JÖRGENSEN, 1911*b*, 68, Fig. 147*a*, *b*; 1920, 89, Fig. 81, 82. — FORTI, 1922, 68, Fig. 54. — PAULSEN, 1930, 90, Fig. 57. — BÖHM, 1931*a*, 363; 1931*b*, 37. — PETERS, 1932, 50, T. 2, Fig. 10*h*. — STEEMANN NIELSEN, 1934, 26, Fig. 64.

Syn.: *C. tripos* var. *massiliense* GOURRET, 1883, T. 1, Fig. 2*a*, non Fig. 2. — *C. volans* PAVILLARD, 1905, 54, T. 1, Fig. 1. — *C. massiliense* PAVILLARD, 1907, 226.

Diese Art ist dem *C. massiliense* „so verwirrend ähnlich, daß man sie mit demselben verwechseln kann" (JÖRGENSEN, 1911*b*, 69). Von robusten Formen des *C. massiliense* nur durch die eingesenktere Hinterkontur und die winkelige Begrenzung mit derselben durch das linke Hinterhorn, dann durch das weniger gerade Basalstück dieses Hornes und das weit mehr spreizende rechte Horn verschieden, dessen proximaler Teil mit dem nächstfolgenden einen großen stumpfen Winkel bildet. Da aber die beiden Arten sehr veränderlich sind, so gibt es zahllose Spielarten, in welchen Merkmale beider Arten gemischt auftreten. (Siehe z. B. aus letzter Zeit die Fig. 17, 18, in BÖHM, 1931*a*, unsere Fig. 464*b*). Es erscheint sehr natürlich,

daß GOURRET die beiden Arten als eine Art betrachtete. Auf das jahreszeitliche Auftreten und die Art der dabei sich zeigenden Veränderungen wird zu achten sein (siehe PAVILLARD, 1907, 226).

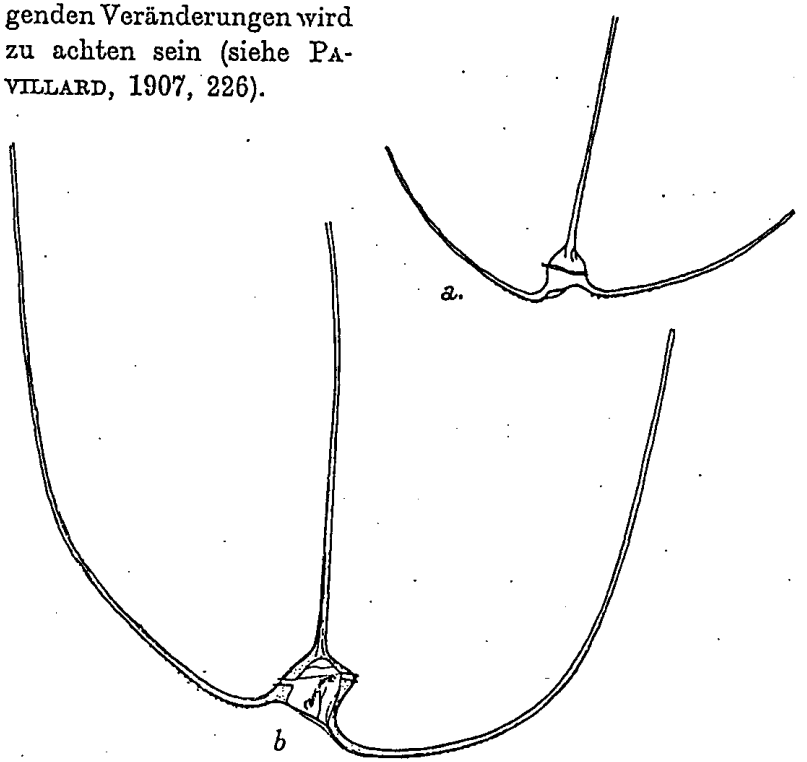


Fig. 464 *a*, *b*. *Ceratium carriense*. *a* nach JÖRGENSEN. 280 mal; *b* Original. 165 mal.

Die geringen Unterschiede werden am besten aus den Abbildungen ersichtlich. JÖRGENSEN unterscheidet zwei Varietäten, die wegen der minimalen und bedeutungslosen Unterschiede heute als formae angesehen werden können:

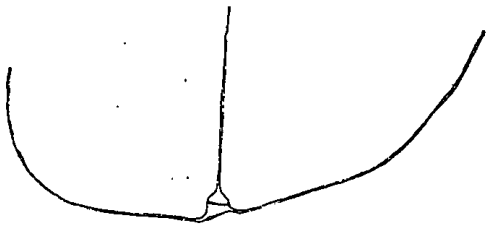


Fig. 465. *Ceratium carriense* f. *volans*. Nach JÖRGENSEN. 186 mal.

f. *volans* (Cleve) Jörg. Fig. 465.

JÖRGENSEN, 1911*b*, Fig. 148*a*, *b*, 149*a*, *b*. — JÖRGENSEN, 1920, l. c., Fig 82. — *C. volans* CLEVE, 1900, 15, T. 7, Fig. 4. — PAVILLARD, 1931, 92, T. 3, Fig. 5. — *C. patentissimum* OSTF. et SCHMIDT, 1901, 168, Fig. 22. — PAVILLARD, 1907, 227, Fig. 1. — *C. trip.* var. *volans* f. *strictissima* KARSTEN, 1906, T. 21, Fig. 21. — PAVILLARD, 1916, 17, T. 1, Fig. 4; 1923, Fig. *C*. — FORTI, 1922, 69, Fig. 55.

Sehr langhörnig, mit „ausgebreiteten" Hinterhörnern.

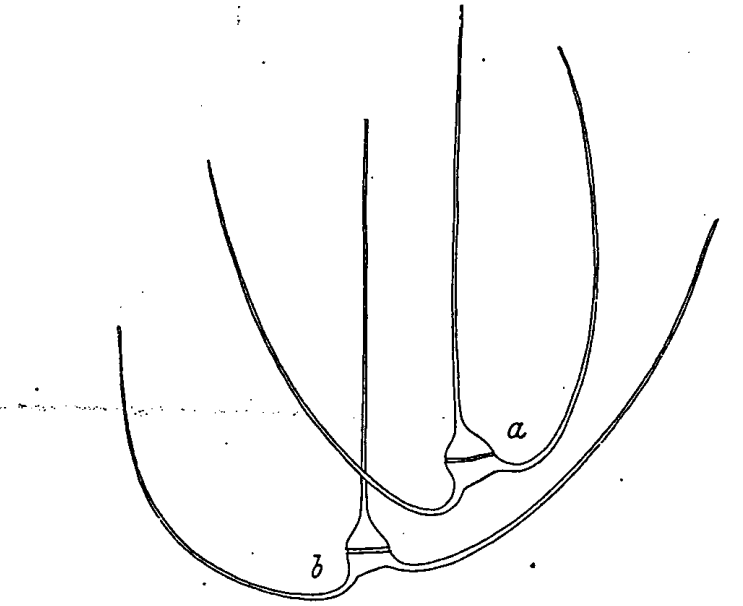


Fig. 466 *a*, *b*. Zwischenformen. *a* nach der eingesenkten Hinterkontur *C. carriense*, nach dem rechten Hinterhorn mehr *C. massiliense*; *b* = *C. carriense*. Nach BÖHM.

f. *ceylanicum* (B. Schröder) Jörgensen.

JÖRGENSEN, 1911*b*, Fig. 150*a*, *b*.

Syn.: *C. ceylanicum* SCHRÖDER, 1906, 363, Fig. 35. — PAVILLARD, 1931, 92, T. 3, Fig. 6. — *C. elegans* SCHRÖDER, l. c., 364, Fig. 36.

Wie vorige. Nur durch die nach hinten gekrümmten Enden beider Hinterhörner oder doch des rechten kenntlich. (Scheint Wirkung des Fixiermittels zu sein bei noch weichen Hörnern), Dimensionen: $t = 63–77\ \mu$.

Verbreitung: Gemeine Warmwasserform aller Meere.

Ceratium deflexum (Kof.) Jörgensen. Fig. 467*a*, *b*.

Jörgensen, 1911*b*, 64, Fig. 138, 139. — Steemann Nielsen. 1934, 25, Fig. 63. — Böhm, 1931*b*, 37, Fig. 33, 34.

Syn.: *C. macroceros deflexum* Kofoid, 1907*a*, 304, T. 24, Fig. 13–15. — *C. tripos macroceros* Karsten, p. p., 1907, T. 49, Fig. 26*a*, *b*; T. 51, Fig. 11*a*, *b*. — *C. californiense* Karsten, 1907, T. 51, Fig. 15. — *C. recurvatum* Schröder, 1906, 367, Fig. 40.

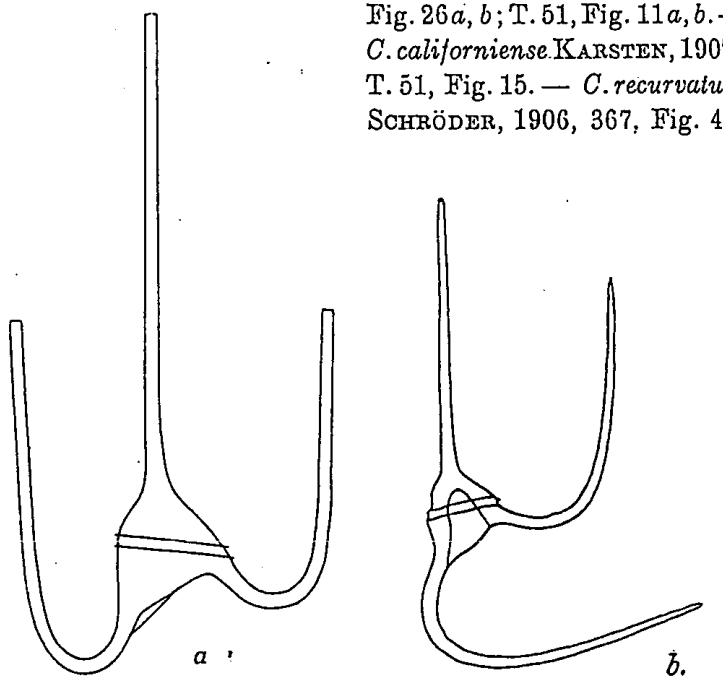


Fig. 467*a*, *b*. *Ceratium deflexum*. *a* nach Böhm; *b* nach Jörgensen. (100 mal).

Sehr ähnlich dem *C. macroceros*. Hinterhörner wenig gespreizt, distal fast gerade. Rechtes Horn proximal rasch umgebogen. Linkes Hinterhorn bisweilen rechtwinklig zur Körperebene ventralwärts gerichtet. $t = 54–64\ \mu$.

Verbreitung: Seltene Form der warmen Ozeangebiete.

Ceratium macroceros (Ehrbg.) Cleve. Fig. 468.

Cleve, 1900, 227. — Paulsen, 1908, 81, Fig. 109; 1930, 87, Fig. 84. — Jörgensen, 1911*b*, 63, Fig. 132, 133; 1920, 83, Fig. 77. — Forti, 1922, 63. — non Lebour, 1926, 155, T. 35 = *C. horridum* (?). — Böhm, 1931*a*, 364; 1931*b*, 38, Fig. 35*a*.

Syn.: *Peridinium macroceros* Ehrenberg, 1840, 201. — *Ceratium tripos* var. *macroceros* Claparède et Lachmann, 1859, 97, T. 19, Fig. 1. — Gourret, 1883, T. 2, Fig. 41. — Schröder, 1900, T. 1, Fig. 176 non cet. — Entz, 1905, 100, Fig. 13–15. — *C. trip.* var. *scotica* Schütt, p. p., 1892, 302, 266, Fig. 4*c*, non S. 308, Fig. 91 *IV*. — *C. gallicum* Kofoid, 1907*a*,

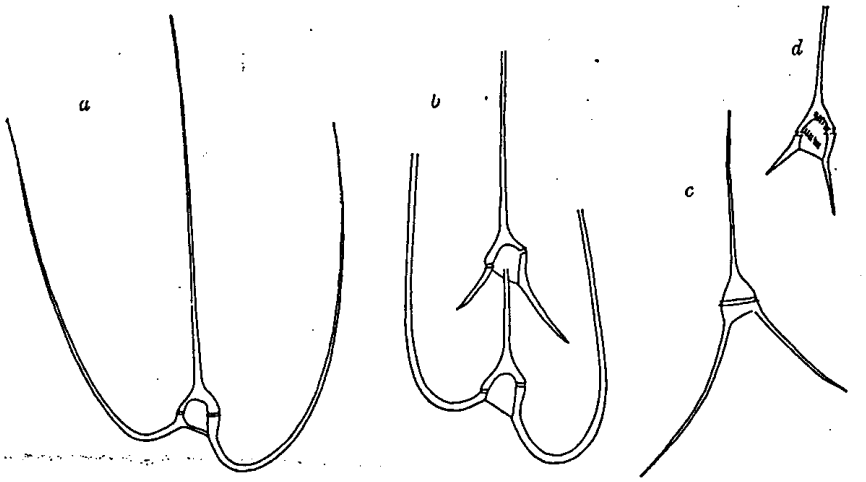


Fig. 468*a–d*. *Ceratium macroceros*. *a* Nordseeform; *b* heteromorphe Kette; *c*, *d* apikale Nebenform. (100 mal). Nach Peters.

302, T. 24, Fig. 10–12. — *C. macr.* subsp. *gallicum* (Kofoid) Jörgensen, 1911, l. c., Fig. 134–135. — *C. californiense*, 1907*a*, 203, T. 23. — *C. trip. macr.* var. *tenuissima* Karsten, 1907, T. 49, Fig. 28*a–c*.

Mittelgroße, sehr langhörnige Art. Hinterkontur fast gerade, an beiden Seiten stumpfwinkelig von den nach hinten gerichteten Hörnern begrenzt. Hinterhörner erst nach hinten ± divergierend gerichtet, dann nach vorn rasch umgebogen, untereinander und relativ zum Apikalhorn ± divergierend, oder weit gebogen und dann wieder zum Apikalhorn an den Spitzen fast parallel gerichtet. Chromatophoren stets reichlich vorhanden. $t = 48–57\ \mu$.

Verbreitung: Besonders in den temperierten Gebieten aller Meere häufig und in kälterem Wasser nicht ganz fehlend. In tropischen Gebieten seltener.

var. *gallicum* (Kofoid) Jörg. Fig. 469.

Jörgensen, 1911*b*, 63, Fig. 134, 135.

Syn.: *C. californiense* Kofoid, Pavillard, 1931, 88, T. 3, Fig. 2. — *C. Hundhausenii* Schröder, Pavillard, 1931, 92, T. 3, Fig. 7.

Ceratium trichoceros (Ehrbg.) Kofoid. Fig. 470.

Jörgensen, 1911*b*, 75, Fig. 159*a*, *b*; 1920, 95, Fig. 85. — Böhm, 1931*a*, 365. — Peters, 1932, 51, T. 1, Fig. 3*a–c*; T. 4, Fig. 17*a*. — Steemann Nielsen, 1934, 27, Fig. 68. — Pavillard, 1931, 90, T. 3, Fig. 4.

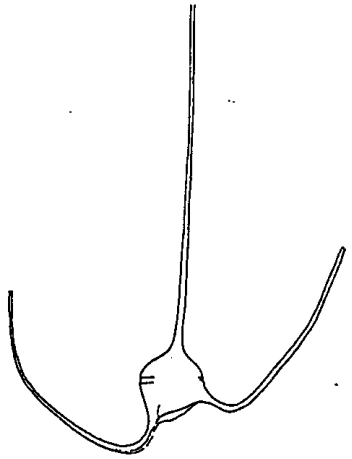


Fig. 469. *Ceratium macroceros* var. *gallicum*. Nach Jörgensen. (210 mal).

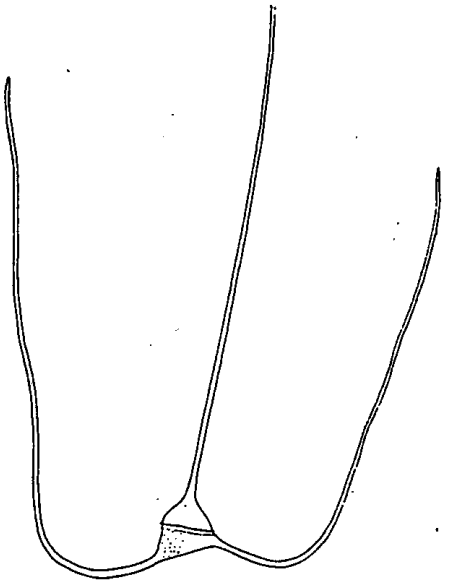


Fig. 470. *Ceratium trichoceros*. Original. (Adria). (165 mal).

Syn.: *Peridinium trichoceros* Ehrbg., 1859, 791; 1873, 3 T. 1, Fig. 1. — *C. flagelliferum* Cleve, 1900, 14, T. 7, Fig. 12. — *C. trichoceros* Kofoid, 1908*b*, 388. — *C. tripos flagelliferum* Karsten, 1906, p. p., T. 22, Fig. 31*b*, non *a*, *c*, *d*.; f. *crassa* Karsten, l. c., Fig. 32*a*, *b*.

Alle drei Hörner gewöhnlich sehr dünn, ± lang und an ihren Enden fast parallel gerichtet. Hinterhörner entweder sehr zart und lang oder kürzer und dicker. Das linke Hinterhorn hat normal ein ganz kurzes, ± deutliches Basalstück, von dem aus es dann schräg nach links und hinten gerichtet und dann leicht geknickt und im großen, gleichmäßigen Bogen nach vorn gekrümmt ist; dann läuft es fast gerade oder schwach wellig, sofern dieser Teil des Hornes überhaupt entwickelt ist. Das rechte Horn wie das linke, doch fehlt die Knickung an der Basis. Beide Bögen der Hörner liegen fast gleichweit nach hinten und sind auch gleichartig. $t = 37–48\ \mu$; $V = 200–480\ \mu$.

Ceratium trichoceros var. *contrarium* (Gourr.) Schiller. Fig. 471.

Syn.: *C. contrarium* (Gourret) Pavillard, Jörgensen, 1920, 93, Fig. 84. — Pavillard, 1905, 53, T. 2, Fig. 1; 1931, 89, T. 3, Fig. 3. — Böhm, 1931*a*, 365. — Peters, 1932, 50, T. 2, Fig. 10*c*. — Steemann Nielsen, 1934, 27, Fig. 67. — *C. inflexum* (Gour.) Kofoid, Jörgensen, 1911*b*, 76, Fig. 160, 161. — *C. trip.* var. *typicum* Gourret, 1883, 31, T. 2, Fig. 36 = *C. trip.* var. *Gourretii* Lemmermann, 1900. — *C. trip.* var. *inflexum* Gourret, l. c., T. 3, Fig. 44. — *C. tr.* var. *contrarium* Gourret, l. c., T. 3, Fig. 51. — *C. flagelliferum* Cleve, 1901*a*, 217, p. p. — *C. flagelliferum* var. *filiformis* Okamura et Nishikawa, 1904, 123, T. 6, Fig. 11. — *C. tripos* var. *macroc.* f. *claviceps* Schröder, 1900, T. 1, Fig. 17*n*; f. *undulata* Schröder, p. p. ? 1900, T. 1, Fig. 17. — *C. trip. flagelliferum* f. *angusta* Karsten, 1906, T. 22, Fig. 33*a*, *b*; var. *undulata* Karsten, 1907, T. 49, Fig. 23. — vix *C. inflexum* Schröder, 1906, 362.

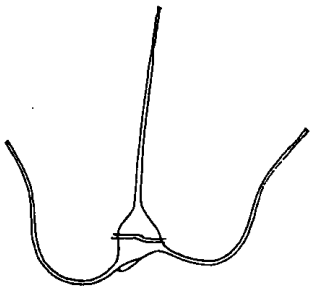


Fig. 471. *Ceratium trichoceros* var. *contrarium*. Nach Jörgensen. 100 mal.

Von der Hauptart nur durch das gleichmäßige Übergehen der Hinterkontur — also ohne den winzigen Knick — in das linke Horn, sowie durch etwas größere Körpermaße unterscheidbar. $t = 51–68\ \mu$.

Die f. *claviceps* Schröder (l. c.) hat lange, stark undulierte, an der Spitze keulenartig angeschwollene Hörner.

Verbreitung: Hauptart wie Varietät gemeinsam im Warmwasser aller Meere. Im Mittelmeer auch als Winterformen mit etwas kürzeren Hörnern beobachtet.

Die Auflassung von *C. contrarium* als Art erfolgte, weil der Unterschied gegenüber *C. trichoceros* zu gering ist und keinen Artwert besitzt, das Auseinanderhalten nicht gelang (Jörgensen, 1911*b*, 76) und weil (nach Peters, 1932, l. c.) beide in hydrographisch gleichen Wassergebieten des Südatlantik bezüglich der Hörnerlänge in gleichem Sinne variieren und die Körpergröße von der Temperatur abhängig ist.

9. Familie Centrodinium Kof.

Kofoid, 1907*b*, 185. — Lindemann, 1928, 94.

Syn.: ?*Steiniella* Cleve 1903/04, 371.

Mittelkörper seitlich zusammengedrückt, nach oben zu einem mit Pore versehenen Apikal-, nach unten zu einem ± langen Antapikalhorn ausgezogen, das zuweilen gedreht erscheint. Querfurche median am Mittelkörper, vertieft, schraubig, links windend. Längsfurche auf den Unterkörper beschränkt. Plattenformel: 2′ (oder 4′?), 0*a*, 5″, 5‴, 1*p*, 4⁗.

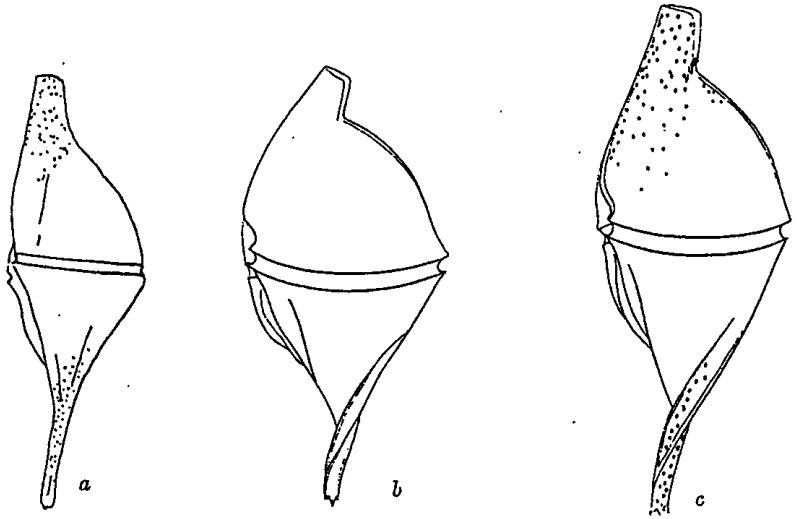


Fig. 472*a–c*. *Centrodinium complanatum*. *a* Nach Pavillard (220 ×); *b*, *c* nach Böhm (340 ×).

Nähte fein. Autotroph. Marine Warmwasserformen, die zerstreut und spärlich, litoral wie ozeanisch, auftreten.

Aus Böhms Angaben wird eine beträchtliche Variabilität ersichtlich. Es dürften daher auch einige der angegebenen Arten identisch sein, sofern sie vorwiegend auf Größenunterschieden beruhen. Wir unterscheiden daher hier 7 Arten. Für zwei Arten liegt bloß die Diagnose vor.

Centrodinium complanatum (Cleve) Kofoid. Fig. 472*a–c*.

Kofoid, 1907*b*, 186. — Pavillard, 1931, 95, T. 3, Fig. 12.

Syn.: *Steiniella complanata* Cleve, 1903/04, 37. — ?*Centrodinium* spec. Böhm, 1933, 405, Fig. 9.

Mittelkörper ventral fast gar nicht, dorsal stark ausgebaucht, nach oben unter einem stumpfen Winkel rasch, nach unten ins Antapikalhorn ganz allmählich übergehend. Am unteren Ende mit drei kleinen Zähnchen. Länge drei- bis viermal so groß wie der dorsoventrale Durchmesser. Länge 300–400 μ, Dorsoventraler Durchmesser 75–80 μ.

Verbreitung: Seltene interozeanische Warmwasserform. Auch im Mittelmeer.

Centrodinium eminens Böhm. Fig. 473*a*, *b*.

Böhm, 1933, 404, Fig. 7.

Mittelkörper seitlich stark zusammengedrückt, nur in der Querfurchengegend ein wenig erweitert. Kontur des Mittelkörpers in Seitenansicht ventral wie dorsal leicht konvex, oberhalb wie unterhalb der Querfurche sanft S-förmig. Unterkörper länglich-

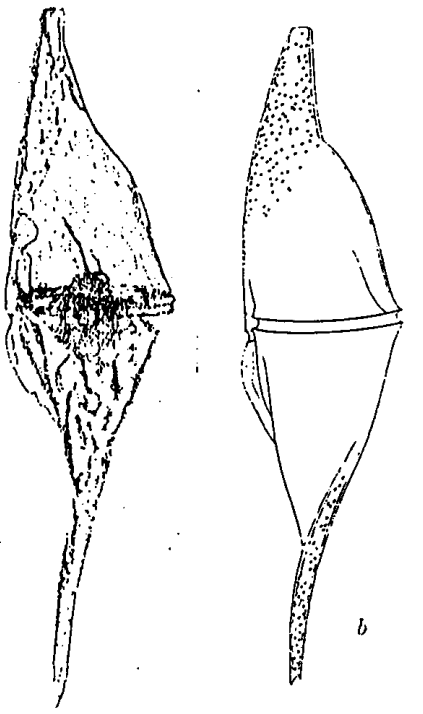


Fig. 473*a*, *b*. *Centrodinium eminens*. *a*, *b* nach Böhm (*a* 230 ×, *b* 240 ×).

dreieckig, in ein ventral geneigtes, gedrehtes Antapikalhorn ausgehend, dessen Ende zwei kurze stachelartige Dörnchen trägt. Form dieses Hornes in Seitenansicht entweder gerade oder an seinem Ursprung ventralwärts geknickt oder sanft S-förmig. Länge 375–382 μ.

Verbreitung: Südatlantik.

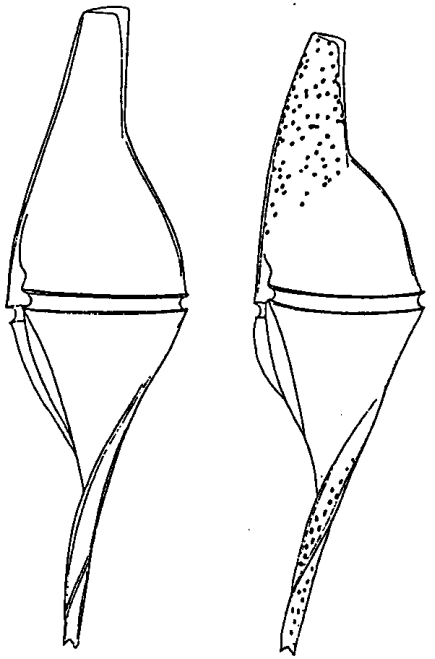


Fig. 474. *Centrodinium eminens* f. *pulchrum*. Nach Böhm (340 ×).

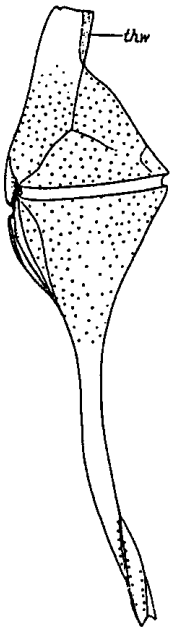


Fig. 475. *Centrodinium elongatum*. Nach Kofoid (300 ×).

Centrodinium eminens, f. *pulchrum* (Böhm). Fig. 474.

Syn.: *C. pulchrum* Böhm, 1933, 409, Fig. 8.

Apikalhorn zweimal so lang wie der Oberkörper, bei der Hauptart dreimal länger. Kleiner als die Hauptart. Totallänge 221–238 μ.

Verbreitung: wie vorher.

Centrodinium elongatum Kofoid. Fig. 475.

Kofoid, 1907*b*, 186, T. 9, Fig. 52.

Mittelkörper dorsal stark und fast eckig gegen die Querfurche ausgebaucht. Körper verlängert, drei- bis viermal

länger als der dorsoventrale Durchmesser. Oberkörper unvermittelt in ein kurzes, querabgeschnittenes Apikalhorn auslaufend, dieses fast so breit wie seine Länge. Unterkörper allmählich in ein stark verlängertes, nach links gebogenes und mit drei Dörnchen endigendes Apikalhorn auslaufend. Länge 275 μ. Dorsoventraler Durchmesser 67 μ.

Verbreitung: Östlicher, tropischer Pazifik.

Centrodinium maximum Pavillard. Fig. 476*a–d*.

Pavillard, 1930, 12, Fig. 14; 1931, 96, Fig. 14. — Böhm, 1933, 406, Fig. 11*a–d*.

Charakterisiert durch den schlanken Mittelkörper, der allmählich in das Vorder- wie in das gedrehte Hinterhorn übergeht. In der Länge sehr variabel, 157–405 μ lang.

Vorkommen: Pazifischer und atlantischer Ozean. Mittelmeer.

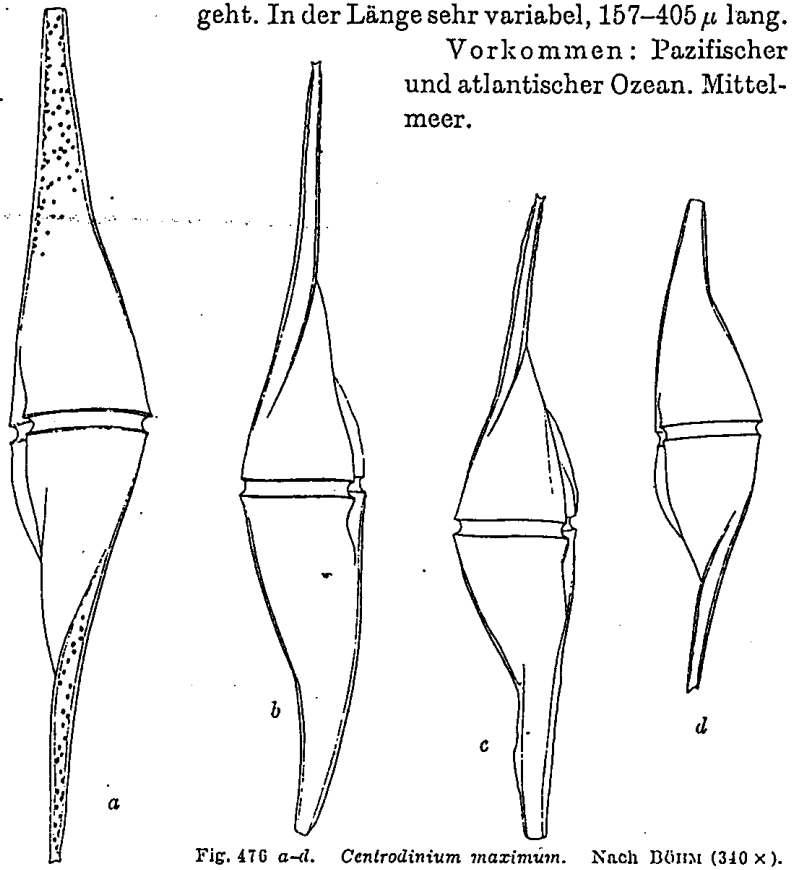


Fig. 476 *a–d*. *Centrodinium maximum*. Nach Böhm (340 ×).

Centrodinium deflexum Kofoid. Fig. 477*a*, *b*.

Kofoid, 1907, 186, T. 9, Fig. 53, 54.

Körper wenig verlängert; seine Länge gleich 1,3 des dorsoventralen Durchmessers. Ober- und Unterkörper fast gleich lang. Mittelkörper seitlich zusammengedrückt, dorsal wie ventral mit konvexen Umrissen. Oberkörper in ein schlankes Apikalhorn ausgehend, welches schief dorsalwärts in der Richtung der ventralen Längskontur verläuft. — Der Unterkörper in Seitenansicht ähnlich dem Oberkörper, aber das Antapikalhorn ist ventral gerichtet und läuft ungefähr parallel zu dem apikalen Horn. In Seitenansicht wendet es sich unvermittelt nach links und ist zum Mittelkörper unter einem Winkel von ungefähr 45° geneigt. Seine Spitze ist mit drei kurzen Dörnchen versehen. Länge 145–200 μ, dorsoventraler Durchmesser 66 bis 75 μ.

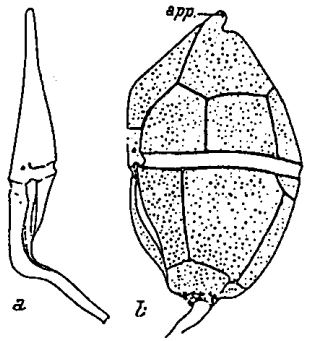


Fig. 477*a*, *b*. *Centrodinium deflexum*. *a* Ventral- *b* Seitenansicht. Nach Kofoid (300 ×).

Verbreitung: Östlicher tropischer Pazifik.

Centrodinium intermedium Pavillard. Fig. 478*a–c*.

Pavillard, 1930, 11, Fig. 13; 1931, 96, Fig. 13. — Böhm, 1933, 405, Fig. 10.

Nach dem Autor dem *C. deflexum* ähnlich und nur durch die größere Länge der Hörner verschieden. Länge 180 μ, größte Breite 80 μ.

Verbreitung: Mittelmeer und Atlantischer Ozean.

Centrodinium expansum Kofoid.

Kofoid, 1911*a*, 286. (Ohne Bild.)

Körper verlängert, seitlich zusammengedrückt, Apex gerundet, Antapex verlängert, unsymmetrisch. Querfurchenschnitt elliptisch, der dorsoventrale Durchmesser ist 12mal so lang als die Länge. Oberkörper in Dorsalansicht kleiner als

der Unterkörper, konisch, nach links gebogen, Apex uneben abgeschnitten und nach links geneigt, in der Querfurchengegend stark ausgebaucht. In Seitenansicht gleicht der Oberkörper jenem von *C. elongatum*, ist aber ein wenig höher, Horn des Unterkörpers kürzer als bei *C. elongatum*, um 90° gedreht,

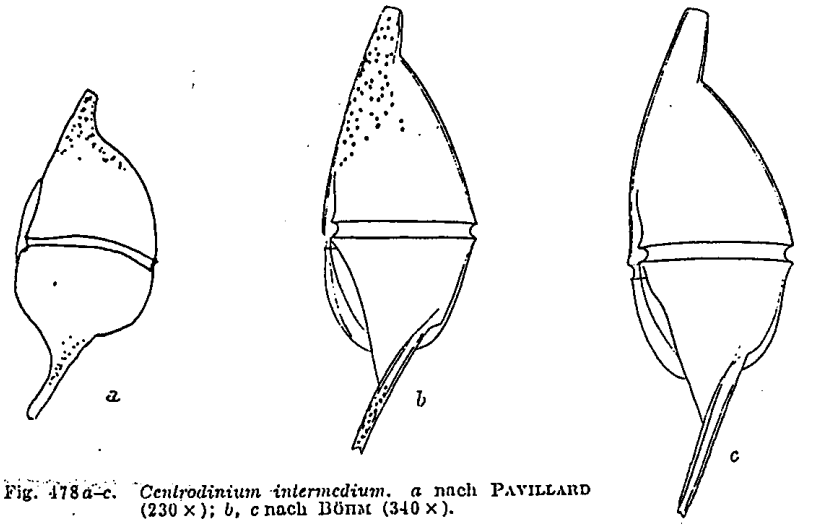


Fig. 478*a–c*. *Centrodinium intermedium*. *a* nach Pavillard (230 ×); *b*, *c* nach Böhm (340 ×).

nach der Dorsalseite gebogen, mit krallenähnlicher Spitze. Querfurche oberhalb der Mitte, ihre Enden um eine Furchenbreite verschoben, tief eingedrückt. Länge 107 μ. Dorsoventraler Durchmesser 46 μ.

Vorkommen: Östlicher tropischer Pazifik.

Centrodinium porulosum Kofoid.

Kofoid, l. c. 287. (Ohne Bild.)

Körper verlängert, Oberkörper kleiner als der Unterkörper, kegelförmig; Apex in Ventralansicht kurz, stumpf, asymmetrisch in Seitenansicht, ventral geneigt. Unterkörper ungleichmäßig-konisch. Antapex spitz, ventral und nach links geneigt. Querfurche vor der Mitte gelegen, ihre Enden um ca. die halbe Furchenbreite verschoben, nicht tief eingedrückt, mit Leisten, aber ohne Flügel am Rande. Oberfläche mit vielen

Poren und zerstreuten Areolen. Länge 70 μ. Dorsoventraler Durchmesser 23 μ.

Soll in mancher Hinsicht einer *Murrayella* ähneln.

Vorkommen: Östlicher tropischer Pazifik.

10. Familie Goniodomaceae Lindem.

Lindemann, 1928, 94.

Marine Formen von kugeliger bis polygonaler Gestalt, äquatorialer Querfurche und, bei den typischen Formen, mit kurzer und breiter Längsfurche.

Nur 2 Gattungen.

Gattung Goniodoma Stein.

Stein, 1883.

Syn.: *Peridinium* Pouchet, 1883. — *Goniaulax* Okamura, 1907.

Gestalt polygonal oder abgerundet. Apex vorhanden. Querfurche in der Mitte. Längsfurche kurz und breit, aus mehreren Plättchen zusammengesetzt. Plattenformel: 3′, 7″, 6*g*, 5‴, 3⁗. Abweichungen bekannt. Schale dick, mit Areolen und Rippenleisten. Zumeist autotroph. Über der Apikalpore liegt ein Schließplättchen.

Mit fünf sicheren und zwei unsicheren Arten.

Goniodoma polyedricum (Pouchet) Jörgensen. Fig. 479*a–e*.

Jörgensen, 1899, 33. — Paulsen, 1908, 33. — Lebour, 1925, 90, Fig. 26. — (Vielfach angegeben!)

Syn.: *Peridinium polyedricum* Pouchet, 1883, 42, T. 20–21, Fig. 34. — *Goniodoma acuminatum* Stein, 1883, T. 7, Fig. 1–16, T. 8, Fig. 1–2. — Bütschli, 1885, T. 52, Fig. 5. — Schütt, 1887, Fig. 13–16; 1895, T. 7, Fig. 31; T. 8, Fig. 30; 1896, 21, F. 30. — Aurivillius, 1898, 98. — Entz, 1905, Fig. 65–66. — *Goniaulax polyedra* Okamura, 1907, Taf. 5, Fig. 35. — Non *Peridinium acuminatum* Ehrenberg, 1838, 254, T. 22, Fig. 16. — Non *G. acuminatum* var. *armatum* Schütt, 1895.

Zellen polyedrisch, in Ventralansicht meist deutlich siebenseitig. Oberkörper mit drei, Unterkörper mit zwei Ecken.

Apikalöffnung länglich und seitlich gerichtet. Nähte oft kammartig erhöht und Schalen stets skulpturiert oder mit deutlichen Poren. Vermehrung durch Teilung der ausgeschwärmten nackten

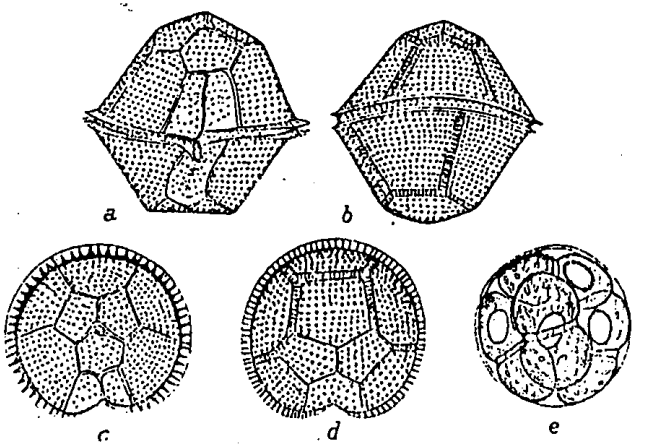


Fig. 479*a–e*. *Goniodoma polyedricum* nach Stein. *c* Apikal-, *d* Antapikalansicht, *e* Cysto mit 4 Schwärmsporen (Vergr. ?).

Spore. Nach Schütt Schwärmsporenbildung. Teilung der Schale samt Inhalt scheint nicht beobachtet zu sein. Autotroph. Stark leuchtend. Länge 48–60 μ; Breite 52–68 μ.

Verbreitung: In allen tropischen und subtropischen Meeren, besonders litoral. Auch in schwach ausgesüßtem Wasser beobachtet. Sehr häufig. In den kälteren Meeren selten.

Goniodoma sphaericum Murr. u. Whitt. Fig. 480*a–d*.

Murray u. Whitting, 1899, 325, T. 27, Fig. 3. — P. Dangeard, 1927, 336, Fig. 9. — Schiller, 1929, 411, Fig. 29, 30. — Matzenauer, 1933, 452.

Gestalt kugelig. Durchmesser 35–50 μ. Autotroph.

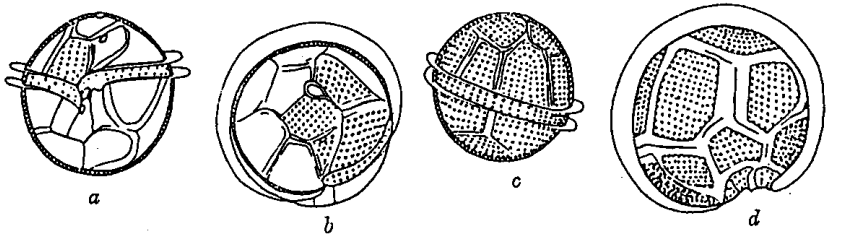


Fig. 480*a–d*. *Goniodoma sphaericum*. Original.

Verbreitung: Mittelmeer, Atlantischer und Indischer Ozean. (Jedenfalls interozeanisch.)

Goniodoma crassa Kof. u. Mich.

Kofoid u. Michener, 1911*a*, 277.

Zellen ellipsoidisch. Oberkörper kleiner als der Unterkörper, kuppelförmig, an der Querfurche verbreitert. Hypotheka von ähnlicher Form, aber unten in einen kurzen, stumpfen, asymmetrischen Fortsatz ausgehend, der nach rechts gerichtet ist. Querfurche sehr eng, ihre Enden um zwei Furchenbreiten verschoben und abwärts gerichtet. Oberfläche reich skulpturiert. Länge 94 μ; Breite 88 μ.

Verbreitung: Tropischer Pazifik.

Goniodoma reticulata Kof. u. Mich.

Kofoid u. Michener, 1911, 276.

Körper kugelig, seine Länge 1,1 Querdurchmesser. Oberkörper größer als der Unterkörper, apikal nicht verschmälert, halbkugelig. Querfurche postmedian, linksdrehend, ihre Enden nach abwärts gekrümmt und um eine Querfurchenbreite verschoben, mit schmaler Flügelleiste. Längsfurche kurz, nach rechts gekrümmt, mit Stachelleisten auf jeder Seite. Apikalregion dreiseitig mit elliptischer Vertiefung. Platten des Oberkörpers mit unregelmäßig verteilten Areolen von verschiedener Größe. Platten des Unterkörpers mit unvollständig ausgebildeten Netzmaschen. Länge 40 μ; Breite 36 μ.

Vorkommen: Im östlichen tropischen Pazifik von der Albatros-Expedition gefunden.

Dürfte kaum als eigene Art Berechtigung haben, sondern mit *G. polyedricum* identisch sein, da nach Kofoid von diesem nur durch die Oberflächenstruktur verschieden.

Goniodoma Ostenfeldii Paulsen. Fig. 481*a–g*.

Paulsen, 1904, 20, Fig. 2; 1908, 34, Fig. 43. — Lebour, 1925, 90, Fig. 27. — Woloszynska, J., 1929, T. 15, Fig. 11–13.

Oberkörper in Ventralansicht konisch abgerundet, Unterkörper ungefähr halbkugelig. Querschnitt kreisförmig. Querfurche schwach linkswindend. Längsfurche kurz und breit. Schale dünn und durchsichtig. Plattenmuster noch unvollständig bekannt. Länge 48–60 μ.

Verbreitung: Neritische, arktische Art. Bei Island massenhaft beobachtet. In Ost- und Nordsee spärlich.

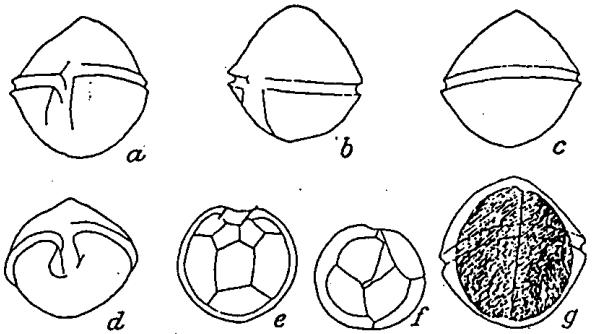


Fig. 481*a–g*. *Goniodoma Ostenfeldii*. Nach Paulsen (350 ×). *c* Antapikal-, *f* Apikalansicht; *g* Inhalt geteilt.

Gonoidoma (?) striatum Mangin. Fig. 482.

Mangin, 1926, 73, Fig. 16, II.

Weder aus der ungenügenden Diagnose noch aus der Abbildung wird die Zugehörigkeit zur Gattung ersichtlich. Länge 35–40 μ; Breite 30–34 μ. — Dürfte zu einer anderen Gattung (vielleicht *Goniaulax*) gehören.

Vorkommen: Antarktis.

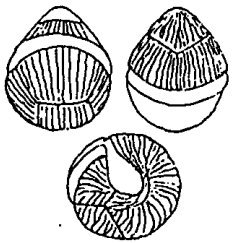


Fig. 482. *Goniodoma* (?) *striatum*. Nach Mangin (Vergr. ?).

Goniodoma (?) lacustre Lindemann (1923)[1]).

Wird vom Autor (1928, 95) für ein *Glenodinium* gehalten.

Gattung Goniodinium P. Dangeard.

P. Dangeard, 1927*c*, 337.

Zellen länger als breit. Querfurche linksdrehend, äquatorial; Längsfurche auf beide Körperhälften sich erstreckend, doch

[1]) Die Arbeit konnte nicht eingesehen werden.

nicht ganz bis zu den Enden reichend. Plattenformel: 4′, 6″, 5–6‴, 2*p*, 3⁗.

Marin.

2 Arten bekannt, deren Zusammengehörigkeit nicht ganz sicher erscheint.

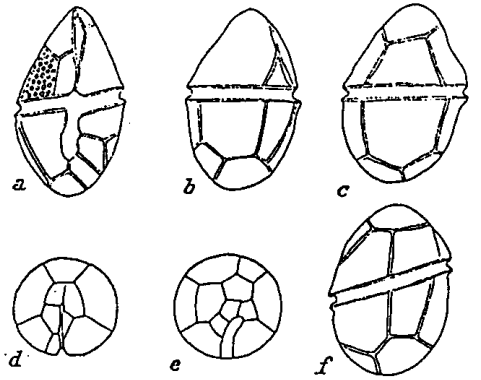


Fig. 483*a–f*. *Goniodinium cristatum*. *d* apikal; *e* antapikal. Nach DANGEARD (Vergr. ?).

Goniodinium cristatum P. Dang. Fig. 483*a–f*.

P. DANGEARD, l. c., Fig. 2.

Siehe Abbildungen.

Plattenformel: 4′, 6″, 6‴, 2*p*, 3⁗. Länge 48 μ.

Vorkommen: Küstenwasser Portugals.

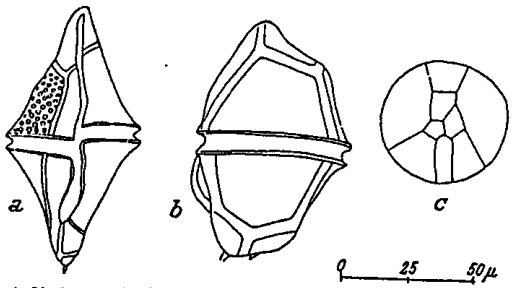


Fig. 484*a–c*. *Goniodinium spiniferum*. *c* Antapikalansicht. Nach DANGEARD (Vergr. ?).

Goniodinium spiniferum P. Dang. Fig. 484*a–c*.

P. DANGEARD, l. c., Fig. 3.

Siehe Abbildungen.

Plattenformel: 4′, 6″, 5‴, 2*p*, 3⁗. Länge 100 μ.

Vorkommen: Küstenwasser Portugals.

11. Familie Ceratocorys Stein.

STEIN, 1883. — KOFOID, 1910. — LINDEMANN, 1928.

Syn.: *Dinophysis* GOURRET, 1883. — *Ceratochorris* DADAY, 1888. — *Goniodoma* SCHÜTT, 1895. — *Phalacroma* SCHÜTT, ebenda. — *Gonyaulax* SCHRÖDER, 1906.

Marine Warmwassergattung mit 6 Arten.

Ceratocorys horrida Stein. Fig. 485*a–c*.

STEIN, 1883, 20, T. 6, Fig. 4–11. — KOFOID, 1910, 180.

Syn.: *Ceratocorys tridendata* DADAY, 1888, 103, T. 3, Fig. 3. — *Ceratocorys spinifera* MURRAY u. WHITTING, 1899, 329, T. 30, Fig. 56. — *Ceratocorys horrida* ENTZ, 1902, 132, Fig. 15 bis 20, 33. — *C. h.* v. *longicornis* LEMMERMANN, 1899, 360. — *C. h.* v. *africana* KARSTEN, 1907, 419, T. 52, Fig. 1–3. — *Dinophysis Jourdani* GOURRET, 1883, T. 3, Fig. 55.

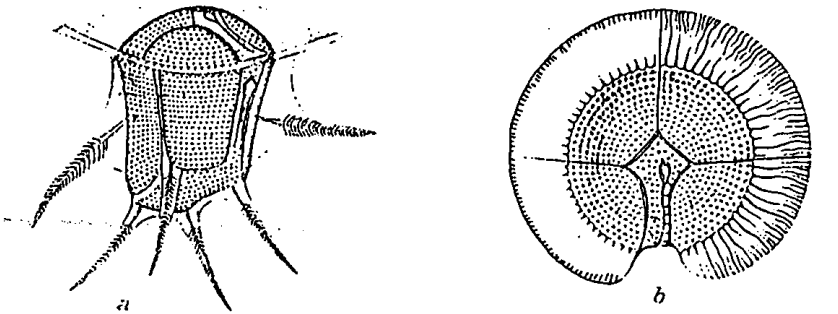
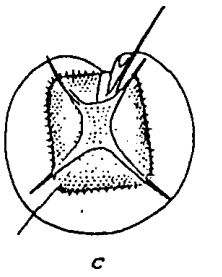


Fig. 485*a–c*. *Ceratocorys horrida*. Nach STEIN.



Körper ± eckig, seitlich ± zusammengedrückt. Apikalregion eckig, stumpfpyramidenförmig erhöht, selten etwas abgerundet. Querfurchenleisten recht breit. Am Unterkörper stehen 5–10 lange Dornen weit ab, 4 davon entspringen an den Endpunkten der antapikalen Platten, einer in der linken ventralen Flügelleiste, die anderen entlang der postäquatorialen Nähte. Die Dornen tragen am Grunde Flügelleisten, besitzen eine feste Zentralachse, von welcher allseits kleine Rippen büschelförmig entspringen. Größe und Aussehen der Dornen sehr

variabel; ihre Ursachen (ob Temperatur, Nährstoffgehalt des Wassers) unbekannt. Gelbbraune Chromatophoren vorhanden.

Verbreitung: In Warmwassergebieten aller Meere, besonders häufig im Küstenwasser. Im Mittelmeer (besonders im Sommer) häufig.

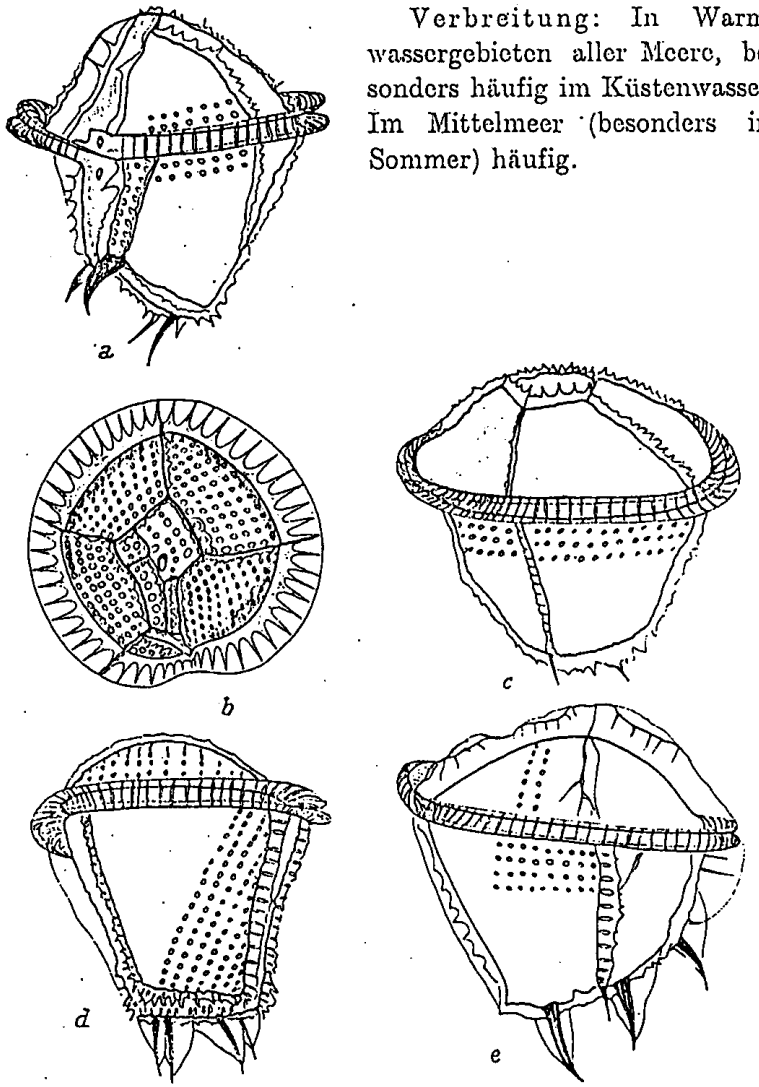


Fig. 486*a–e*. *Ceratocorys armata*. Orig. (400 ×).

Ceratocorys armata (Schütt) Kofoid. Fig. 486*a–e*.

Kofoid, 1910, 181. — Paulsen, 1930, 35, Fig. 21. — Schiller, 1929, 412, Fig. 31*a*, *b*.

Syn.: *Goniodoma acuminatum* v. *armatum* Schütt, 1895, 153, T. 9, Fig. 32. — *G. fimbriatum* Murray u. Whitting, 1899, 325, T. 27, Fig. 1*a*, *b*; T. 30, Fig. 6*c*. — *G. armatum* (Schütt) Schmidt, 1901, 135. — *Goniaulax fimbriatum* Schröder, 1906, 329.

Eine große Art mit 3–4 kürzeren Dornen, welche von den Rändern oder Ecken der Platten des Hinterkörpers und am hinteren Ende der linken ventralen Flügelleiste entspringen. Die Querfurche liegt im oberen ersten Drittel des eckigen Körpers. Epivalva etwa halb so hoch wie die Hypovalva. Die Apikal- wie Antapikalregion schief gegen die Ventralregion geneigt. Querfurchenleisten und die ventralen Flügel viel weniger wie bei der vorhergehenden Art entwickelt. Entlang der Nähte oft porenfreie Bänder, welche mit niedrigen, gezähnten, glatten oder gerippten Flügelleisten versehen sind. Vielfach große Poren. Der dichte Inhalt mit braunen Chromatophoren.

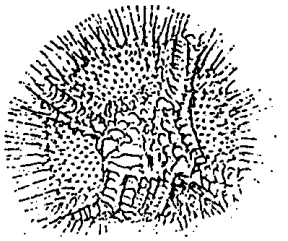


Fig. 487. *Ceratocorys magna*. Nach Murray u. Whitting (?).

Verbreitung: Offenbar eine interozeanische Warmwasserform, die durch Strömungen vielfach in subtropische und gemäßigte Gebiete getragen wird.

Ceratocorys magna Kofoid. Fig. 487.

Kofoid, 1910, 182.

Syn.: *Ceratocorys spinifera* (partim) Murray u. Whitting, 1899, 329, T. 30, Fig. 6*d*.

Ungenügend bekannte Art, die nach Kofoid von *Ceratocorys horrida* durch das Fehlen länger Stacheln und durch die weit größeren Dimensionen verschieden sein soll.

Vorkommen: Atlantik.

Ceratocorys bipes (Cleve) Kofoid. Fig. 488*A*.

Kofoid, 1910, 183.

Syn.: *Goniodoma* (?) *bipes* Cleve, 1903, 371, Fig. 2. — *Ceratocorys* (?) *asymmetrica* Karsten, 1907, 419, T. 47, Fig. 9*a–d*.

Körper mehr abgerundet, nicht eckig, dadurch von *C. horrida* und *armata* verschieden. Epivalva niedrig-kuppelförmig; Hinterkörper unten seitlich zusammengedrückt wie bei *Phalacroma*. Antapikal befinden sich in der Sagittalebene zwei gerundete Auswüchse, die nach verschiedenen Richtungen orientiert sind und in einen Stachel endigen. Querfurche fast kreisförmig, mit schmalen Leisten. Oberfläche mit großen Poren, ohne Flügelleisten entlang der Nähte und ohne breite Furchenleisten.

Vorkommen: Rotes und arabisches Meer; Indischer Ozean.

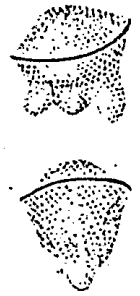


Fig. 488A. *Ceratocorys bipes*. Nach KARSTEN.

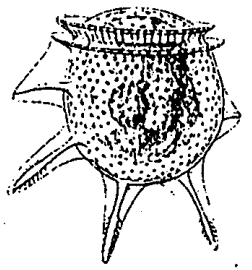


Fig. 488B. *Ceratocorys Gourreti*. Nach MURRAY u. WHITTING (?).

Ceratocorys Gourreti Paulsen (nom.). Fig. 488*B*.

PAULSEN, 1930, 36. — *Ceratocorys Jourdani* (Gourret) KOFOID, 1910, 183 partim!

Syn.: *Phalacroma Jourdani* SCHÜTT, 1895, 64, T. 4, Fig. 20 1-4. — ENTZ, 1902, 130, Fig. 6–8; 1905, 113, Fig. 1–4. — *Phalacroma ceratocorys* ENTZ, 1902, 135ff., Fig. 26, 33; 1905, 120ff., Fig. 22–28. — *Ceratocorys horrida* STEIN, MURRAY u. WHITTING, 1899, 329, T. 30, Fig. 5*a*.

Habitus eines *Phalacroma*. Körper in Seitenansicht rundlich-eiförmig, seitlich ± zusammengedrückt. Oberkörper sehr niedrig. In der Sagittalebene entspringen fünf geflügelte Stacheln, zwei davon liegen ventral, zwei unten und einer mehr dorsal. Länge (ohne Stachel) ca. 85–95 μ.

Warmwasserform wohl aller Meere. Im Mittelmeer im Sommer recht häufig.

PAULSEN wies (1930, 36) darauf hin, daß *Dinophysis Jourdani* GOURRET (1883, 79, T. 3, Fig. 55), aller Wahrscheinlichkeit nach mit *Ceratocorys horrida* identisch ist. SCHÜTTS *Phalacroma Jourdani* ist daher eine ganz andere Art, für welche er den Namen *Ceratocorys Gourreti* vorschlug. GOURRETS Zeichnung ist in der Tat ganz schematisch (ebenso wie das auf derselben Tafel gezeichnete *Peridinium divergens*). Aber der eckige Habitus spricht überzeugend dafür, daß *C. horrida* gemeint ist.

Ceratocorys Kofoidi Paulsen ad int. Fig. 489*a–c*.

PAULSEN, 1930, 36, Fig. 22*A–C*.

Sehr ähnlich *C. Gourreti*, aber durch die weniger abgerundete Gestalt, durch die höhere Epivalva und das Fehlen der Flügel an den Stacheln einigermaßen verschieden. Länge (ohne Stachel) 115 μ.

Vorkommen: Alboran-See im November.

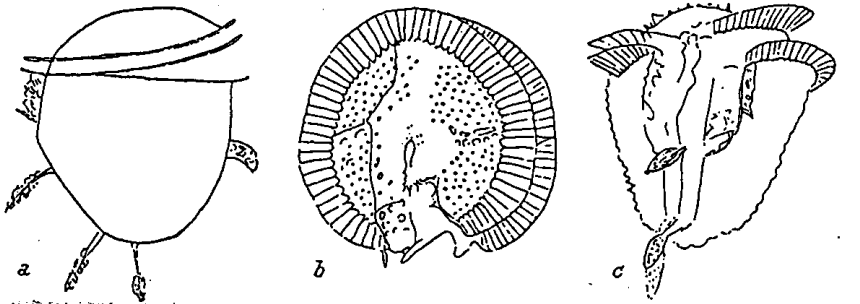


Fig. 489*a–c*. *Ceratocorys Kofoidi*. Nach PAULSEN (208 ×).

12. Familie Oxytoxaceae Lindemann.

LINDEMANN, 1928, 97.

Syn.: *Oxytoxinae* SCHÜTT, 1896, 24.

Gestalt sehr verschiedenartig: kugelig, spindelig bis langgestreckt-stabförmig. Querfurche sehr deutlich, tief eingedrückt, äquatorial aber weit nach vorn geschoben, kreisförmig bis stark schraubig. Tafelanordnung noch nicht überall bekannt. Stets (?) nur eine antapikale Endplatte verhanden, die in einen Stachel oder eine scharfe Spitze ausläuft. Panzer dick, mit Areolen und oft sehr auffälligen Leisten.

Marine Formen vorzüglich des Warmwassers.

Zwei Gattungen bekannt.

1. Querfurche äquatorial, daher Ober- und Unterkörper gleich groß . . . . . *Murrayella*.
2. Querfurche weit nach oben verschoben, Oberkörper daher kleiner . . . . . *Oxytoxum*.

Gattung Murrayella Kofoid.

Kofoid, 1907*b*, 191. — Lindemann, 1928, 97.

Syn.: *Ceratium* (*biconicum*) Murray u. Whitting, 1899, 323. — ? *Steiniella* Cleve, 1900.

Gestalt kugelig oder spindelförmig. Ohne Apikalöffnung. Querfurche äquatorial, beide Körperhälften daher ± gleich hoch, schraubig. Längsfurche auf beide Körperhälften sich erstreckend, ohne aber die Pole zu erreichen. Täfelung nur teilweise bekannt; nach Kofoid: 2–4′, 1*a*, 6″, 5‴, 1⁗. Oberfläche mannigfach skulpturiert. Autotroph.

7 Arten bekannt, einige nur vorläufig beschrieben.

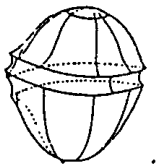


Fig. 490. *Murrayella rotundata.* Nach Kofoid (442 ×).

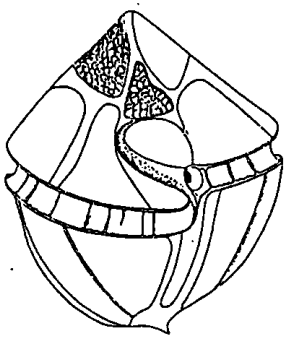


Fig. 491. *Murrayella globosa.* Nach Kofoid (620 ×).

Murrayella rotundata Kofoid. Fig. 490.

Kofoid, 1907*b*, 193, T. 9, Fig. 55.

Gestalt fast kugelig, ohne Apikal- oder Antapikalhorn. Mit keiner anderen Art der Gattung zu verwechseln. Länge 45 μ, Tiefe (dorsoventraler Durchmesser) 43 μ.

Verbreitung: Bisher nur aus dem östlichen Teil des tropischen Pazifik bekannt.

Murrayella globosa Kofoid. Fig. 491.

Kofoid, 1907*b*, 191, T. 9, Fig. 56.

Oberkörper konisch, mit gerundetem oder zugespitztem Apex. Unterkörper etwa halbkugelig, mit kurzem, nach rechts gebogenem Endstachel. Querfurchenenden um eine Gürtelbreite verschoben. Längsfurche auf dem Oberkörper stark gewunden, bis ungefähr zur Mitte reichend; am Unterkörper

ist sie kürzer und schmäler. Nähte durch Leisten markiert. Plattenoberfläche fein retikuliert. Chromatophoren klein, rundlich. Länge 68 μ, Tiefe 59 μ. (Mangelhaft bekannt.)

Verbreitung: Nur von einer Stelle des östlichen tropischen Pazifik bekannt.

Murrayella ovalis Pav. Fig. 492.

Pavillard, 1930, 12, Fig. 16; 1931, 98, T. III, Fig. 16.

Körper eiförmig; Ober- und Unterkörper ungefähr gleich hoch, ersterer kegelförmig, letzterer unten in einen stachelartigen, schief ventral gerichteten Fortsatz ausgezogen. Panzer mit zahlreichen, feinen Poren dicht besetzt. Länge 75 μ (einschließlich Stachel), Tiefe 40 μ.

Verbreitung: Atlantische Warmwasserform.

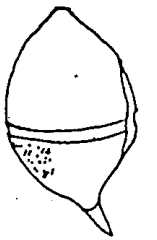


Fig. 492. *Murrayella ovalis.* Nach Pavillard (400 ×).

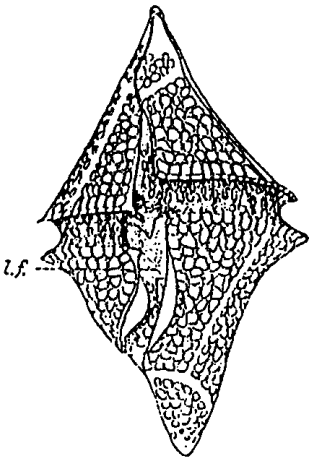


Fig. 493. *Murrayella spinosa.* Nach Kofoid (935 ×).

Murrayella spinosa Kof. Fig. 493.

Kofoid, 1907*b*, 192, T. 9, Fig. 57.

Gestalt doppelt-kegelförmig. Oberkörper höher als der Unterkörper, mit konvexen Seiten. Letzterer unterhalb der Querfurche zunächst mit konvexen, dann gegen das Ende zu mit konkaven Seiten, in einen kurzen Stachel endigend. Längsfurche am Oberkörper in Form einer engen Rinne entwickelt und in eine Grube endigend; am Unterkörper etwa zwei Gürtelbreiten lang mit Randleisten. Länge 45 μ, Tiefe 32 μ.

Verbreitung: Östlicher tropischer Pazifik.

Murrayella punctata (Cleve) Kofoid. Fig. 494.

Kofoid, 1907*b*, 192, T. 9, Fig. 58. — Pavillard, 1931, 98.

Syn.: *Steiniella punctata* Cleve, 1900, 18, T. VIII, Fig. 4.

Körper doppelt-kegelförmig mit konkaven Seiten. Querfurche breit und tief, ihre Enden um eine Furchenbreite ver-

schoben. Längsfurche am Oberkörper zunächst breit, dann eng, bis zum Apex reichend; am Unterkörper breit und tief, nach rechts gewunden, mit hohen Leisten. Sehr variable Art. Länge 65–155 μ; Breite und Tiefe 40–73 μ.

Verbreitung: Bisher aus Warmwassergebieten des Pazifik und Atlantik bekannt.

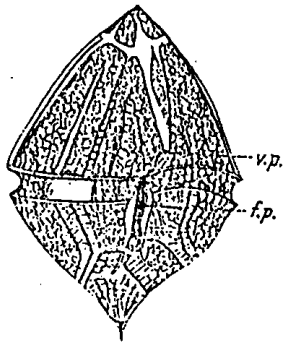


Fig. 494. *Murraycella punctata*. Nach Kofoid. *v.p.* ventrale, *f.p.* Geißel-Poro (935×).

Murraycella intermedia Pavillard. Fig. 495.

Pavillard, 1916, 44, T. 2, Fig. 5; 1931, 98.

Der Körperform nach zwischen *M. punctata* und *M. biconica* stehend, aber doch von beiden leicht unterscheidbar (siehe die Figur). Länge 115 μ, mittlere Breite 40–45 μ.

Verbreitung: Warmwasserform des Atlantischen Ozeans.

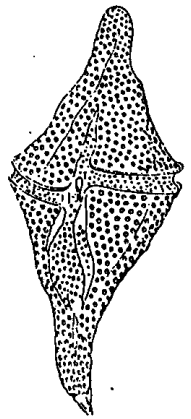


Fig. 495. *Murraycella intermedia*. Nach Pavillard (460×).

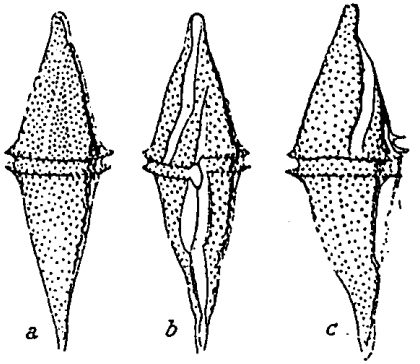


Fig. 496 *a–c*. *Murraycella biconica*. Nach Murray u. Whitting (238×).

Murraycella biconica (Murray u. Whitting) Pavillard. Fig. 496.

Murray u. Whitting, 1899, T. 27, Fig. 4*a–c*. — Pavillard, 1931, 98, T. 3, Fig. 15.

Der vorigen Art etwas ähnlich, doch viel schlanker und daher nach oben wie unten stark verschmälert endigend. Länge (berechnet) 188 μ.

Verbreitung: Atlantische Warmwassergebiete.

Gattung Oxytoxum Stein.

Stein, 1883.

Zellkörper kurz- bis lang-spindelförmig; an beiden Enden meist in einen Stachel ausgehend. Oberkörper stets kürzer als der Unterkörper; ersterer von sehr verschiedener Gestalt: knopf-, mützen-, kegelförmig. Unterkörper von gleich wechselnder Form: halb-eiförmig, schlank- bis breit-kegelförmig, oft etwas gebogen und schief, daher unsymmetrisch. Querfurche eng bis breit, kreisförmig bis stark schraubig. Längsfurche teils wenig und dann nur auf dem Unterkörper, teils ± entweder nur auf dem Unterkörper oder auf beiden Körperhälften entwickelt. Nur bei wenigen Arten ist bisher das Plattenmuster bekannt geworden und nur diese sind als sichere Arten der Gattung zu betrachten. Die Plattenformel kann folgendermaßen angegeben werden: 5′, 0*a*, 5″, 5‴, 0*p*, vielleicht kommt dazu 1⁗. Es sind bei einer sehr großen Zahl von Arten Platten bisher, freilich ohne Anwendung besonderer, neuerer Methoden (Färbungen) nicht zu erkennen gewesen. Da die Platten, wo vorhanden, sich als leicht kenntlich erwiesen, darf für manche der hier angeführten Arten ihr Vorhandensein bezweifelt werden. Solche Arten ohne Platten würden daher, ähnlich wie *Oxyphysis*, in die Familie der Amphisoleniaceen gestellt werden können, sofern nicht die Aufstellung einer neuen Gattung aus sich ergebenden Verschiedenheiten geboten erschiene. Die Schalenoberfläche ist durch einfache oder punktierte (geperlte) Längsleisten, bisweilen auch durch Querleisten, oder netzige Skulpturen ausgezeichnet. Bei größeren Arten treten Poren auf. An allen bisher lebend untersuchten Arten fanden sich Chromatophoren. Kern im Unterkörper.

Hier werden 41 Arten unterschieden, die nach Schütt in 2 Sektionen geteilt werden können.

I. Sektion *Oxytoxum* Stein.
Vorderkörper wesentlich kleiner als der Hinterkörper, knopf-, mützen- oder kurz kegelförmig, mit oder ohne Endstachel.

II. Sektion *Pyrgidium* Stein.
Vorderkörper stärker entwickelt, zumeist lang-kegelförmig. Diese Unterscheidung besitzt nur praktischen Wert.

Oxytoxum curvatum (Kofoid) Kofoid. Fig. 497*a*, *b*.

Kofoid, 1911*a*, 287.

Syn.: *Prorocentrum curvatum* Kofoid, 1907*b*, 166, T. 1, Fig. 1, 2.

Oberkörper knopfförmig, auf dem verlängerten, hornartig gekrümmten Unterkörper aufsitzend. Ventralseite konkav, Dorsalseite konvex. Längsfurche anscheinend lang. Unterkörper mit punktierten Längslinien. Länge 65 μ, Breite 22 μ. — Autotroph.

Verbreitung: Östlicher tropischer Pazifik; Atlantik (Meteor-Expedition).

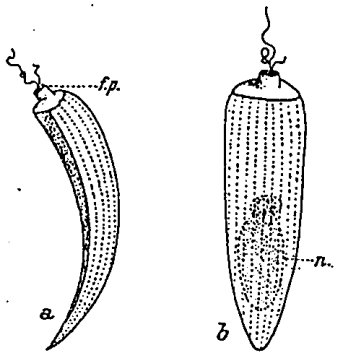


Fig. 497*a*, *b*. *Oxytoxum curvatum*. Nach Kofoid (565×). *f.p.* = Geißelöffnung, *n.* = Kern

Fig. 498. *Oxytoxum sphaeroideum*. Nach Stein.

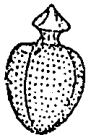


Fig. 499. *Oxytoxum sphaeroideum* v. *conicum*. Nach Stein.

Oxytoxum sphaeroideum Stein. Fig. 498.

Stein, 1883, T. 5, Fig. 9. — Ostenfeld, 1900, 57. — Paulsen, 1908, 68, Fig. 90. — Pavillard, 1916. — Lebour, 1925, 140, Fig. 44*a*.

Hinterkörper eiförmig, zugespitzt oder stumpf. Zwischenplatten stark gebogen, so daß die Nähte in Rinnen liegen. Vorderkörper knopfförmig-gerundet oder kurz konisch oder an seiner Basis hutrandartig. Schalen mit in Reihen geordneten Poren besetzt.

Nach der Ausbildung des Vorderkörpers sind zwei Varietäten unterscheidbar:

Oxytoxum sphaeroideum Stein v. *conicum* Lemmermann. Fig. 499.

Lemmermann, 1905, 2.

Syn.: *O. sphaeroideum* Stein, l. c. Fig. 10.

Vorderkörper kurz, konisch.

Oxytoxum sphaeroideum v. *Steinii* Ostenf. u. Paulsen. Fig. 500*a*, *b*.

Ostenfeld u. Paulsen, 1904, 165.

Syn.: *O. sphaeroideum* Stein, l. c., Fig. 11,12.

Vorderkörper nach Art eines Spitzhutes mit nach oben gebogenem Rande.

Verbreitung: Aus Warmwassergebieten angegeben, offenbar nicht häufig und zerstreut (Atlantik, Mittelmeer, Südsee).

O. sphaeroideum Stein, l. c., Fig. 8, ist wahrscheinlich eine besondere Art. (Siehe S. 455, Fig. 507).

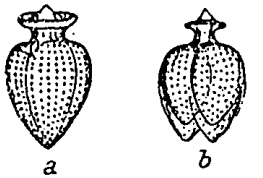


Fig. 500. *Oxytoxum sphaeroideum* v. *Steinii*. Nach Stein.

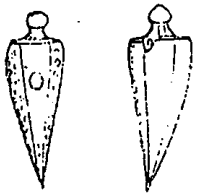


Fig. 501*a*, *b*. *Oxytoxum gladiolus*. Nach Stein.

Oxytoxum gladiolus Stein. Fig. 501*a*, *b*.

Stein, 1883, T. 5, Fig. 6–7. — Ostenfeld, 1900, 57. — Ostenfeld u. Paulsen, 1904, 165. — Lemmermann, 1905, 2. — Lebour, 1925, 141, Fig. 44*b*.

Vorderkörper halbkugelig oder schwach zugespitzt. Hinterkörper schwach gebogen, in eine Spitze endigend. Oberfläche glatt.

Verbreitung: Warmwasser des Atlantik; Mittelmeer.

Oxytoxum scolopax Stein. Fig. 502*a*–*c*.

Stein, 1883, T. 5, Fig. 1–3. — Bütschli, 1885, T. 53, Fig. 6. — Schütt, 1895, T. 18, Fig. 55; 1896, 25, Fig. 36*A*. — Pavillard, 1916; 1931, 99. — Lebour, 1925, 141, Fig. 44*c*.

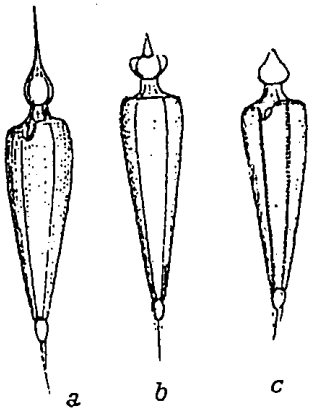


Fig. 502*a*–*c*. *Oxytoxum scolopax*. Nach Stein.

Vorderkörper birnförmig oder aus einem ± abgerundeten unteren und einem ± stachelartigen oberen Teile bestehend.

Unterkörper sehr lang, etwas gebogen, daher schief-kegelförmig, antapikal aus einem blasenförmigen und einem stachelartigen Endteil bestehend. Oberfläche längspunktiert oder gestreift, Interkalarstreifen oft gut ausgebildet, Länge ca. 112 μ.

Verbreitung: Warmwasserform, wahrscheinlich interozeanisch. Auch im Mittelmeer.

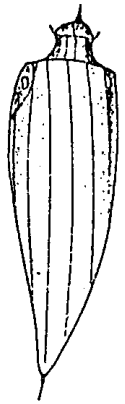


Fig. 503. *Oxytoxum coronatum*. Orig. (1300 ×).

Fig. 504. *Oxytoxum caudatum*. Orig. (1300 ×).

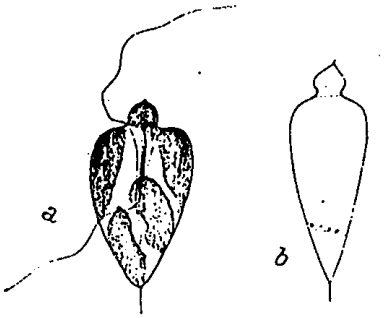


Fig. 505. *Oxytoxum variabile*. Orig. (1300 ×). *b* Seitenansicht.

Oxytoxum coronatum Schiller. Fig. 503.

Oberkörper klein, mützenförmig, mit konischem, kurzem Stachel. Querfurche sehr breit und recht tief, auf ihrem oberen Rand sitzt eine Leiste wie ein Krönchen auf. Längsfurche auf dem Unterkörper eine kurze Kerbe bildend. Querfurche wie Unterkörper parallel gestreift. Unterkörper gegen die Ventralseite gebogen. Autotroph. Länge 38 μ.

Vorkommen: Adria. In Zentrifugenfängen bis 75 m beobachtet.

Oxytoxum caudatum Schiller. Fig. 504.

Der vorhergehenden sehr ähnlich, aber ohne das Krönchen, und der Unterkörper nach rechts gebogen. Autotroph. Keinerlei Schalenstruktur bei dem gefundenen einen Individuum beobachtet. Länge 34 μ. Chromatophoren länglich, plättchenförmig.

Vorkommen: Adria. 100 m.

Oxytoxum variabile Schiller. Fig. 505.

Oberkörper halbkugelig bis breit-konisch, mit sehr zartem, kurzen Stachel. Unterkörper entweder breit-herzförmig, oder schlank-kegelförmig, stets in einen langen, feinen, nadelartigen Stachel endigend. Querfurche eng, kreisförmig; Längsfurche lang, keilförmig, nur auf dem Unterkörper entwickelt. Autotroph. Länge (ohne Stachel) 20–24 μ.

Vorkommen: Adria. 0–10 m. In Zentrifugenfängen.

Oxytoxum gracile Schiller. Fig. 506.

Ähnlich *O. sceptrum*, doch um vieles kleiner. Siehe die Figur. Länge 24 μ. Nur die Dorsalseite konnte beobachtet werden.

Vorkommen: Adria. Einmal in einem Zentrifugenfang aus 10 m Tiefe gesehen.

Fig. 506. *Oxytoxum gracile*. Orig. (1300 ×).

Fig. 507. *Oxytoxum Böhmii*. Nach Stein.

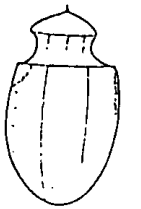


Fig. 508. *Oxytoxum adriaticum*. Orig. (1300 ×).

Oxytoxum Böhmii Schiller nom. Fig. 507.

Syn.: *Oxytoxum sphaeroideum* Stein, 1883, T. 5, Fig. 13.

Umriß des Körpers spitz-eiförmig. Oberkörper kegelförmig, durch eine sehr enge Querfurche von dem ungefähr eiförmigen Unterkörper getrennt.

Vorkommen: Unsicher, da Stein keine besondere Angabe macht.

Oxytoxum adriaticum Schiller. Fig. 508.

Oberkörper niedrig-kuppelförmig, mit kleinem Stachel gekrönt. Unterkörper etwas mehr als halb-eiförmig. Querfurche sehr breit, mit parallelen Linien. Längsfurche nur als Kerbe am Unterkörper entwickelt. Länge 20 μ.

Vorkommen: Nördliche Adria; 10 m; Zentrifugenfang.

Oxytoxum ovale Schiller. Fig. 509.

Allgemeine Körperform länglich-eiförmig. Oberkörper auffällig niedrig und flach. Unterkörper länglich-herzförmig. Querfurche sehr breit, kreisförmig. Längsfurche kurz keilförmig auf dem Unterkörper, breit lappenartig und bis zum Apex reichend auf dem Oberkörper. Länge 20 μ.

Vorkommen: Adria. In einem Zentrifugenfang ein Individuum gesehen.

Da keinerlei Plattenstruktur gesehen wurde, ist die Zugehörigkeit fraglich; könnte auch ein *Glenodinium* sein.

Fig. 509. *Oxytoxum ovale*. Orig. (1300 ×).

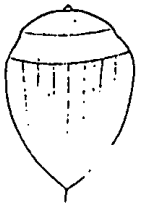


Fig. 510*a*. *Oxytoxum depressum*. Orig. (1300 ×).

Fig. 510*b*. *Oxytoxum viride*. Orig. (1000 ×).

Oxytoxum depressum Schiller. Fig. 510*a*.

Körper etwa breit-eiförmig, mit niedrigem, wenig gewölbtem Ober- und halbeiförmigem Unterkörper; ersterer mit kurzem, rundem Knopf, letzterer mit einem zarten Stachel versehen. Länge 18 μ. Platten am Unterkörper mit parallelem Liniensystem.

Vorkommen: Südliche Adria. Oberflächen-Zentrifugenfang.

Oxytoxum viride Schiller. Fig. 510*b*.

Merkmale aus der Figur ersichtlich. Mit zahlreichen, unregelmäßigen, hellgrünen Chromatophoren. Länge 18 μ.

Vorkommen: Südliche Adria. 0–40 m.

Oxytoxum longum Schiller. Fig. 511.

Oberkörper halbkugelig, mit kurzem, konischen Dörnchen. Unterkörper außergewöhnlich lang, mit sehr dünner, struktur-

loser Schale und feinem Enddörnchen. Querfurche sehr breit, kreisförmig. Längsfurche schmal, etwa gleich einem Fünftel der Länge des Unterkörpers. Autotroph, mit wenigen großen Chromatophoren. Länge 50 μ.

Vorkommen: Adria; 200 m. Zweimal gesehen.

Fig. 511. *Oxytoxum longum*. Orig. (1000 ×).

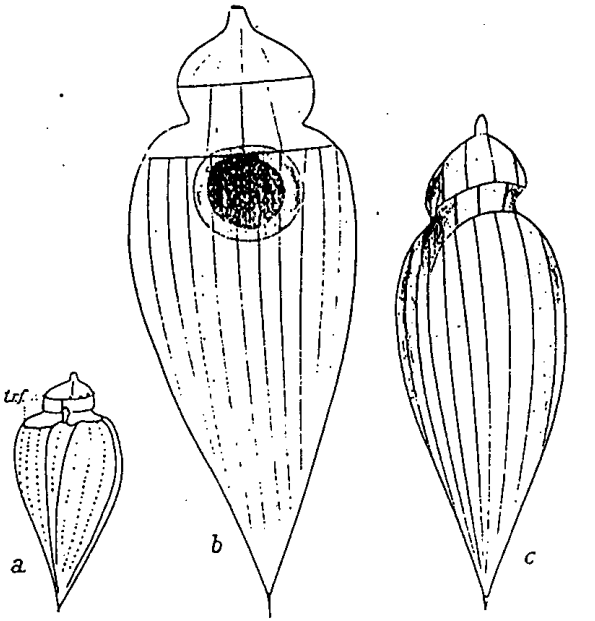


Fig. 512*a–c*. *Oxytoxum turbo*. *a* nach Kofoid (935 ×); *b*, *c* nach Schiller (1300 ×).

Oxytoxum turbo Kofoid. Fig. 512*a–c*.

Kofoid, 1907*b*, 190, T. 10, Fig. 60.

Ähnlich der vorausgehenden Art und eigentlich nur durch den fehlenden antapikalen Fortsatz unterscheidbar. Länge 50 μ, Breite 22 μ.

Verbreitung: Östlicher tropischer Pazifik.

Oxytoxum obliquum Schiller. Fig. 513.

Diese Art wurde in einer Salpe in der südlichen Adria in einem Individuum erbeutet. Der Oberkörper zeigte deutlich zwei Plattenreihen. Vom Unterkörper konnte nur die abge-

bildete Dorsalansicht gezeichnet werden. Es sind offenbar breite Zuwachsstreifen vorhanden. Länge 62 μ.

Vorkommen: Südliche Adria. Oberfläche.

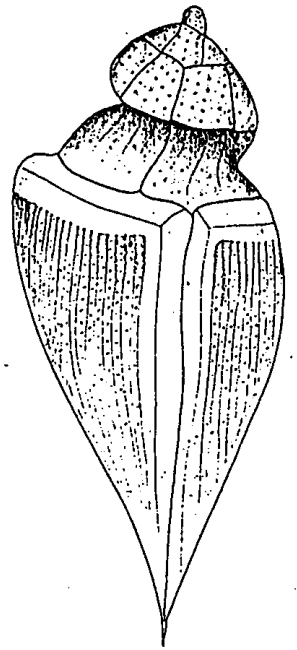


Fig. 513. *Oxyloxum obliquum.* Orig. (1300 ×).

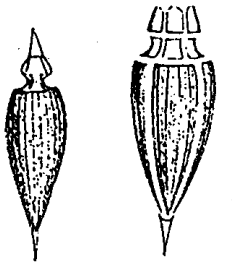


Fig. 514. *Oxyloxum sceptrum.* Nach STEIN.

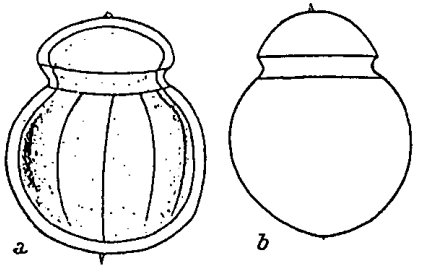


Fig. 515*a*, *b*. *Oxyloxum globosum.* Orig. (1800 ×); Dorsalansicht.

Oxytoxum sceptrum (Stein) Schröder. Fig. 514.

SCHRÖDER, 1906, 327. — PAVILLARD, 1931, 99.

Syn.: *Pyrgidium sceptrum* STEIN, 1883, T. 5, Fig. 19–21.

Oberkörper aus zwei Teilen bestehend, einem unteren stumpf-kegelförmigen Teil und einem oberen konischen Stachel. Unterkörper mit oben stärker konvexen, unten fast geraden Konturen und Endstachel. Länge ca. 100 μ.

Vorkommen: Südsee.

Oxytoxum globosum Schiller. Fig. 515*a*, *b*.

Oberkörper breit und niedrig, mit apikalem kurzen Stachel oder einer Papille. Unterkörper fast kugelförmig, mit kurzem

antapikalen Stachel. Querfurche relativ eng. Schale des Unterkörpers mit parallelen Linien. Autotroph.

Vorkommen: Adria. In Zentrifugenfängen; 0–50 m.

Oxytoxum mediterraneum Schiller. Fig. 516.

Durch den niedrigen, abgeflachten und breiten Oberkörper, den breit-herzförmigen Unterkörper, die überaus breite, nach oben bis fast zum Apex gehende Längsfurche, die auf dem Unterkörper nur unbedeutend entwickelt ist, dann durch die sechsseitigen, in Reihen geordneten Poren hinreichend gekennzeichnet. Länge 24 μ.

Vorkommen: Adria; 100 m. Nur ein Individuum gesehen.

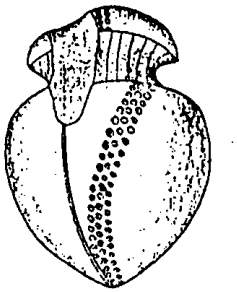


Fig. 516. *Oxyloxum mediterraneum.* Orig. (1300 ×).

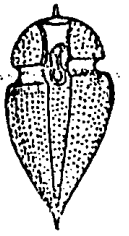


Fig. 517. *Oxytoxum mitra.* Nach STEIN.

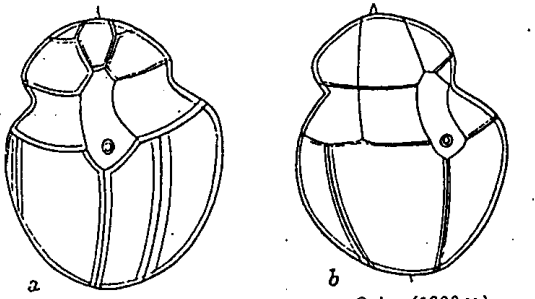


Fig. 518*a*, *b*. *Oxytoxum crassum.* Orig. (1800 ×).

Oxytoxum mitra Stein. Fig. 517.

Syn.: *Pyrgidium mitra* STEIN, 1883, T. 5, Fig. 22; T. 6, Fig. 1.

Oberkörper fast halbkugelig mit aufsitzendem kurzen Fortsatz; Unterkörper im oberen Drittel stark konvex, nach unten fast gerade, mit kurzem stumpfen Fortsatz. Länge ca. 90 μ.

Vorkommen: Mittelmeer.

Oxytoxum crassum Schiller. Fig. 518.

Oberkörper niedrig, gewölbt, mit Apikalstachel. Unterkörper fast halbkugelig, mit kurzem Antapikalstachel. Quer-

furche sehr breit. Längsfurche innerhalb der Querfurche gut begrenzt und auf dem Unterkörper nur minimal entwickelt. Länge ca. 20 μ. Die Schale des Oberkörpers hat 5 Apikal- und 5 Prääquatorialplatten. Am Unterkörper konnten nur die fünf Postäquatorialplatten infolge ungünstiger Lage der Zelle gesehen werden. Autotroph.

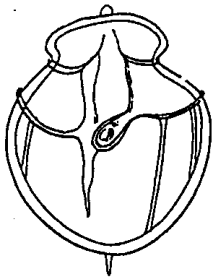


Fig. 519. *Oxyloxum pachyderme.* (1300×). Orig.

Fig. 520. *Oxytoxum cribrosum.* Nach STEIN.

Vorkommen: Adria. 0–50 m. In Salpen und in Zentrifugenfängen beobachtet.

Oxytoxum pachyderme Schiller ad interd. Fig. 519.

Eine der vorangehenden sehr ähnliche Art wurde in einer Salpe gesehen. Adria.

Oxytoxum cribrosum Stein. Fig. 520.

STEIN, 1883, T. 5, Fig. 4.

Oberkörper in seinem unteren Teile ein stumpfer Kegel mit vertieften Nähten, in seinem oberen Teil dick-stachelförmig. Unterkörper ebenfalls stumpf-kegelförmig mit konvexen Seiten, unten mit gebogenem Endstachel. Membran mit größeren Poren. Länge mit den Stacheln ca. 100 μ.

Verbreitung: Atlantik; wahrscheinlich auch im Mittelmeer.

Oxytoxum constrictum (Stein) Bütschli. Fig. 521*a–c*.

BÜTSCHLI, 1885, 1006, T. 53, Fig. 5. — SCHÜTT, 1896, 160, T. 17, Fig. 53. — PAVILLARD, 1916.

Syn.: *Pyrgidium Constrictum* STEIN, 1883, T. 5, Fig. 15–18.

Oberkörper stumpf-konisch mit schwach konkaven Seitenlinien; Unterkörper konisch, mit konvexen Konturen, im oberen Drittel mit enger, furchenartiger Einschnürung, unten mit kurzem, spitzem Stachel; STEIN gibt Längsleisten über der Einschnürung an (?). Länge mit Endstachel ca. 75 μ. Autotroph.

Verbreitung: Mittelmeer.

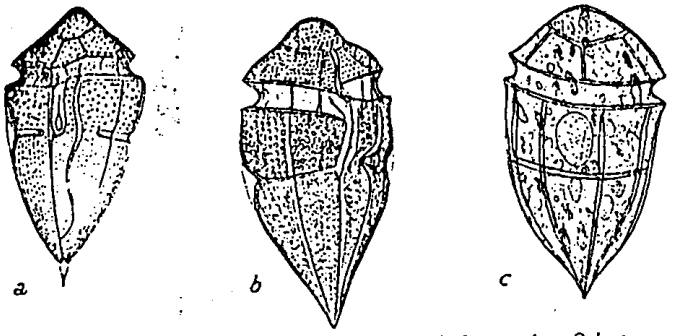


Fig. 521*a–c*. *Oxyloxum constrictum.* *a* nach STEIN; *b*, *c* Orig.; *c* Dorsalansicht mit Inhalt. 520×.

Oxytoxum compressum Kofoid. Fig. 522.

KOFOID, 1907*b*, 188, T. 10, Fig. 63.

Oberkörper niedrig-glockenförmig oder -kuppelförmig. Unterkörper von der gewöhnlichen konischen Form mit konvexen Seiten, jedoch mit ventral gebogenem antapikalen Stachel. Länge 100 μ, Breite 62 μ.

Verbreitung: Östlicher tropischer Pazifik.

Oxytoxum laticeps Schiller. Fig. 523.

Oberkörper breit-kuppelförmig. Unterkörper halbeiförmig, mit kurzem, stumpfem, stachelartigem Fortsatz. Länge 23 μ. Farblos (?).

Vorkommen: Adria. Einmal in einem Zentrifugenfang aus 25 m Tiefe gefunden.

Oxytoxum curvicaudatum Kofoid. Fig. 524.

KOFOID, 1907*b*, 189, T. 10, Fig. 61.

Oberkörper niedrig-konisch, mit geraden Konturen. Unterkörper in seiner oberen Hälfte fast zylindrisch, dann antapikal

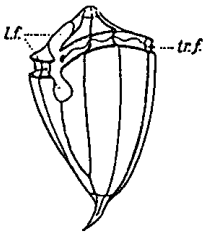


Fig. 522. *Oxyloxum compressum.* Nach KOFOID (294×).

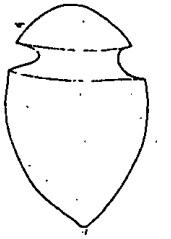


Fig. 523. *Oxyloxum laticeps.* Orig. (1300×).

Fig. 524. *Oxyloxum curvicaudatum.* Nach KOFOID (294×).

gerundet und ventralwärts in einen fast horizontal laufenden kurzen Stachel ausgehend. Länge 41 μ. Breite 30 μ.

Verbreitung: Östlicher tropischer Pazifik.

Oxytoxum reticulatum (Stein) Schütt. Fig. 525.

Schütt, 1896. — Pavillard, 1916; 1931, 99.

Syn.: *Pyrgidium reticulatum* Stein, 1883, T. 5, Fig. 14.

Vorderkörper niedrig-keilförmig, mit geraden Seiten; Hinterkörper konisch, zugespitzt, mit oben konvexen, unten konkaven Seiten. Länge ca. 115–120 μ.

Verbreitung: Mittelmeer; Atlantik.

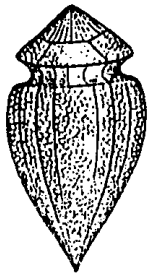


Fig. 525. *Oxytoxum reticulatum*. Nach Stein.

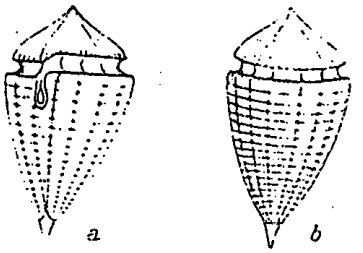


Fig. 526*a*, *b*. *Oxytoxum tesselatum*. Nach Stein.

Oxytoxum tesselatum (Stein) Schütt. Fig. 526*a*, *b*.

Schütt, 1895, 160, T. 17, Fig. 52. — Pavillard, 1916.

Syn.: *Pyrgidium tesselatum* Stein, 1883, T. 6, Fig. 2,3.

Oberkörper kegelförmig, etwas höckerig; Unterkörper konisch, unvermittelt in einen stachelartigen Endteil übergehend, der etwas seitlich gekrümmt ist. Querfurche tief und breit, die Enden fast um eine Furchenbreite verschoben. Oberfläche des Unterkörpers mit rechteckiger Maschenstruktur. Autotroph. Länge ca. 58 μ.

Verbreitung: Mittelmeer; Atlantik.

Oxytoxum Belgicae Meunier. Fig. 527*a–c*.

Meunier, 1910, 55, T. 16, Fig. 38–41.

In der Körperform *O. tesselatum* ähnlich, doch von anderer Oberflächenstruktur, da Maschenleisten hier fehlen. Die Apikalansicht läßt neben einer „Rautenplatte" vier Apikal- und fünf Prääquatorialplatten unterscheiden. Den Unterkörper bilden fünf Platten, die alle fein punktiert sind. Länge 60 μ.

Verbreitung: Kara-See.

Selten.

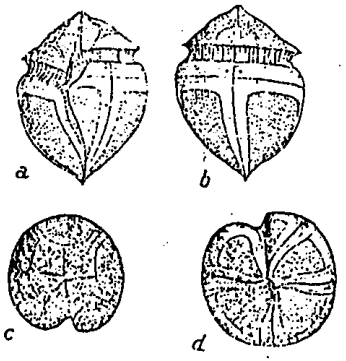


Fig. 527*a–c*. *Oxytoxum Belgicae*. Nach Meunier.

Fig. 528. *Oxytoxum cristatum*. Nach Kofoid (294 ×).

Fig. 529. *Oxytoxum diploconus*. Nach Stein.

Oxytoxum cristatum Kofoid. Fig. 528.

Kofoid, 1907*b*, 188, T. 10, Fig. 64.

Oberkörper unregelmäßig-helmförmig, apikal ± horizontaldorsal gekrümmt. Unterkörper konisch, ventral gerichtet, in einen sehr langen, ventral gebogenen Stachel auslaufend. Ventralseite des Unterkörpers konkav, dorsal konvex. Weder Apikal- noch Antapikalplatten nachweisbar. Länge 100 μ. Breite 38 μ. Tiefe 50 μ.

Verbreitung: Östlicher tropischer Pazifik.

Oxytoxum diploconus Stein. Fig. 529.

Stein, 1883, T. 5, Fig. 5. — Schütt, 1895, T. 17, Fig. 54. — Paulsen, 1908, 70, Fig. 94. — Lebour, 1925, 141, Fig. 44*e*.

Vorderkörper spitz-konisch, mit konkaven Seiten; Hinterkörper ebenfalls spitz-konisch, aber mit fast geraden Seiten. Länge ca. 64 μ.

Verbreitung: Bisher nur aus dem Warmwasser des Atlantik bekannt, mit dem Golfstrom bisweilen nach Norden kommend. Autotroph. Länge mit Stachel 160 μ.

Oxytoxum elegans Pav. Fig. 530.

Pavillard, 1916, 43, T. 2, Fig. 4.

Im wesentlichen mit *O. tesselatum* übereinstimmend und nur durch den mit stark konkaven Seiten in eine längere konische Spitze ausgehenden Oberkörper verschieden. Länge 80 μ. Breite 35–40 μ.

Vorkommen: Golf von Lion.

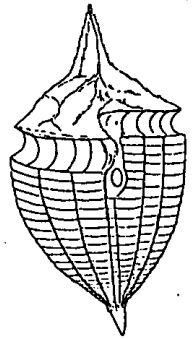


Fig. 530. *Oxytoxum elegans.* Nach Pavillard (530 ×).

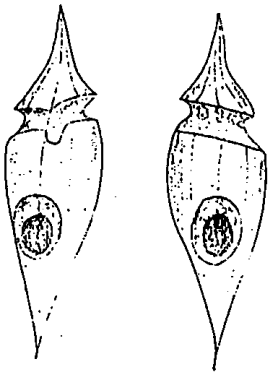


Fig. 531. *Oxytoxum parvum.* Orig. (1300 ×).

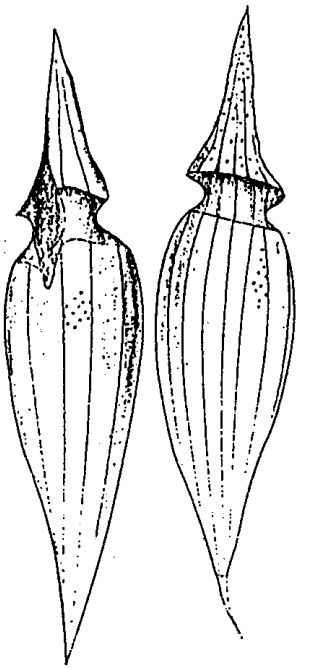


Fig. 532. *Oxytoxum longiceps.* Orig. (1300 ×).

Oxytoxum parvum Schiller. Fig. 531.

Körper doppelt-kegelförmig. Querfurche schief-kreisförmig, Längsfurche kaum entwickelt. Mit parallelem Liniensystem auf beiden Körperhälften. Länge 36 μ.

Vorkommen: Adria.

Oxytoxum longiceps Schiller. Fig. 532.

Der vorigen Art recht ähnlich, aber größer und besonders mit wohl entwickelter Längsfurche, die breit auf den Vorderkörper, aber nur wenig sich auf den Unterkörper erstreckt. Länge 66 μ.

Vorkommen: Adria. Oberfläche. Autotroph.

Oxytoxum Milneri Murray u. Whitting. Fig. 533.

Murray u. Whitting, 1899, 328, T. 27, Fig. 6. — Schröder, 1900, Fig. 14. — Paulsen, 1908, 70, Fig. 93. — Pavillard, 1916; 1931, 99. — Lebour, 1925, 141, Fig. 44*g*.

Vorderkörper im unteren Teil konisch, dann unvermittelt in ein schlankes Apikalhorn verlängert. Unterkörper im oberen Teil konvex-konisch, dann unvermittelt stachelartig zugespitzt. Länge 126–131 μ.

Verbreitung: Warmwasserform des Atlantik, Mittelmeeres. Selten nördlicher mit Strömungen vordringend.

Fig. 533. *Oxytoxum Milneri.* Nach Murray u. Whitting (480 ×).

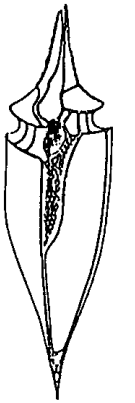


Fig. 534. *Oxytoxum challengeroides.* Nach Kofoid (623 ×).

Fig. 535. *Oxytoxum subulatum.* Nach Kofoid (376 ×).

Oxytoxum challengeroides Kofoid. Fig. 534.

Kofoid, 1907*b*, 187, T. 10, Fig. 65.

Ähnlich *Oxytoxum sceptrum* (siehe die Figuren). Länge 80 μ, Breite 23 μ. Querfurchenenden um eine Furchenbreite verschoben.

Vorkommen: Östlicher tropischer Pazifik.

Oxytoxum subulatum Kofoid. Fig. 535.

Kofoid, 1907*b*, 190, T. 10, Fig. 62.

Eine gut charakterisierte Art. Auf dem niedrigen, breiten unteren Teil des Oberkörpers erhebt sich ein hoher, zylindrischer, oben schief abgeschnittener Fortsatz. Unterkörper ähnlich dem

von *O. sceptrum*. Quer- wie Längsfurche sind tief eingeschnitten. Panzer des Unterkörpers mit 10–12 parallelen Längslinien. Länge 124–142 μ. Breite 21–27 μ.

Verbreitung: Östlicher tropischer Pazifik.

Oxytoxum gigas Kofoid. Fig. 536.

Kofoid, 1907*b*, 189, T. 10, Fig. 59.

Ober- wie Unterkörper kegelförmig, ersterer mit konkaven, letzterer mit geraden bis ein wenig konkaven Seitenlinien. Apex schief abgestutzt, dorsal gekrümmt. Antapex sehr spitz. Körper seitlich etwas zusammengedrückt. Längsfurche am Oberkörper sehr schmal, über das untere Querfurchenende um eine Querfurchenbreite hinausgehend. Ganghöhe der Querfurche gleich deren siebenfachen Breite. Oberfläche mit parallelem Liniensystem. Länge 267 μ. Breite 22 μ.

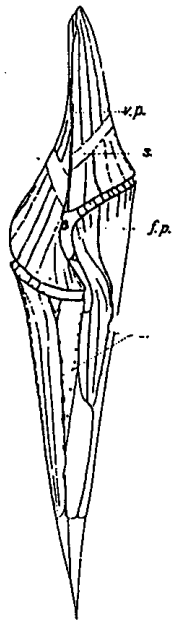


Fig. 536. *Oxytoxum gigas*. Nach Kofoid (300 ×).

Verbreitung: Östlicher tropischer Pazifik.

Oxytoxum breve Kofoid.

Kofoid, 1911*a*, 287.

Eine kleine, 20 μ lange, 14 μ breite Art, welche *O. sphaeroideum* (siehe Fig. 498) nach der Angabe Kofoids ähnelt. Sie ist durch die Größe, sowie das Fehlen einer furchenartigen Vertiefung der Querfurche gekennzeichnet. Oberkörper klein, zugespitzt-kuppelförmig. Unterkörper ebenso zugespitzt, breit, fast kugeliggerundet. Längsfurche in Form einer Kerbe auf dem Unterkörper ausgebildet.

Vorkommen: Nur auf einer Station des östlichen tropischen Pazifik gefunden.

Oxytoxum recurvum Kofoid.

Kofoid, 1911*a*, 288.

Nach Kofoid ähnlich *O. cristatum* (siehe Fig. 528). Oberkörper niedrig-kegelförmig, in ein nach links und dorsal gebogenes Horn ausgehend. Unterkörper dorsal gerade, seitlich und ventral konvex, dorsal in ein kräftiges, spitzes Antapikalhorn zusammengezogen. Querfurchenenden um eine Furchenbreite verschoben. Längsfurche sehr kurz. Unterkörper gerippt. Länge 75 μ. Breite 40 μ.

Vorkommen: Auf einer Station im östlichen tropischen Pazifik gefunden.

Oxytoxum robustum Kofoid.

Kofoid, 1911*a*, 288.

Ähnelt *O. compressum* (siehe Fig. 522), von ihr durch die fehlende seitliche Kompression und die höhere Epitheka verschieden. Länge 97 μ. Breite 60 μ.

Vorkommen: Wie vorher.

13. Familie Cladopyxiaceae Lindemann.

Lindemann, 1928, 99.

Syn.: *Cladopyxidae* Kofoid, 1907*b*, 165. — *Cladopyxididae* Pochie, 1913.

Der sphaeroidische Körper der hierher gehörigen Formen ist charakterisiert durch lange, stachelartige oder am Ende reichlich verzweigte Fortsätze, welche von einzelnen oder allen Platten entspringen. Ausschließlich marin. Autotroph, soweit bekannt.

Mit einer Gattung, diese mit fünf Arten.

Gattung ***Cladopyxis*** *Stein.*

Stein, 1883, T. II.

Syn.: *Acanthodinium* Kofoid, 1907*b*, 193.

Zellkörper rundlich-eiförmig, mit nach vorn verschobener Querfurche und einer Apikalpore. Von der Mitte fast jeder Platte erhebt sich ein unverzweigter oder am Ende verzweigter Stachel von beträchtlicher Länge und Stärke. Plattenformel: 4′, 0*a*, 8″, 6‴, 2⁗.

Pavillard fand in Proben aus dem atlantischen Ozean, sowie aus dem Mittelmeer eine zweifellos mit der alten Steinschen Art *Cladopyxis brachiolata* identische Form, welche das gleiche Plattenmuster wie *Acanthodinium* Kofoid besitzt.

Damit ist der Nachweis der Identität dieser Gattung mit *Cladopyxis* erbracht und muß daher als synonym betrachtet werden.

Cladopyxis setifera Lohm. Fig. 537.

Lohmann, 1902, 64, T. 1, Fig. 15.

Zelle in Ventralansicht rundlich-eiförmig, dorsoventral etwas abgeflacht. Oberkörper niedrig-kuppelförmig, kleiner als der

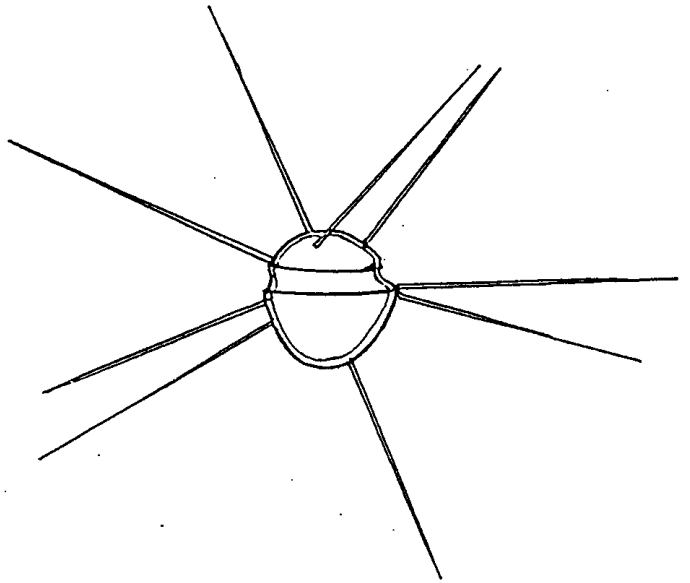


Fig. 537. *Cladopyxis setifera*. Nach Lohmann.

halbeiförmige Hinterkörper. Vom Oberkörper entspringen vier bis fünf, vom Unterkörper fünf Stacheln, die bei den adriatischen Formen die Länge des Körpers oder wenig mehr erreichen, bei den Ostseeformen sie übertreffen. Nach Lohmann Inhalt grünlich-gelblich, nach meinen Beobachtungen dicht mit plättchenförmigen, gelblichen Chromatophoren erfüllt. Länge 11–12 μ. Nach Lohmann entspringen die Stacheln paarweise; nach meinen Beobachtungen hauptsächlich an den Rändern der Querfurche.

Verbreitung: Bisher im seichten Wasser der Ostsee bei Kiel (Lohmann), in der Adria und im Golfe von Neapel bis 100 m Tiefe (Schiller) beobachtet.

Cladopyxis bacillifera Schiller. Fig. 538.

Zelle wie bei voriger Art rundlich-eiförmig, aber sowohl am oberen wie unteren Ende nicht abgeflacht, sondern mehr rundlich-kegelförmig. Am Ober- wie Unterkörper stehen je 6 Stäbchen, die etwa 1,4mal länger als der Körper und gegen das Ende nur wenig verschmälert sind. Je fünf entspringen an den beiden Querfurchenrändern. Länge des Körpers 18 μ. Chromatophoren nicht beobachtet, da nur konserviert gesehen.

Verbreitung: Bisher nur aus der Adria bekannt; maximal in 50 m gefunden.

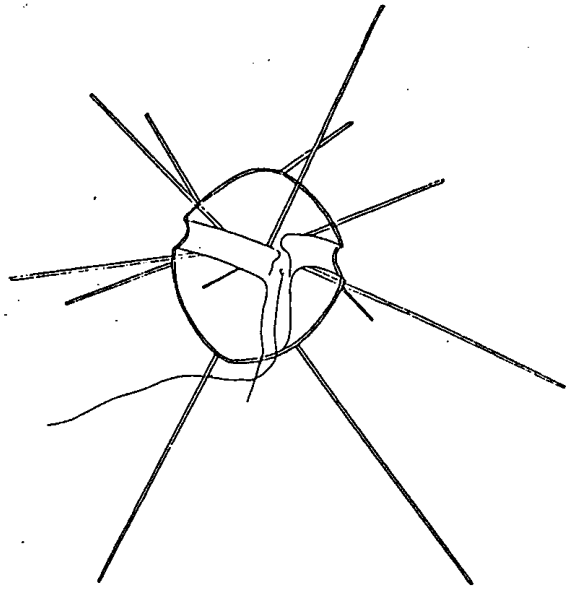


Fig. 538. *Cladopyxis bacillifera*. Orig. (1300 ×).

Cladopyxis spinosa (Kofoid) Schiller. Fig. 539.

Syn.: *Acanthodinium spinosum* Kofoid, 1907*b*, 194, T. 11, Fig. 66.

Oberkörper niedrig-kuppelförmig, Unterkörper fast halbkugelförmig. Querfurche seicht, kreisförmig. Längsfurche kurz, mit niedrigen Leisten. Um die Apikalpore eine abgegrenzte, runde Fläche. Apikalplatten ohne Stacheln; von den acht prämedianen Platten tragen nach Kofoid sechs je einen

Stachel (in der Zeichnung sind nur vier Stacheln zu sehen). Am Unterkörper finden sich an allen Platten außer der Furchenplatte und der angrenzenden linken Gürtelplatte Stacheln. Alle Stacheln unverzweigt. Länge 45 μ. Breite 40 μ.

Verbreitung: Östlicher Pazifik.

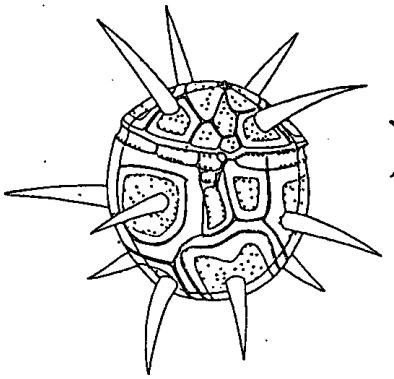


Fig. 539. *Cladopyxis spinosa*. Nach Kofoid (620 ×).

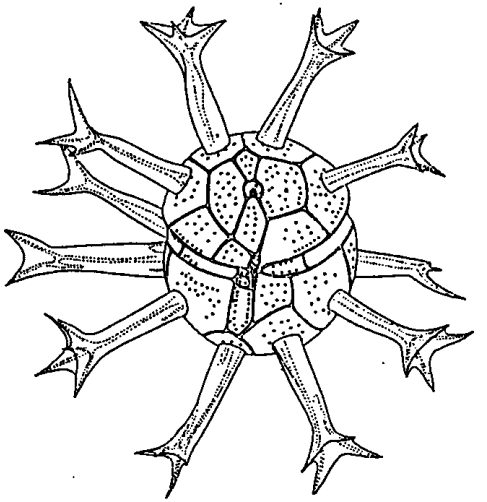


Fig. 540. *Cladopyxis caryophyllum*. Nach Kofoid (620 ×).

Cladopyxis caryophyllum (Kofoid) Pavillard. Fig. 540.

Pavillard, 1931, 102.

Syn.: *Acanthodinium caryophyllum* Kofoid, 1907*b*, 193, T. 11, Fig. 67.

Körperform wie bei der vorigen Art. Der Unterschied liegt in den Stacheln, die am Ende in meist vier durch hyaline Membranen verbundene Teile gespalten sind. Jeder Stachel wird von einem Längskanal (zentrale Verstärkungsachse?) durchzogen, der oben in jeden Stachelteil einen Kanal abzweigt, unten aber aus mehreren Kanälen hervorgeht, neben denen noch einige kurze, blind im Stachel endigende Kanälchen vorhanden sind. Die Verteilung der Stacheln ist fast die gleiche wie bei der vorigen Art. Die Länge derselben kommt fast der Zellbreite gleich. Größe wie bei voriger Art.

Verbreitung: Östlicher tropischer Pazifik; südliche Adria.

Cladopyxis brachiolata Stein. Fig. 541*a*, *b*.

Stein, 1883, T. II, Fig. 7, 8?. — Pavillard, 1931, 101, T. III, Fig. 18.

Körper rundlich-eiförmig. Querfurche prämedian, schmal und kreisförmig. Längsfurche nicht entwickelt. Die zehn armartigen Fortsätze sind dick, mit Zentralachse, an den Enden reich verzweigt. Vier von ihnen stehen auf dem Vorder-, sechs auf dem Hinterkörper. Die Ansatzstellen der 10 Arme liegen ungefähr in einer Ebene, welche den Körper in einen oberen,

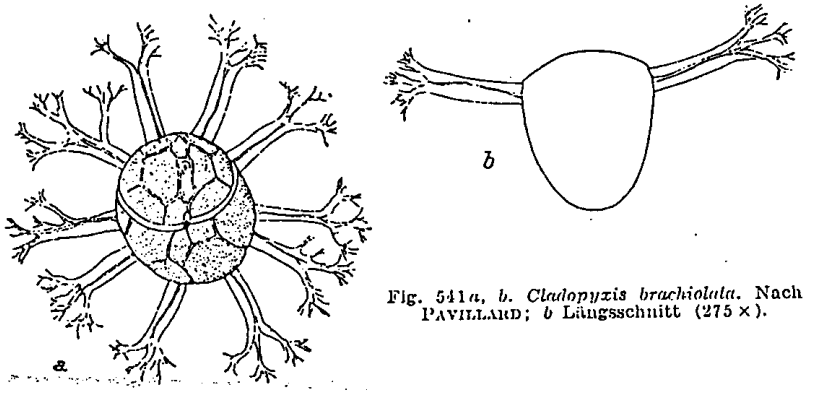


Fig. 541*a*, *b*. *Cladopyxis brachiolata*. Nach Pavillard; *b* Längsschnitt (275 ×).

und einen weit größeren unteren Abschnitt teilt. Damit dürfte die Erzielung einer bestimmten Körperhaltung verbunden sein. Die Arme sind durchsichtig. Die Platten besitzen sehr zahlreiche, dicht gelagerte Poren. Länge des Körpers ohne Stacheln ca. 43 μ.

Verbreitung: Tropischer Atlantik; Mittelmeer.

Die von Stein, l. c., T. II, Fig. 10 und 11 als *Cladopyxis brachiolata* beschriebenen Formen stellen eigene Arten vor, deren Zugehörigkeit freilich erst nach Kenntnis der Plattenzusammensetzung ersichtlich sein kann.

14. Familie Ostreopsiaceae Lindemann.

Lindemann, 1928, 96.

Gestalt linsenförmig bis flach-kugelig. Apex exzentrisch, Längsachse schief. Plattenmuster nicht sicher bekannt, etwa aus 16 Platten bestehend: 3′, 7″–8″, 4‴, 1⁗. Möglicherweise ist die siebente Präzingulare eine Apikalplatte.

Nur eine Gattung bekannt.

Gattung Ostreopsis Joh. Schmidt.

Schmidt, J. 1901, 218. — Lindemann, 1928, 96.

Syn.: *Coolia* Meunier, 1919, 68. — Lebour, 1925, 138.

Gattungsmerkmale gleich jenen der Familie.

Zwei Arten bekannt.

Ostreopsis monotis (Meniuer) Lindemann. Fig. 542*a–d*.

Lindemann, 1928, 97.

Syn.: *Coolia monotis* Meunier, 1919, l. c., T. 19, Fig. 13–19.

Zelle in Ventralansicht etwa flach-kugelig, in Seitenansicht mit fast parallelem Verlauf der ventralen Kontur des Ober-

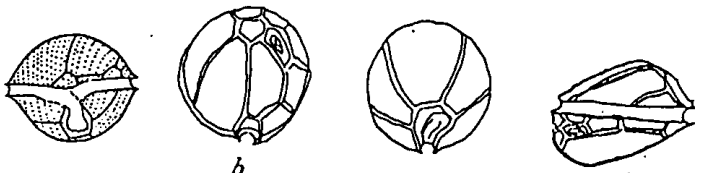


Fig. 542*a–d*. *Ostreopsis monotis*. Nach Meunier (*a* 400, *b–d* 500 ×). *b* apikale, *c* antapikale, *d* laterale Ansicht.

körpers und der dorsalen des Unterkörpers, so daß die Längsachse schief läuft. Querschnitt kreisförmig. Querfurche äquatorial, tief ausgehöhlt, leicht linkswindend; Längsfurche nur wenig auf dem Unterkörper entwickelt. Plattenzusammensetzung wie oben angegeben. Zellinhalt unbekannt. Länge 32 μ.

Vorkommen: Bisher nur aus den Brackwassergebieten bei Nieuport bekannt.

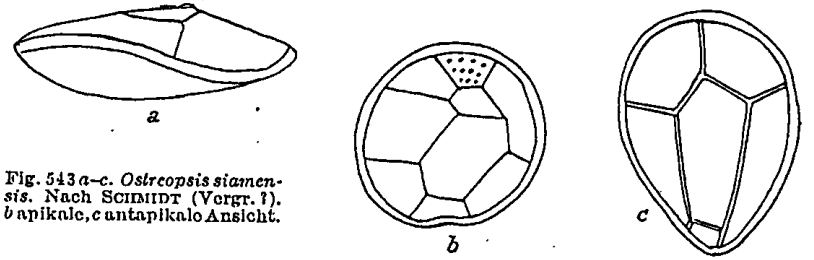


Fig. 543*a–c*. *Ostreopsis siamensis*. Nach Schmidt (Vergr. ?). *b* apikale, *c* antapikale Ansicht.

Ostreopsis siamensis Schmidt. Fig. 543*a–c*.

Schmidt, J. 1901, 218, Fig. 5–7.

Zelle zusammengedrückt, austernförmig. Apex exzentrisch gekennzeichnet durch einen engen Schlitz. Querfurche gewunden. Längsfurche unbedeutend und nur am Unterkörper entwickelt. Plattenformel: 3′, 7″, 4‴, 1⁗. Länge 90 μ.

Vorkommen: Küstenwasser bei Siam.

15. Familie Podolampaceae Lindemann.

Lindemann, 1928, 100.

Syn.: *Podolampinae* Schütt, 1896, 23.

Gestalt birnförmig bis kugelig. Eingesenkte Querfurche nicht vorhanden. Längsfurche durch Platten wie Flügel markiert.

Zwei Gattungen bekannt.

I. Gestalt birnförmig oder blattförmig . . . . *Podolampas.*
II. Gestalt kugelig . . . . . *Blepharocysta.*

Gattung Podolampas Stein.

Stein, 1883.

Syn.: *Parrocelia* Gourret, 1883. — Lindemann, 1928, 100.

Gestalt der Zelle breit- bis schlank-birnförmig, dorsoventral etwas zusammengedrückt. Oberkörper apikal ± verjüngt, hornartig; länger als der Unterkörper. Dieser niedrig, trogförmig, mit einem bis zwei geflügelten Stacheln. Eine normal gebaute Querfurche nicht vorhanden, an deren Stelle ein gekräuseltes, gestreift aussehendes Band, welches eine sehr schwach furchenartige Einbuchtung trägt. Die Ermittelung des Plattenmusters verdanken wir Kofoid und Pavillard: 2′, 1*a*, 6″, 3‴, 4⁗. Eine Längsfurchenplatte vorhanden, an deren Grunde die Geißelspalte liegt. Querfurchenband ohne Flügelleisten, dagegen am linken Längsfurchenrande eine Flügelleiste entwickelt, welche mit dem Flügel des linken antapikalen Stachels verwachsen ist. Autotroph. Die große Pusule meist in Form eines kompliziert gebauten Hohlraumes, seltener als einfacher Sack ausgebildet. Die Sammelpusule klein, kugelig, mit Tochterpusulenkranz in der Nähe der Geißelöffnung. Kern groß, mit sehr deutlich hervortretenden Kernfäden. Vom hinteren Ende des Panzers ragt ein Bündel sehr feiner Fäden oder Nadeln (Rhabdosomen) ins Innere, die bei krankhaften Veränderungen der Zelle aus der „Siebplatte" hervorgestoßen werden können.

Zur Zeit 5 Arten aus Warmwassergebieten bekannt.

Podolampas bipes Stein. Fig. 544.

Stein, 1883, T. 8, Fig. 6–8. — Bütschli, 1885, T. 55, Fig. 9*a*. — Schütt, 1895, T. 19, Fig. 56; 1896, 23, Fig. 33. — Paulsen, 1908, 92, Fig. 125. — Lebour, 1925, 160, Fig. 52*b*.

Syn.: *Parrocelia ovata* Gourret, 1883, 82, T. 3, Fig. 48, 48*a*.

Zelle breit-birnförmig, apikal in ein kurzes Apikalhorn rasch zugespitzt. Dorsoventral etwas abgeflacht. Die beiden antapikalen Stacheln ungefähr gleich groß, ihre Flügelleisten nicht miteinander verbunden.

Länge ca. 86–107 μ (ohne Stacheln).

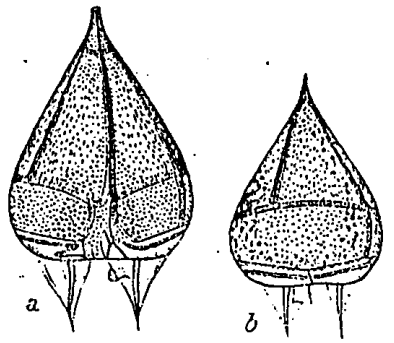


Fig. 544*a*, *b*. *Podolampas bipes*. Nach Stein.

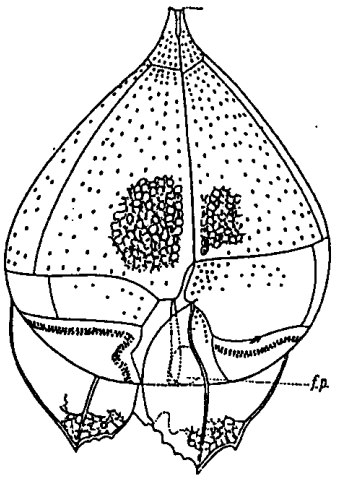


Fig. 545. *Podolampas bipes* f. *reticulata*. Nach Kofoid (520 ×). *f.p.* = Geißelpore.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasserform; mit Strömungen auch in kältere Gebiete zeitweilig vertragen.

Podolampas bipes, forma *reticulata* (Kof.) Schiller. Fig. 545.

Syn.: *Podolampas reticulata* Kofoid, 1907*b*, 187, T. 2, Fig. 11.

Mit der Hauptform in Größe und Gestalt übereinstimmend. Doch die beiden Flügel an den antapikalen Stacheln mit netziger Struktur und mit teilweise gesägten Rändern, auch mehr gerundet und weniger spitz.

Vorkommen: Von zwei Punkten des östlichen, tropischen Pazifik bekannt.

Podolampas elegans Schütt. Fig. 546.

Schütt, 1895, T. 18, Fig. 57. — Lebour, 1925, 160, Fig. 53. — Kofoid, 1909, 48, T. 3.

Zelle abgerundet-birnförmig, oben in ein ziemlich langes, röhrenartiges Endstück ausgehend. Die beiden antapikalen Stacheln fast gleich der halben Körperlänge, ihre Flügel miteinander verbunden. Autotroph. Flügel des linken Längsfurchenrandes mit dem linken Flügel des linken Stachels vereinigt. Länge (ohne Flügel) 12 μ.

Verbreitung: Atlantik; Mittelmeer.

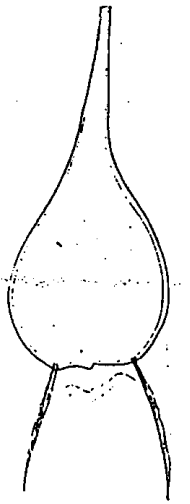


Fig. 546. *Podolampas elegans*. Orig. (400 ×).

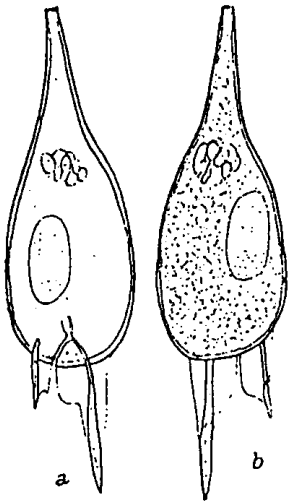


Fig. 547*a*, *b*. *Podolampas palmipes*. Orig.; *a* ventral; *b* dorsal (520 ×).

Podolampas palmipes Stein. Fig. 547.

Stein, 1883, T. 8, Fig. 9–11. — Bütschli, 1885, T. 55, Fig. 96. — Schütt, 1895, T. 18, Fig. 58. — Entz, 1905, Fig. 61 bis 62. — Paulsen, 1908, 92, Fig. 24. — Lebour, 1925, 159, Fig. 52*a*.

Zelle lang-birnförmig, schmal, nach vorn in ein schlankes Horn allmählich verjüngt. Rechter Stachel viel kleiner als der linke, beide Flügelleisten miteinander verbunden. Länge ohne Stacheln 80–100 μ.

Verbreitung: Interozeanische Warmwasserform mit Strömungen nach Norden kommend.

Podolampas spinifer Okamura. Fig. 548.

Okamura, 1912, 17, T. 2, Fig. 35, 36. — Pavillard, 1916, 41, T. 2, Fig. 6, 7.

Zellform ähnlich der vorangehenden Art, aber noch schlanker, am unteren Ende mit einem einzigen, langen, geflügelten, am oberen Ende mit einem ganz kurzen Stachel bewehrt. Länge (ohne Stachel) 90–115 μ. Länge des unteren Stachels 35–40 μ.

Fig. 548. *Podolampas spinifer*. Nach Pavillard (530 ×).

Fig. 549. *Podolampas curvatus*. Orig. (1800 ×).

Verbreitung: Japanische See; westliches Mittelmeer.

Podolampas curvatus Schiller. Fig. 549.

Zelle nach rechts im oberen Teil gekrümmt und scharf zugespitzt. Rechter Stachel klein, ein wenig gekrümmt; linker länger, zart, mit kurzem Seitenstachel am Grunde und mit breitem Flügel, in welchen scheinbar auch der rechte eingeschlossen ist. Farblos. Im oberen Teil der Zelle lag ein großer, runder, kugeliger Körper (Kern?) mit dichter und dunkler gefärbter Zentralmasse und zarterer Außenschicht. Länge ohne Stachel 26 μ.

Verbreitung: Adria, 150 m tief. Zwei tote Individuen gesehen.

Gattung Blepharocysta Ehrenberg.

Ehrenberg, 1873. — Schütt, 1895. — Kofoid, 1909. — Lindemann, 1928, 101.

Syn.: *Peridinium* Ehrenberg, 1859.

Gestalt kugelig bis rundlich-oval. Typische Quer- und Längsfurche fehlen, doch ist letztere durch Plättchen und

Flügelleisten markiert. Die Art der Zusammensetzung der Schalen aus Platten vorderhand nur bei einer Art, *B. Paulseni*, sicher bekannt. Die Schale des Oberkörpers besteht nach den Untersuchungen Kofoids an den beiden anderen Arten aus zwei kleinen Apikalplatten, einer akzessorischen Platte, sowie 6 Prääquatorialplatten. Bei *B. Paulseni* (die gut an zahlreicheren Individuen studiert werden konnte) besteht die Schale aus einer Apikalplatte, die nach unten sehr schmal wird; auf ihr liegt oben die große Apikalöffnung, die kragenartig von einer Leiste umgeben wird und wahrscheinlich mit einem Schließplättchen bedeckt ist. Eine akzessorische Platte konnte nicht unterschieden werden. Die 5 Prääquatorialplatten sind groß. Die Schale der unteren Körperhälfte wird bei den zwei alten Arten nach Kofoid aus 3 Postäquatorial- und 3 Endplatten gebildet. Bei meiner Art sind 5 Postäquatorial- und 3 Endplatten vorhanden. Die Apikalplatte wird nach abwärts sehr schmal, dann folgt bei *B. Paulseni* ein ebenso schmales, an der Grenze zwischen Ober- und Unterkörper gelegenes Plättchen l_1 (Fig. 552*d*), das ich ebenso wie das nachfolgende, gleichgestaltete l_2 (Fig. 552*d*) als Längsfurchenplättchen ansehe. Die Endplatte $1''''$ schien zwar bisweilen aus drei Plättchen (Fig. 552*d*) zusammengesetzt, aber zumeist ließen sich Plattengrenzen nicht sicher unterscheiden (Fig. 552*f*), höchstens kleine Leistchen. Geißelspalte weit nach unten verschoben und von zwei je nach dem Alter kleineren oder größeren Flügeln umgeben. Besitz von Chromatophoren unsicher. Nahe der Geißelspalte zwei größere, kugelige Sackpusulen, bisweilen auch noch zwei kleinere Tochterpusulen.

Drei Arten bekannt.

Blepharocysta splendor maris Ehrbg. Fig. 550.

Ehrenberg, l. c. — Stein, 1883, T. 7, Fig. 17–19; T. 8, Fig. 3–5. — Schütt, 1895, 162, T. 20, Fig. 61; 1896, 23, Fig. 24*A*, *B*. — Kofoid, 1909, 48. — Okamura, 1907, T. 5, Fig. 34. — Paulsen, 1908, 93, Fig. 126. — Lebour, 1926, 160, Fig. 52*c*.

Syn.: *Peridinium splendor maris* Ehrenberg, 1859, 791.

Gestalt eiförmig. Oberfläche mit zerstreuten Poren. Länge 84 μ. Breite 70 μ (berechnet).

Verbreitung: Wahrscheinlich interozeanische Warmwasserform. Im Mittelmeer selten. Für die Nordsee zweifelhaft.

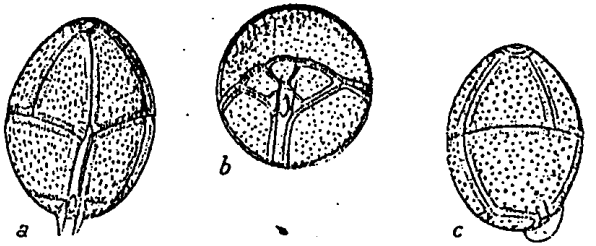


Fig. 550*a–c*. *Blepharocysta splendor maris*. Nach STEIN; *a* ventrale, *b* antapikale, *c* laterale Ansicht.

Blepharocysta striata Schütt. Fig. 551.

SCHÜTT, 1895, 162, T. 20, Fig. 59; 1896.

Zellkörper mehr rundlich-eiförmig. Wahrscheinlich nur eine Apikalplatte und keine akzessorische Platte am Oberkörper vorhanden. Plattenzahl des Unterkörpers von SCHÜTT nicht sicher ermittelt. Jedenfalls sind die Postäquatorialplatten niedriger als bei voriger Art. Oberfläche durch in Reihen angeordnete winzige Poren, die zwischen linienförmigen Leisten stehen, gestreift. Länge 60 μ.

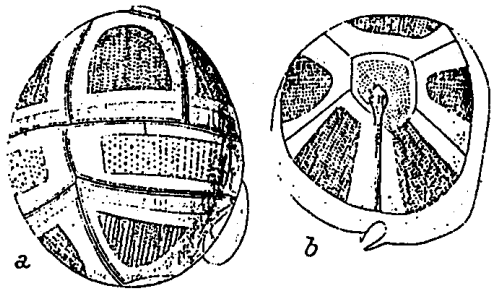


Fig. 551*a, b*. *Blepharocysta striata*. Nach SCHÜTT; *a* Seiten-, *b* Apikalansicht.

Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Blepharocysta Paulseni Schiller. Fig. 552*a–i*.

Gestalt kugelig. Apikalöffnung von einer kragenartigen Leiste umgeben, die auf der fünfseitigen Apikalplatte liegt, welche nach unten schmal-bandförmig verläuft. Die fünf Prääquatorialplatten groß, ähnlich wie bei *B. striata*. Die Schale des Unterkörpers besteht aus 5‴ und 3⁗. Dazu kommen noch zwei, die Längsfurche bildende, schmale Plättchen l_1, l_2.

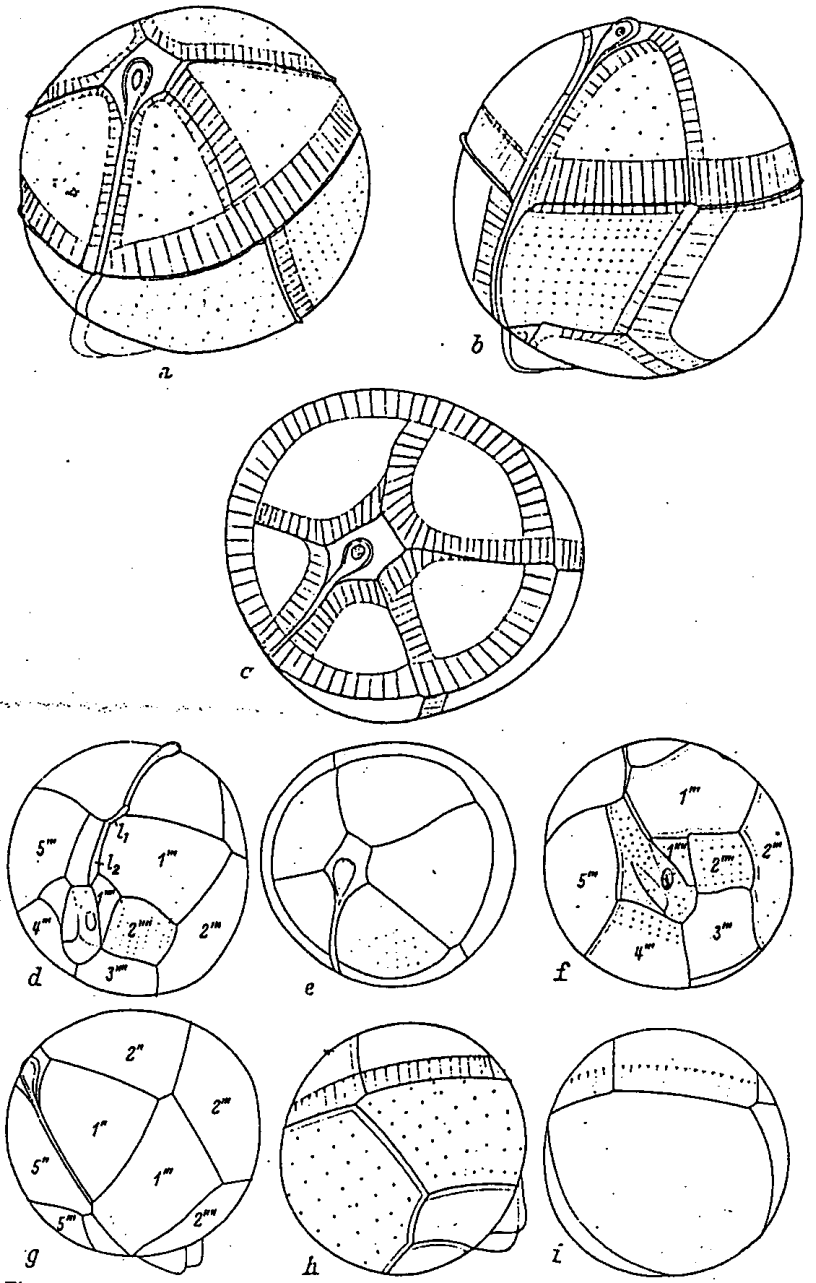


Fig. 552*a–i*. *Blepharocysta Paulseni*. Original; *a, b, g* linke, obere Seitenansicht; *c, e* Apikal-, *f* Antapikalansicht; *d* Ventralansicht; *h* rechte Seitenansicht; *i* untere, mehr dorsale Seitenansicht. Vergr. *a–c* 900 ×; *d–i* 660 ×.

Die Zuwachsstreifen entwickeln sich zuerst zwischen den Prä- und Postäquatorialplatten in Form eines „Äquatorringes". Poren stets in Reihen, teils dichter, teils schütterer am gleichen Individuum. Durchmesser der Zellen 50–65 μ.

Verbreitung: Adria, 0–20 m. Nur aus Salpen erbeutet.

16. Familie Lissodiniaceae Schiller nov. fam.

Ohne Längs- und Querfurche, ebenso ohne Quer- und Längsfurchenplatten. Schale aus 19 Platten zusammengesetzt, deren Anordnung keinem der bis jetzt bekannten Muster unter den Peridiniaceen entspricht, soweit dies aus den bisherigen Angaben ersichtlich ist.

Gattung Lissodinium Matzenauer.

Matzenauer, 1933, 482. Fig. 77*a–c*.

Gestalt der Zellen kieselförmig, seitlich zusammengedrückt. Zwei Zellöffnungen vorhanden, die größere wahrscheinlich mit einem Deckelchen verschlossen. Diese (Apikalöffnung?) wird nach Matzenauer von drei (zwei?) kleinen Plättchen (a_1–a_3) umgeben. Dann folgen fünf verschieden große, zum Teil stark gewölbte Platten (pr_1–pr_5). Hierauf folgen, nur unterbrochen bei pr_1 und pr_2 durch zwei kleine, rechteckige Plättchen, fünf wieder sehr verschieden große Platten, p_1–p_5, von denen die mittlere (p_3) besonders stark gewölbt ist. Zwischen p_2 und p_3, den kleinsten dieser fünf Platten, liegt die zweite, kleinere Öffnung (Geißelpore?), vier kleinere Plättchen (e_1–e_4) schließen den Körper. Die Lage der Platten bietet keinen Anhaltspunkt für die gedankliche Annahme der Querfurchenregion. Der Entdecker der Gattung möchte sie eventuell zwischen den Platten pr_1–pr_5 und p_1–p_5 suchen, wofür er Anhaltspunkte in der Lage der kleinen viereckigen Plättchen q_1 und q_2 und der freilich unbedeutenden Unsymmetrie der Platten pr_1, pr_2 und pr_5 erblicken zu können glaubt. Für die Aufklärung dieser zweifellos mehrfach hochinteressanten Gattung sind weitere Funde erforderlich, vor allem auch lebendes Material, das dem Entdecker nicht vorlag.

Nur eine Art bekannt.

237

Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora
von Deutschland, Österreich und der Schweiz

X. Band, 3. Abteilung

Herausgegeben von Prof. Dr. Kolkwitz-Berlin

Dinoflagellatae

(Peridineae)

Zweiter Teil

Von

Prof. Dr. Jos. Schiller

Wien

(Schluß-) Lieferung 4

S. 481—590 mit Titelei und Register S. 571—590

Mit 59 Abbildungen im Text

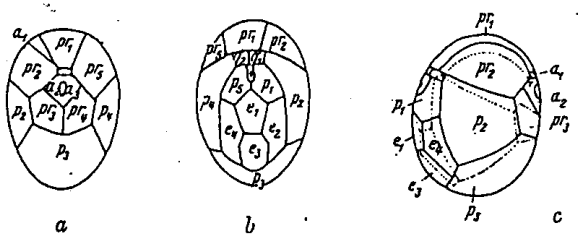
1 9 3 7

Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.
Leipzig

Lissodinium Schilleri Matzenauer. Fig. 553*a–c*.

Matzenauer, 1933, l. c.

Diagn. gen.



a *b* *c*

Fig. 553*a–c*. *Lissodinium Schilleri*. Nach Matzenauer; *a* Apikal-, *b* Antapikal-, *c* Seitenansicht (500 ×).

II. Klasse Rhizodininae Pascher.

Pascher, 1931, 326.

Ordnung Rhizodiniales Pascher.

Pascher, ebenda.

Charakterisiert durch rhizopodiale Organisation.

17. Familie Amoebodiniaceae Pascher.

Pascher, ebenda.

Rhizopodenstadium mit plumpen, kurzen Pseudopodien. Cysten mit gerader Bauch- und gewölbter Rückenseite. Schwärmer gymnodiniumähnlich.

Gattung Dinamoebidium Pascher.

Pascher, 1917, 31.

Syn.: *Dinamoeba* Pascher, 1916, 118, T. 10.

Dinamoebidium varians Pascher. Fig. 554*a, f*.

Pascher, 1917, 31.

Syn.: *Dinamoeba varians* Pascher, 1916, 118, T. 10.

Rhizopodenstadium mit kurzen, plumpen Pseudopodien, ohne kontraktile Vakuolen, 40–60 μ im Durchmesser. Kern mit Fadengerüst. Inhalt farblos, mit geformter Nahrung (Diatomeen, Flagellaten, Grünalgen). Cysten mit gerader

Bauch- und gewölbter Rückenseite, ellipsoidisch, Membran derb, geschichtet; 45–70 μ lang, 20–50 μ breit.

Aus diesen Cysten gehen vier oder acht gymnodiniumartige Schwärmer hervor, deren Querfurche ungefähr median liegt. Ihre Ventralseite ist abgeplattet, ihre Dorsalseite gewölbt. Länge 10–14 μ. Breite 8–12 μ. Die Schwärmer gehen in den Amoebenzustand schon nach Minuten über.

Vorkommen: Im Freien unbekannt; bisher in einem Meerwasseraquarium beobachtet.

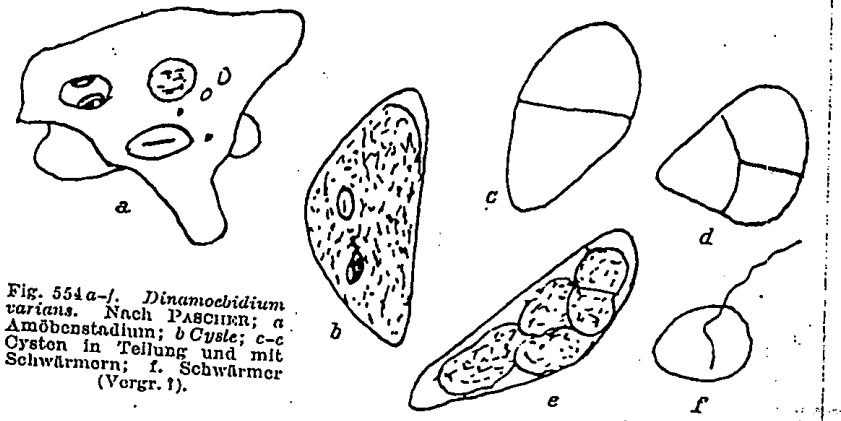


Fig. 554 *a–f*. *Dinamoebidium varians*. Nach PASCHER; *a* Amöbenstadium; *b Cysle*; *c–e* Cysten in Teilung und mit Schwärmern; *f*. Schwärmer (Vergr. 1).

III. Klasse Dinocapsineae Pascher.

PASCHER, 1931, 326.

Ordnung Dinocapsales Pascher.

PASCHER, ebenda und 1927, 48.

Charakterisiert durch palmelloide Organisation.

18. Familie Gloeodiniaceae Pascher.

PASCHER, 1931, 326.

Zellen einzeln oder zu mehreren formlose Gallertlager bildend. Vermehrung durch vegetative Teilung oder durch bewegliche, gymnodinienartige Schwärmer.

Gattung Gloeodinium Klebs.

KLEBS, 1912, 411. — PASCHER, 1927, 45. — LINDEMANN, 1928, 104.

Syn.: *Ouracoccus* HASSALL, 1845, 322. — pp. *Urococcus* KÜTZING, 1849, 206. — ?*Protococcus macrococcus* KÜTZING, ebenda, T. II.

Gloeodinium montanum Klebs. Fig. 555*a–h*.

KLEBS, 1912, 411, Fig. 13; T. X, Fig. 5*a*, *b*. — KILLIAN, 1924, 50, Fig. 1, 2, T. 4, 5. — PASCHER, 1927, 45, Fig. 38. — GEITLER, 1928*a*, 3. — REICHARDT, 1927, 301.

a) Das unbewegliche Cystenstadium dominiert und ist durch kugelige bis elliptische Zellen charakterisiert, die in einer

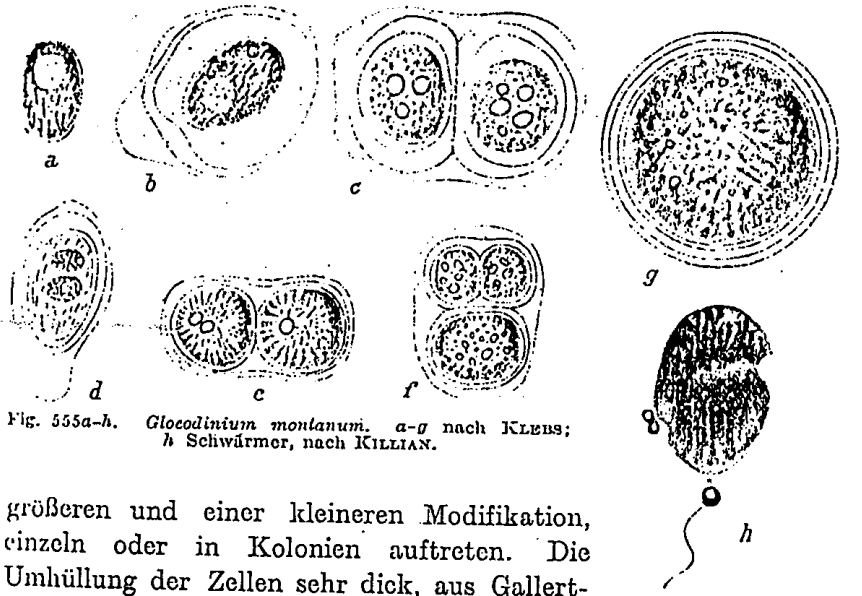


Fig. 555*a–h*. *Gloeodinium montanum*. *a–g* nach KLEBS; *h* Schwärmer, nach KILLIAN.

größeren und einer kleineren Modifikation, einzeln oder in Kolonien auftreten. Die Umhüllung der Zellen sehr dick, aus Gallertschichten und Zellmembranen gebildet, die sehr widerstandsfähig (selbst gegen Schwefelsäure) sind. Inhalt $\pm$ dunkelbraun, jedoch ohne deutliches Hervortreten von Chromatophoren, die in der dichten, aus Stärkekörnern, einer farblosen und einer orangerot gefärbten öligen Masse liegend, nicht unterscheidbar sind. Vermehrung durch Teilung. Dabei bleiben die mütterlichen Hüllen erhalten, innerhalb deren die Tochterzellen neue bilden. Auf diese Weise entstehen die oft mit sehr dicken, konzentrisch geschichteten Hüllen umgebenen Kolonien. Länge (bzw. Durchmesser) der Zellen 25–43 μ, Breite 19–25 μ.

b) Aus den durch alle Übergänge mit den großen Cysten verbundenen Klein-(Mikro-)Cysten gehen bisweilen bewegliche Dinosporen hervor, die einigermaßen *Hemidinium* gleichen. Sie kehren aber sehr rasch wieder ins Cystenstadium zurück. Ihre Länge beträgt ca. 24–28 μ; die Breite 16–17 μ.

Vorkommen: In Torfmooren nicht selten.

IV. Klasse Dinococcineae Pascher.

Pascher, 1931, 326.

Charakterisiert durch Protococcalen-Organisation.

Ordnung Dinococcales Pascher.

Pascher, ebenda.

Protococcalen-Organisation. Vegetative Stadien unbeweglich, einzellig oder zu unregelmäßigen Cönobien vereinigt. Bei der Vermehrung entstehen innerhalb der Mutterzelle entweder zwei unbewegliche, sich mit Membran umgebende Tochterzellen, die aus der mütterlichen Membran austreten, oder gymnodiumähnliche Schwärmer, die nach ihrem Ausschwärmen alsbald wieder in den unbeweglichen Zustand übergehen. Das Schwärmerstadium ist ganz ephemer und entspricht völlig den Zoosporen höherer Algen. Es erscheint daher der Schwerpunkt des vegetativen Lebens in das ursprünglich nur vorübergehende Cystenstadium hineinverlegt.

Pascher gibt ohne weitere Charakterisierung (1931) drei Familien an: *Hypnodiniaceae, Phytodiniaceae* und *Stylodiniaceae.*

Gattung Pyrocystis Murray.

Murray, 1876, 532; 1885, 936.

Die Fassung einer Gattungsdiagnose ist schwierig, da möglicherweise die Gattung nicht einheitlich und die Entwicklung ungenügend, bzw. überhaupt nicht bekannt ist. Das vegetative Stadium — Haupt-, Primärstadium — ist kugelig (*P. noctiluca*), spindelförmig (*P. fusiformis*), ± halbmondförmig oder gekrümmt, oder es sind zwei vegetative Stadien, ein kugeliges und ein halbmondförmiges vorhanden, wobei aus dem letzteren Schwärmer vom Typus *Gymnodinium* hervorgehen. Es ist unbekannt, ob auch aus den analogen, anders geformten, vegetativen Stadien

Schwärmzellen sich bilden. Unsere Kenntnisse haben das Anfangsstadium kaum überschritten.

Klebs hat (1912) den Namen *Pyrocystis* nur für *P. noctiluca* beibehalten, weil hier nur unbewegliche, durch Teilung auseinander hervorgehende Stadien bekannt waren, wie sie es auch heute noch sind. Für die *Pyrocystis*-Arten mit Schwärmerbildung (*P. lunula*) schuf er den Namen *Diplodinium*. Da dieser Name bereits an einen Ciliaten vergeben war, schlug Pascher (1916, 131) den Namen *Dissodinium* vor. Beide Autoren betonen die mangelhafte Kenntnis der Entwicklungsfolgen innerhalb der Gattung *Pyrocystis*. Seither ist Schwärmerbildung nur noch für *P. fusiformis* durch Pavillard (1931) bekannt geworden.

Im Sinne von Klebs und Pascher kann man daher nur für die beiden Arten *P. fusiformis* und *P. lunula* den Namen *Dissodinium* streng genommen anwenden, eben im Hinblick auf die nur hier bekannten Gymnodinienstadien. Es erscheint aber höchst wahrscheinlich, daß zu deren Ausbildung alle halbmondförmigen *Pyrocystis*-Arten gelangen können, ja vielleicht sogar *P. pseudonoctiluca*. Aus diesen Gründen tritt auch Pavillard für die Beibehaltung des Namens *Pyrocystis* ein (1931, 35). Nach dem Vorbilde anderer Autoren (Matzenauer, 1933; Pavillard, 1935) werden wir daher, außer bei *Pyrocystis pseudonoctiluca*, beide Namen verwenden.

Pyrocystis pseudonoctiluca (W. Thomson). Fig. 556*a–c*.

Wyville Thomson, 1876. — Murray, 1875/76, 532, T. 21; 1885, 935, Fig. 335–337.

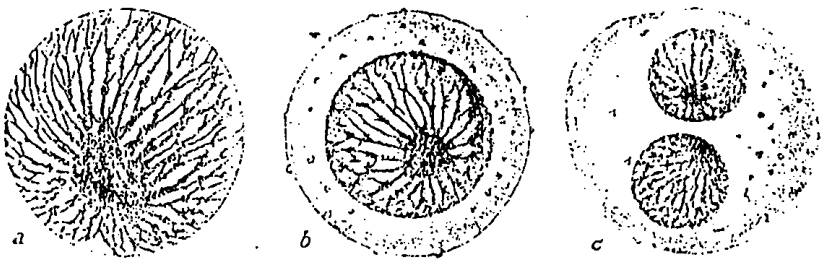


Fig. 556*a–c*. *Pyrocystis pseudonoctiluca*. Nach Murray.

Syn.: *P. noctiluca* Murray, 1885, l. c. — Blackmann, 1902, 180, T. 4, Fig. 1–3. — Klebs, 1912, 404, Fig. 9. — Paschier, 1927, 18, Fig. 17. — Peters, 1930, 83, Fig. 47.

Zellen kugelig oder etwas länglich, mit dicker Zellulosemembran. Das Innere der Zelle ist größtenteils von einem Saftraum erfüllt, daher das Protoplasma nur als dünner Wandbelag auftritt und ein reich verästeltes Plasmanetz bildet, das vom Kern ausstrahlt und auch die kleinen gelben Chromatophoren enthält. Nach vorhergehender Zusammenziehung teilt sich das Protoplasma in zwei oder vier Zellen innerhalb der weit abstehenden Zellmembran. Die Tochterzellen behäuten sich sogleich, treten als Autosporen aus und wachsen wahrscheinlich zur Größe der Mutterzelle heran. Durchmesser 500–800 μ.

Verbreitung: Warmwasserform aller Meere.

Pyrocystis (Dissodinium) fusiformis (Wyville Thomson) Murray. Fig. 557*a–e*.

Wyville Thomson, 1876. — Murray, 1885, 937, Fig. 338. — Blackmann, 1902, 183, Fig. 9. — Pavillard, 1931, 36, T. 1, Fig. 17; T. 3, Fig. 20. — Matzenauer, 1933, 439, Fig. 3*a*, *b*.

Syn.: *P. fusiformis* f. *detruncata* Matzenauer, l. c., Fig. 3*c*.

Vegetative Zellen (Cysten) in Form wie in Größe sehr variabel. Entweder schlank-spindelförmig oder dicker und kürzer, mit spitzen oder ± abgestumpften Enden. Nach Matzenauer kommen auch Einschnürungen vor, die als feine Linien rings um den Zellkörper laufen; ob es Zwischenmembranen sind, konnte nicht entschieden werden. Doch sah der Autor Zellinhalt (Chromatophoren) nur in zwei von den vier „Abteilungen", so daß doch wahrscheinlich vier gesonderte Räume vorliegen. Solche bisher noch nicht von anderer Seite gemachte Beobachtungen verdienen das größte Interesse. Zwei Größenvariationen scheinen allgemein vorzukommen: große Zellen (Cysten) mit 600–1600 μ Länge und einer Breite bis zu 255 μ; daneben kleinere Cysten unter 600 μ.

Aus letzteren scheinen nach den Beobachtungen Pavillards (1931, 36) die Gymnodiumschwärmer hervorzugehen, und zwar in Ein- oder Zweizahl. Die Gymnodinien zeigen die gleiche

Form, welche Schütt für jene von *Pyrocystis lunula* zeichnet. Ihr weiteres Schicksal unbekannt. Es wäre nun interessant, die Schwärmerbildung auch in den großen Cysten zu beobachten.

Verbreitung: Im Warmwasser aller Ozeane, ebenso in warmen Nebenmeeren.

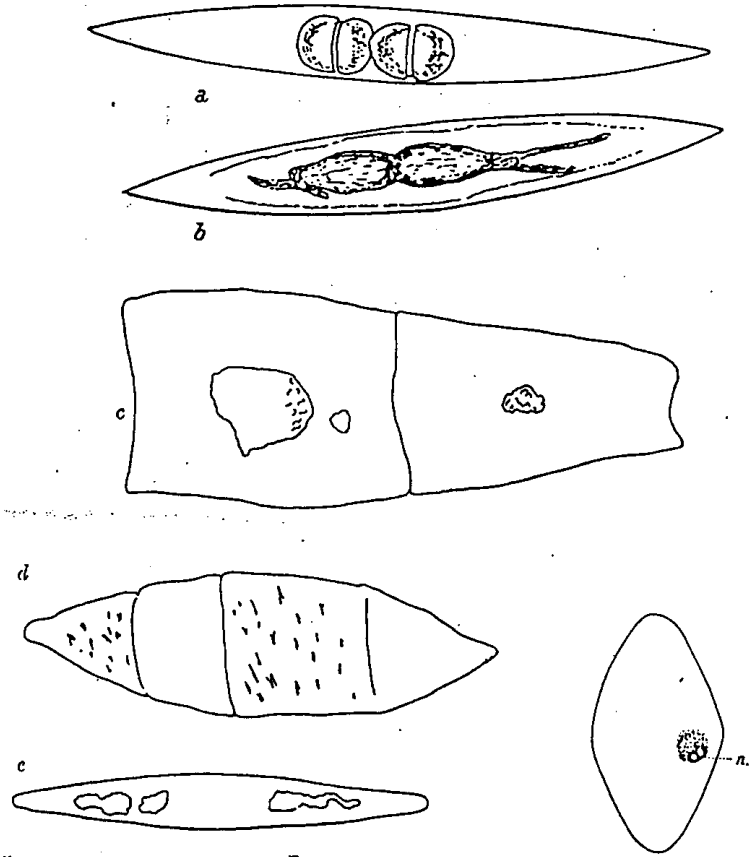


Fig. 557*a–e*. *Pyrocystis fusiformis*. *a*, *b* nach Pavillard (180 ×); *c–e* nach Matzenauer; *c*, *d* mit Teilung (Autosporenbildung(?)); *c* 210 ×; *d*, *e* 70 ×.

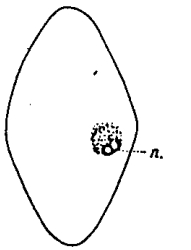


Fig. 558. *Pyrocystis fusiformis* f. *biconica*. Nach Kofoid (70 ×).

Pyrocystis (Dissodinium) fusiformis f. *biconica* Kofoid. Fig. 558.

Kofoid, 1907*b*, 166, T. I, Fig. 3.

Zellform kürzer und breiter, an den Enden stumpf, die Seiten mehr gerade. Länge 160–380 μ, Breite 60–215 μ.

Verbreitung: Pazifik.

Pyrocystis (Dissodinium) lunula Schütt. Fig. 559.

Schütt, 1896, 3, Fig. 2*b–f*. — Jörgensen, 1899, 26, T. 18, 44. — Blackmann, 1902, 183, Fig. 8. — Apstein, 1906, 263. — Ramsay Wright, 1907, 4, T. 1, Fig. 3–5. — Paulsen, 1908, 110.

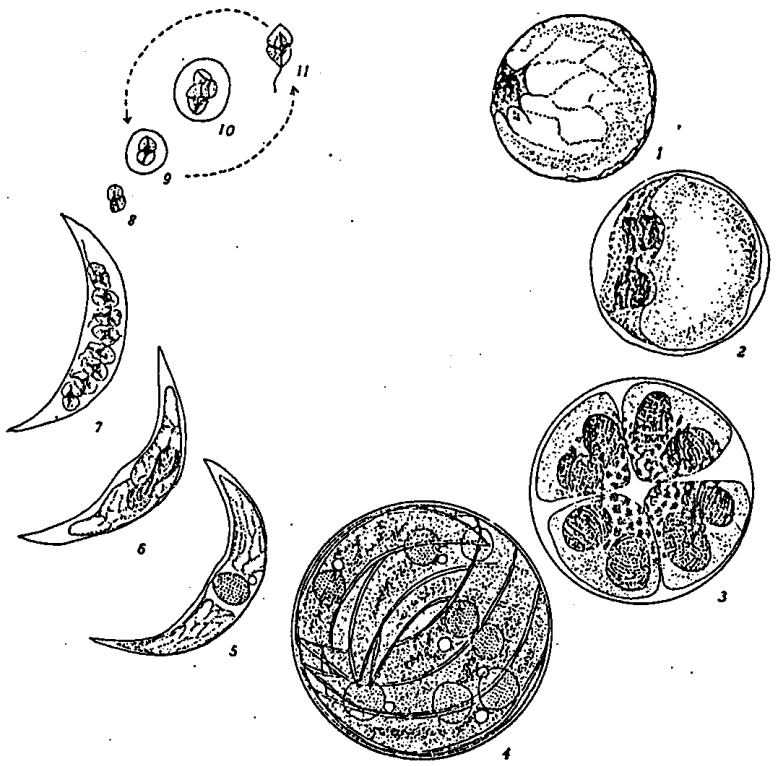


Fig. 559, 1–11. *Pyrocystis lunula*. Nach Dogiel aus Peters.

Syn.: *Gymnodinium lunula* Schütt, 1895, T. 24, 25, Fig. 80 (non Fig. $80_{10, 11}$). — Dogiel, 1906, T. 1, Fig. 1–25. — Kofoid u. Swezy, 1921, 229, Textfig. *J*, T. 5, Fig. 55. — *Gymnodinium bicorne* Kofoid u. Swezy, 1921, 191, Textfig. *BB*, 10, T. 2, Fig. 14. — *Diplodinium lunula* Klebs, 1912, 387, Fig. 4. — *Dissodinium lunula* Pascher, 1916, 132; 1927, 40, Fig. 37. — Peters, 1930, 83, Fig. 47.

Zwei vegetative Cystenzustände bekannt. Die primäre Cyste ist eine große blasenförmige, kugelige Zelle mit einem

Durchmesser von 80 bis 155 μ. In dem der dünnen Membran dicht angelagerten Plasma liegt der Kern inmitten einer Plasmaansammlung, von der zahlreiche Stränge ausstrahlen, in welchen sich auch die Chromatophoren befinden. Darin, ebenso wie in dem mächtigen Saftraum im Innern der Cyste, gleicht sie durchaus einer Zelle von *P. noctiluca*. Innerhalb dieser Primärcysten bilden sich durch succedane Teilungen 8 oder 16 halbmondförmige, behäutete Zellen, die Sekundärcysten, von 104 bis 130 μ Länge. Sie werden frei und schweben dann, ebenso wie die Primärcysten, im Wasser. Der Protoplast dieser sichelförmigen Zellen kontrahiert sich und bildet eine Gymnodiniumzelle, die aber rasch durch weitere Teilungen 2, 4, schließlich meist 8 Schwärmer vom Typus *Gymnodinium* bildet. Sie treten aus der Cyste aus und schwimmen frei herum. Ihr weiteres Schicksal ist unbekannt. Doch wandeln sie sich nach der herrschenden Annahme in eine kugelige Primärcyste um. Die grünlich-gelben Schwärmer sind ca. 22 μ lang. Ein Vergleich der Gestalt dieser Gymnodinien an der Hand der Abbildungen von Schütt, Dogiel und Kofoid (1921) ergibt bemerkenswerte Unterschiede. Bei Schütt sind sie oben wie unten gleichmäßig breit, fast halbkugelig-gerundet. Bei Dogiel haben sie einen deutlich konischen Oberkörper, während ihr Unterkörper breit gerundet ist, ähnlich wie bei Schütt. Kofoid und Swezy zeichnen sie oben wie unten konisch (1921, T. 5, Fig. 55). Man gewinnt den Eindruck, als würden morphologisch gleiche Cysten gestaltlich deutlich verschiedene Gymnodinien ergeben. Die Querfurche erscheint kreisförmig (Schütt) bis schwach links gewunden (Dogiel, Kofoid) und ist median gelegen. Die Längsfurche reicht bis etwas über die Mitte des Oberkörpers und nach unten bis fast zum Antapex.

Verbreitung: Neritisch und kosmopolitisch. Durch Strömungen auch weit in die (brackischen) Teile der Ostsee gelangend (Danziger Bucht).

Pyrocystis (Dissodinium) rhomboides Matzenauer. Fig. 560.

Matzenauer, 1933, 441, Fig. 5.

Fig. 560. *Pyrocystis rhomboides*. Nach Matzenauer (70 ×).

Sehr ähnlich *P. fusiformis*, aber etwas kleiner. Zelle im Umriß rhomboidisch. Länge 240–285 μ, Breite 60–75 μ.

Verbreitung: Indischer Ozean.

Pyrocystis (Dissodinium) acuta Kofoid. Fig. 561.

Kofoid, 1907*b*, 166, T. 1, Fig. 4.

Zelle langestreckt und schwach gebogen, in der Mitte etwas verdickt, ebenso an den Enden, die spitz zulaufen. Länge 675–1400 μ, Breite 45–95 μ.

Verbreitung: Östlicher tropischer Pazifik.

Fig. 561. *Pyrocystis acuta*. Nach Kofoid (40×).

Pyrocystis (Dissodinium) lanceolata Schröder. Fig. 562.

Schröder, 1900, 13, T. 1, Fig. 11. — Matzenauer (als *Dissodinium* [*Pyrocystis*] *lanceolata*), 1933, 441, Fig. 6. — Okamura, 1907.

Zelle lang-spindelförmig, nach beiden Enden gleichmäßig sich verschmälernd, oder vor den Enden etwas verdickt und dann erst spitz auslaufend. Länge 330 μ, Breite 22 μ.

Verbreitung: Warmwassergebiete.

Fig. 562. *Pyrocystis lanceolata*. Nach Matzenauer (70×).

Pyrocystis (Dissodinium) hamulus Cleve. Fig. 563.

Cleve, 1900, 19, Ti. 7, Fig. 23. — Matzenauer, 1933, l. c., Fig. 8. — Blackmann, 1902.

Zellkörper in der Mitte stark erweitert, mit zwei dünnen, verschiedenartig gebogenen, oft noch geschlängelten, spitz zulaufenden Hörnern. Länge 250 μ, Breite 40 μ.

Verbreitung: Warmwassergebiete.

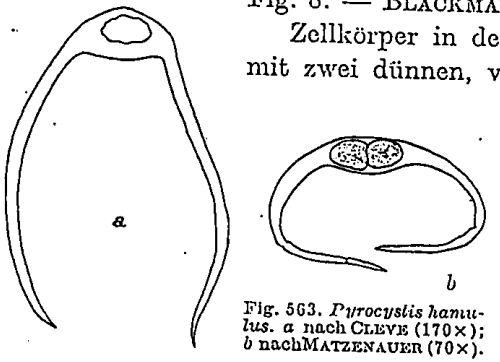


Fig. 563. *Pyrocystis hamulus*. *a* nach Cleve (170×); *b* nach Matzenauer (70×).

Pyrocystis (*Dissodinium*) *hamulus* v. *semicircularis* Schröder. Fig. 564.

Schröder, 1906, 371, Fig. 45.

Syn.: *P. semicircularis* Kofoid, 1907*b*, 166, T. 1, Fig. 6. — Matzenauer, 1933, 442, Fig. 9.

Hörner fast halbkreisförmig gebogen. Wenn die Zellen paarweise auftreten, so sind die Endteile der Hörner scharf umgebogen und gegeneinander gerichtet.

Verbreitung: Wie vorher.

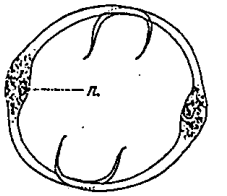


Fig. 564. *Pyrocystis hamulus* v. *semicircularis*. Nach Kofoid (70×). *n* = Kern.

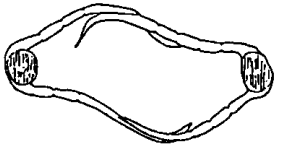


Fig. 565. *Pyrocystis hamulus* v. *inaequalis*. Nach Matzenauer (70×).

Pyrocystis (*Dissodinium*) *hamulus* v. *inaequalis* Schröder. Fig. 565.

Schröder, l. c., Fig. 46. — Matzenauer, l. c., Fig. 8.

Hörner fast senkrecht von dem verdickten, mittleren Teile der Zelle abgebogen und ungleich lang. Nach Matzenauer sind die Hörner bisweilen in Abständen von ca. 10 μ leicht eingeschnürt.

Vorkommen: Warmwassergebiete aller Ozeane.

Zweifelhafte oder ungenügend bekannte Arten.

Die Autoren verwendeten für die Artunterscheidung der halbmondförmigen *Pyrocystis*-Arten die Größe und die Gestalt. Da aber schon Dogiel die halbmondförmigen „Cysten" von zweifellos gleicher Herkunft, weil aus derselben kugeligen Zelle stammend, mit etwas verschiedener Form abbildet, erscheint es fraglich, ob wirklich den bei der Aufstellung der folgenden Arten verwendeten Gestaltsunterschieden Bedeutung zukommt und sie als Artmerkmale Wert haben. Pavillard (1931) legte auf die Größe besonderes Gewicht. Ich habe die konvexe Außenseite bei den nachfolgenden Arten genau ausgemessen und finde z. B. zwischen den beiden Arten Pavillards *Pyro-*

cystis elegans und *P. Gerbaulti* mit 623 μ bzw. 674 μ keinen eigentlichen Unterschied. In diesem Zusammenhange muß auch auf die ganz verschiedene Gestalt und Größe der bei SCHÜTT (1895, T. 24, 25, Fig. $80_{2-4,\ 6-8}$) für *Pyrocystis lunula* (*Gymnodinium lunula*) abgebildeten gehörnten Cysten verwiesen werden. Die gleich gestalteten Gymnodiniumschwärmer bezeugen dabei die Artzugehörigkeit dieser Cysten. Es muß daher gegenüber den nachfolgenden „Arten" ein kritischer Standpunkt eingenommen werden, der es notwendig macht, sie als provisorische „Arten" insolange gelten zu lassen, bis

Fig. 566. *Pyrocystis minima*. Nach MATZENAUER (1000×).

Fig. 567. *Pyrocystis obtusa*. Nach PAVILLARD.

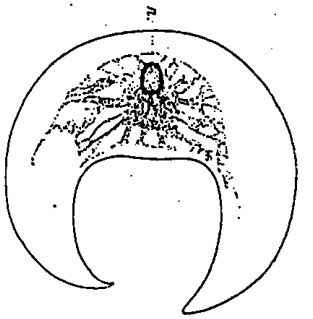


Fig. 568. *Pyrocystis robusta*. Nach KOFOID (210×).

ihre Herkunft und die aus ihnen eventuell hervorgehenden Gymnodiniumschwärmer bekannt sein werden. Sie seien daher kurz angeführt:

Pyrocystis (*Dissodinium*) *minima* MATZENAUER, 1933, 441, Fig. 7. — Äußerer Umfang 27 μ. Fig. 566.

Pyrocystis (*Dissodinium*) *obtusa* PAVILLARD, 1931, 38. Syn.: *Gymnodinium lunula* SCHÜTT, 1895, T. 25, Fig. 80_{10}: 80_{11}. — Äußerer Umfang 175 μ. Fig. 567.

Pyrocystis (*Dissodinium*) *robusta* KOFOID, 1907*b*, 167, T. 1, Fig. 5. — Äußerer Umfang 500 μ. Fig. 568.

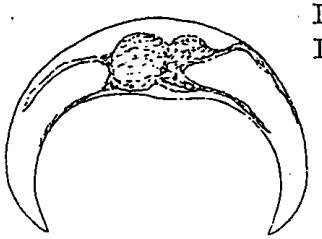


Fig. 569. *Pyrocystis elegans*. Nach PAVILLARD (132×).

Fig. 570. *Pyrocystis Gerbaulti*. Nach PAVILLARD (84×).

Pyrocystis (*Dissodinium*) *elegans* PAVILLARD, 1931, 38, T. 1, Fig. 21*A*, *B*. — Äußerer Umfang 623 μ. Fig. 569.

Pyrocystis (*Dissodinium*) *Gerbaulti* PAVILLARD, 1935, 4, Fig. 2. — Äußerer Umfang 674 μ. Fig. 570.

Gattung ***Cystodinium*** *Klebs.*

KLEBS, 1912, 441. — PASCHER, 1927, 35. — SCHILLING, 1913, 26.

Unbeweglicher Zustand — Cyste — vorherrschend. Diese langgestreckt, an beiden Enden zugespitzt und oft ± hornartig verlängert. Protoplast mit oder ohne Furchenstruktur. Autotroph, mit gelben oder braunen Chromatophoren. Zumeist zoosporin, seltener autosporin.

Bei der Bildung der Schwärmer zieht sich zunächst das Plasma aus den Spitzen der Cysten zurück, und durch Teilung entstehen zwei „Gymnodinien" von durchaus typischem Bau, welche durch Verquellen der Cystenmembran frei werden. Der bewegliche Zustand dauert aber, soweit beobachtet, nur wenige Minuten, und durch einen Streckungsvorgang wird der Schwärmer unter Abwurf seiner Haut im Augenblick, da er zur Ruhe kommt, zur Cyste. Autosporenbildung selten.

Zur Zeit sind 8 Arten angegeben.

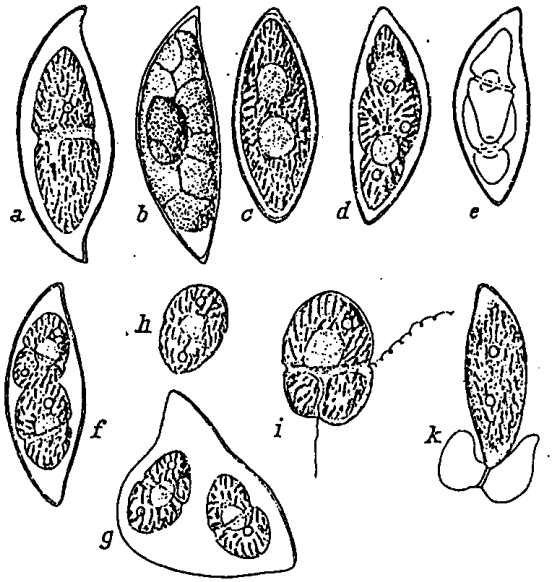
Cystodinium bataviense Klebs. Fig. 571*a*—*k*.

KLEBS, 1912, 376, Fig. 2*A*–*K*. — PASCHER, l. c., Fig. 32.

Cysten (vegetative Zustände) länglich-eiförmig, gegen die beiden Enden zu verjüngt und leicht gekrümmt, ohne deutliche Hörnerbildung. Zellen bezüglich Länge und Dicke etwas variabel. Im Protoplasten braungelbe Chromatophoren, ein feinkörniger (?), großer Zellkern und ein kleiner Augenfleck vorhanden. Die Bildung zweier Gymnodinienschwärmer, sowie deren Freiwerden durch Verquellen der Cystenmembran in allen Stadien beobachtet. Querfurche der Schwärmer median; Längsfurche in einer tiefen Mulde liegend, nicht allzu deutlich entwickelt. Lebensdauer der Schwärmer nach KLEBS höchstens vier Minuten. Bei der Cystenbildung kommt der Schwärmer plötzlich zur Ruhe, zuckt, die Zellhaut platzt, nun streckt er sich in die Länge, und die zugespitzten Enden schieben sich vor. Länge der

Cysten 100–170 μ, ihre Breite 36–60 μ; Länge der Schwärmer 60 μ, Breite 48 μ.

Vorkommen: Im alten Festungsgraben zu Weltevrede in Batavia.



571*a–k*. *Cystodinium batavicnse*. Nach KLEBS (*a–h* 133×; *i* 222×).

Cystodinium cornifax (Schilling) Klebs. Fig. 572.

KLEBS, 1912, 384, 442. — SCHILLING, 1913, 27, Fig. 32.

Syn.: *Glenodinium cornifax* SCHILLING, 1891, 66, T. 3, Fig. 1–5, 18.

Vegetative Cysten länglich, an beiden Enden in farblose, ± gekrümmte Hörner ausgezogen, davon das eine ± in der

Fig. 572 *A*, *a–d*. *Cystodinium cornifax*. Nach SCHILLING (Vergr.?).

Verlängerung der Achse liegend, das andere ± rechtwinklig abgebogen. Aus ihr gehen zwei Gymnodinienschwärmer von länglicher Gestalt hervor. Ihre beiden Körperhälften sind von ungefähr gleicher Größe, doch ist die obere abgerundet, die hintere an ihrem nach rechts gerichteten Antapex schmäler zulaufend. Die Querfurche schwach rechtsschraubend, ihre Ränder wulstig vortretend. Längsfurche über den ganzen Hinterkörper, aber nur wenig auf den Vorderkörper sich erstreckend. Stigma in der Längsfurche gelegen. Schwärmer 25 μ lang, 20 μ breit. Cystendimensionen?

Vorkommen: In verkrauteten Teichen und Sümpfen.

Cystodinium Steinii Klebs. Fig. 573*a–i*.

KLEBS, 1912, 382, 442, Fig. 3, T. 10, Fig. 2*a*, *b*. — SCHILLING, 1913, 28, Fig. 33. — PASCHER, 1933, 36, Fig. 33.

Syn.: Cysten von *Peridinium tabulatum* STEIN, 1883, T. 13, Fig. 1–4.

Vegetative Cysten länglich, an beiden Enden in farblose, ± gekrümmte Hörner ausgezogen. Das eine Horn in der Ver-

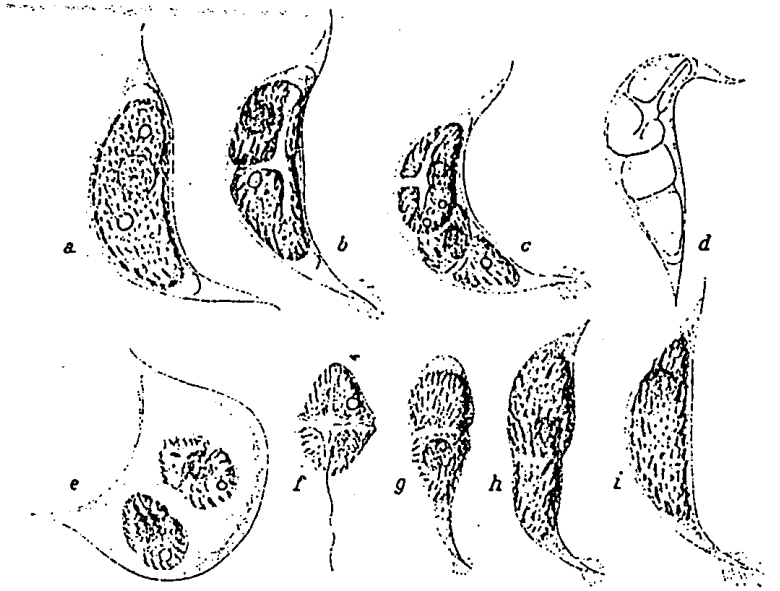


Fig. 573*a–i*. *Cystodinium Steinii*. Nach KLEBS (480×). *a–d* Cyste in Schwärmerbildung; *e* Cyste aufquellend; *f* Schwärmer; *g*, *h* Schwärmer zur Cyste werdend.

längerung der Achse, das andere rechtwinklig abgebogen. Zoosporin: Ausbildung von zwei Gymnodinien in jeder Cyste. Querfurche median, die beiden Körperhälften stumpf-kegelförmig; Längsfurche auf beiden Körperhälften entwickelt. In der Längsfurche der Augenfleck. Länge der Cysten 70–110 μ. Breite 25–36 μ. Maße der Schwärmer: Länge 40–50 μ, Breite 30–35 μ.

Vorkommen: Sumpf bei Viernheim; auch sonst in Sümpfen.

Cystodinium brevipes Geitler. Fig. 574.

Geitler, 1928*b*, 68, Fig. 1–3, T. 10, Fig. 1, 2.

Vegetative Stadien (Cysten) dick, halbmondförmig, häufig nierenförmig, oder verschieden gestaltet, an den Enden mit je einem kurzen, massiven Membranstachel oder ohne solchen, bis 20 μ breit, 30 μ lang. An einer Seite ein breites Stielchen, das als Haftscheibe dient. Protoplast der Cysten ohne Furchen

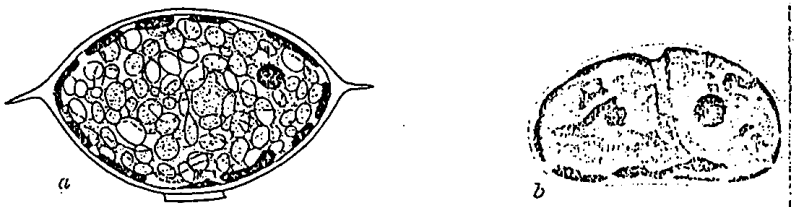


Fig. 574 *a*, *b*. *Cystodinium brevipes*. Nach Geitler (Vergr. ?); *b* Protoplast als Schwärmer.

und Stigma. Vermehrung durch zwei gymnodiniumartige Schwärmer, deren Querfurche median verläuft und deren Aussehen etwas variabel erscheint. Längsfurche greift auf beide Körperhälften über. Mit Stigma. Autotroph. Im Plasma ein frei liegendes Pyrenoid.

Vorkommen: Kalthausbecken der Biologischen Station Lunz.

Cystodinium lunare Pascher. Fig. 575*a–c*.

Pascher, 1927, 37ff., Fig. 34.

Vegetative Zellen gekrümmt, sowohl an der inneren, wie äußeren Seite konvex, an den Enden leicht verschmälert und hier in ein stumpfes, derbes Membranhorn ausgehend. Proto-

plast ohne Peridineencharakter und ohne Stigma. Autosporin. Die beiden Autosporen bilden sich innerhalb der Cyste als gekrümmte und behäutete Zellen und werden durch Verquellen der Membran frei. Vegetative Zellen 80–120 μ lang.

Vorkommen: Torfsümpfe in der Riendleser Au, bei den Graphitwerken Schwarzbach in Südböhmen.

Unsichere Arten (möglicherweise Ruhezustände von Gymnodiniumarten), da bereits in der Cyste der Protoplast als Gymnodinium ausgebildet ist:

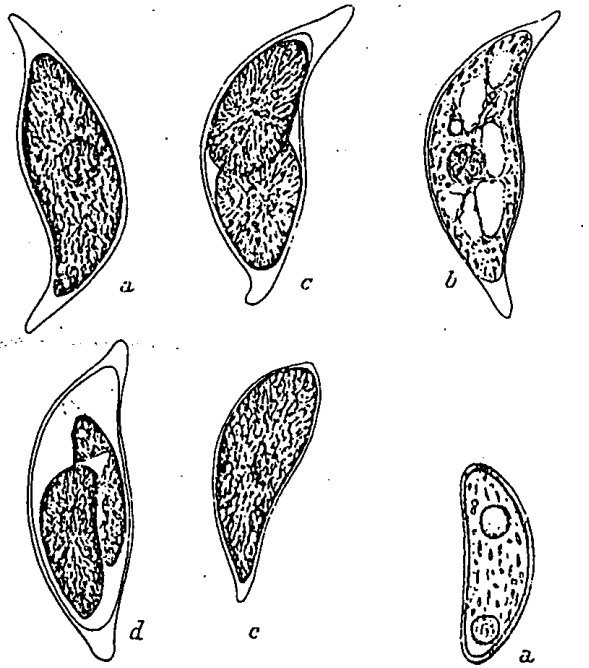


Fig. 575*a–c*. *Cystodinium lunare*. Nach Pascher (Vergr. ?).

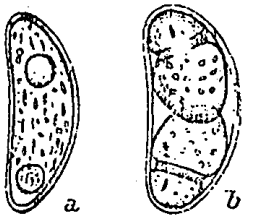


Fig. 576*a*, *b*. *Cystodinium closterium*. Nach Stein aus Pascher (Vergr. ?)

Cystodinium closterium Pascher. Fig. 576*a*, *b*.

Pascher, 1927, 39, Fig. 35.

Syn.: Stein, 1883, T. 171, Fig. 7, 8 als Cyste von *Peridinium umbonatum*.

Vegetatives Cystenstadium wenig gekrümmt, äußerer Rand stärker konvex, innerer fast gerade. Protoplast mit Stigma.

Bei der Vermehrung bilden sich in der Cyste zwei Gymnodiniumschwärmer, die durch ihren merklich kleineren Hinterkörper auffallen. Größe?

Vorkommen: Sumpfgewässer in Böhmen.

Cystodinium unicorne Klebs. Fig. 577*a–d*.

Klebs, 1912, 442.

Syn.: Cysten bei Stein, 1883, T. 12, Fig. 20–28 (von *Peridinium cinctum*). — Pascher, 1927, 40, Fig. 36.

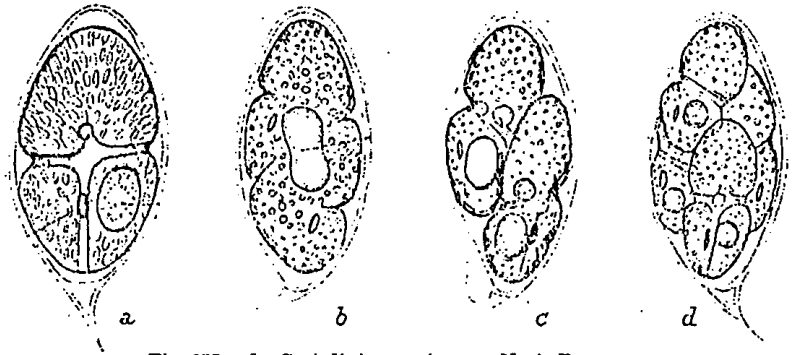


Fig. 577 *a–d*. *Cystodinium unicorne*. Nach Pascher.

Vegetatives Cystenstadium nicht bekannt. Denn bereits in der eiförmigen, an einem Ende gehörnten Cyste zeigt der Protoplast durchaus den Charakter eines Gymnodinium. Es kann sich daher um ein Ruhestadium eines sonst beweglichen Dinoflagellaten handeln. Bei der Vermehrung werden zwei oder vier Schwärmer gebildet, deren Freiwerden und Encystierung noch nicht beobachtet worden sind.

Vorkommen: In Sumpfgewässern (Böhmen).

Cystodinium iners Geitler. Fig. 578*a–e*.

Geitler, 1928, *a* 5, Fig. 2, 3.

Cystenstadium fast halbmondförmig, im Querschnitt kreisförmig, die Innenseite leicht konvex, an beiden Enden mit je einem massiven, feinen Membranstachel. Protoplast selten ohne Furchen, dann auch ohne Stigma, meist in Form einer Gymnodiniumzelle ausgebildet, die die Membran nicht ganz ausfüllt. Querfurche steil-schraubig, den Körper in ungefähr

gleiche Hälften teilend, oder dem Hinterende genähert. Längsfurche auf dem Vorder- wie Hinterkörper entwickelt. Bei der Vermehrung entstehen zwei Schwärmer vom Aussehen der Mutterzelle, deren Austreten und weiteres Schicksal unbekannt sind. Länge 60–70 μ, Breite 25–30 μ.

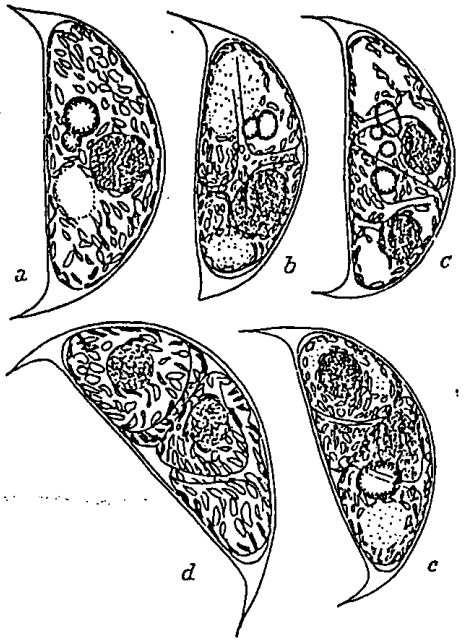


Fig. 578 *a–c*. *Cystodinium iners*. Nach Geitler (Vergr. ?).

Vorkommen: In Schlenken der Schwingrasen des Obersees bei Lunz.

Gattung Dinastridium Pascher.

Pascher, 1927, 27, 53, Fig. 25–29.

Zellen mit deutlicher Breit- und Schmalseite. Von ersterer gesehen meist 6-, seltener 5- bis 7eckig. Ecken mit derben, einfachen oder doppelten, nicht selten geschichteten Membranstacheln versehen. Chromatophoren scheibchenförmig. An diesen vegetativen Stadien weder Furchen noch Augenfleck vorhanden. Zoosporin oder autosporin. Im ersteren Falle bilden sich zwei, seltener vier gymnodiniumartige Schwärmer mit Augenfleck, im zweiten zwei Autosporen, die innerhalb der Mutterzelle als behäutete, polygonale Zellen mit ganz kurzen Ecken entstehen.

Nur eine Art bekannt.

Dinastridium sexangulare Pascher. Fig. 579*a–j*.

Pascher, 1927, 27, Fig. 25–29.

Mit den Merkmalen der Gattung. Größe 35–55 μ.

Vorkommen: Braunschweig (Riddagshausen); Oberösterreich (Strobl, Ischl).

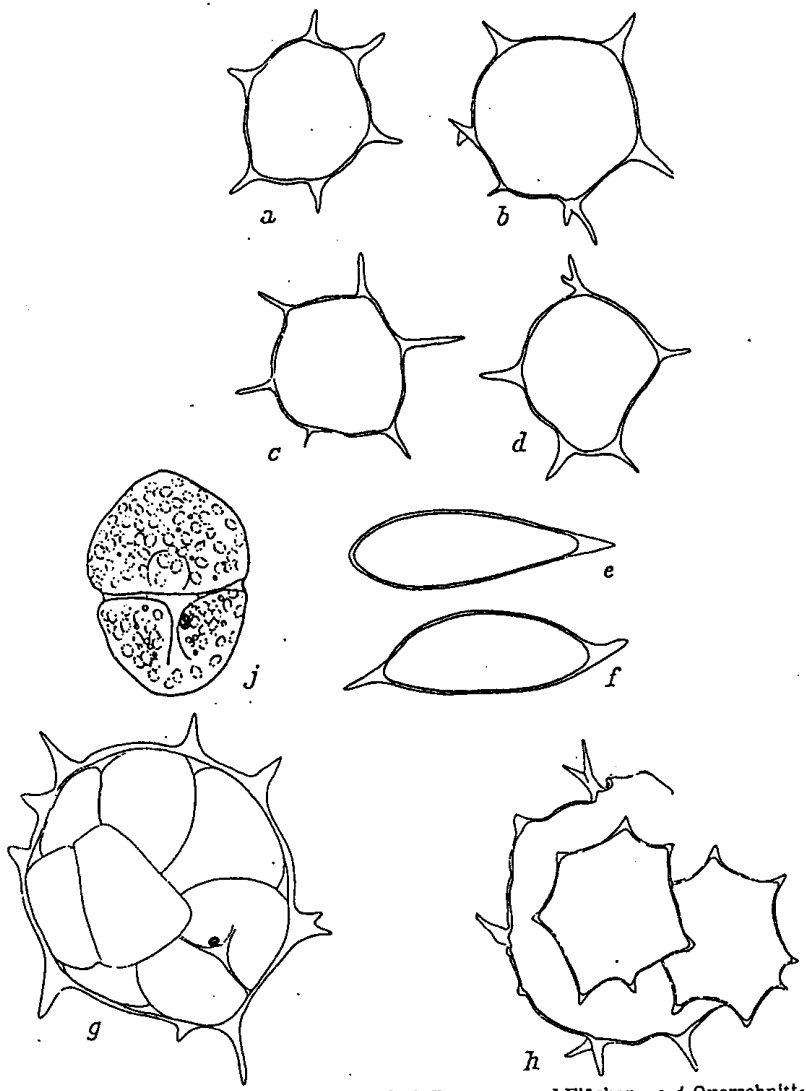


Fig. 579 *a–j*. *Dinastridium sexangulare*. Nach PASCHER; *a–d* Flächen-, *e, f* Querschnittansicht von Zellen; *g* Bildung von 4 Schwärmern; *h* Autosporenbildung; *j* ein Gymnodinium-Schwärmer.

Gattung Tetradinium Klebs.

KLEBS, 1912, 408.

Zellen einzeln lebend, von ± ausgesprochen tetraedrischer Form. Seitenflächen etwas gebogen verlaufend. Ecken in kurze

einfache oder gespaltene Membranstachel auslaufend. Vermehrung durch Zweiteilung oder Schwärmer. (Es besteht große Ähnlichkeit mit der Chlorophyceengattung *Tetraedron*.)

Zwei Arten bekannt.

Tetradinium javanicum Klebs. Fig. 580*a–g*.

KLEBS, 1912, 408, Fig. 11, T. X, Fig. 3. — PASCHER, 1927, 22, Fig. 22.

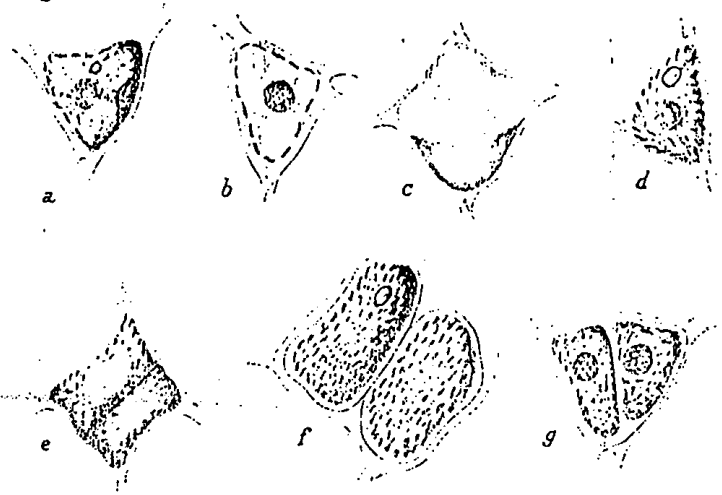


Fig. 580*a–g*. *Tetradinium javanicum*. Nach KLEBS (450 ×).

Siehe die Figuren. Länge (Durchmesser) 44–60 μ. Vermehrung durch Teilung.

Vorkommen: An Wurzelhaaren von Azolla im Botanischen Garten in Buitenzorg.

Tetradinium minus Pascher. Fig. 581.

PASCHER, 1927, 22, Fig. 21, 23, 24.

Zellen ausgesprochen tetraedrisch, mit meist leicht konvexen Seiten und einfachen (selten doppelten) Membranstacheln an den Ecken. Polarer Bau, sofern eine Seitenfläche mehr flach ist. Am Protoplasten keine Furche und kein Stigma. Vermehrung durch Bildung zweier Schwärmer, die allmählich die Gestalt von Gymnodinien mit Stigma annehmen und aus der ver-

quellenden Membran austreten. Schicksal dieser Schwärmer noch unbekannt. Zellen 30–35 μ im Durchmesser.

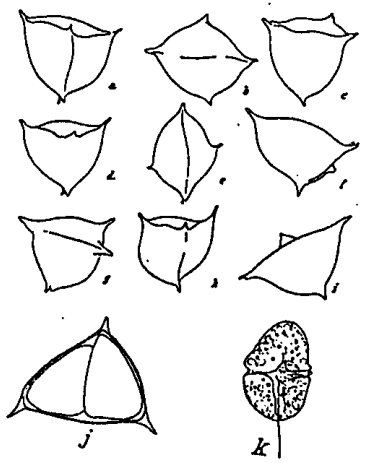


Fig. 581 *a–k. Tetradinium minus.* Nach PASCHER (Vergr. ?).

Vorkommen: Oberösterreich (Hallstatt, Wiesengräben); Böhmerwald, moorige Wiesen am Neubauerbach bei Mugrau.

Tetradinium intermedium Geitler. Fig. 582.

GEITLER, 1928, 3, Fig. 1.

Zellen tetraedrisch mit leicht konkaven Seiten; an jeder Ecke mit zwei massiven, leicht gekrümmten Membranstacheln. Eine Seite leicht konvex, an dieser ein kleines Membranstielchen, mit dem eine Anheftung erfolgen kann. Die meisten Zellen sind ohne dieses Stielchen und flottieren frei im Wasser. Protoplast ohne Furchen und Stigma. Kern groß. Chromatophoren klein,

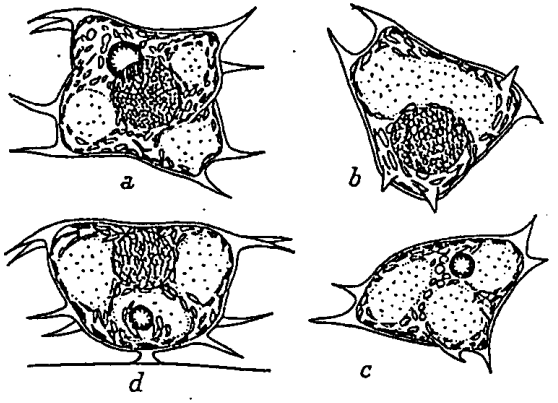


Fig. 582 *a–d. Tetradinium intermedium.* Nach GEITLER (Vergr. ?).

scheibchenförmig bis spindelig. Zellen mit Stacheln 33–48 μ, ohne diese 28–32 μ im Durchmesser. Vermehrung unbekannt.

Vorkommen: Lunz (Österreich), Schwingrasen des Obersees.

Gattung Stylodinium Klebs.

KLEBS, 1912, 445.

Zellen oval bis kugelig. Zellhaut ohne Struktur, auf einem Gallertstiel festsitzend, der an seinen beiden Enden eine Verdickung trägt. Vermehrung (ungenügend bekannt) entweder durch Freiwerden des sich innerhalb der Mutterzelle behäutenden Protoplasten oder durch zwei Schwärmer.

Stylodinium globosum Klebs. Fig. 583*a–c*.

KLEBS, 1912, 410, 445, Fig. 12*A–C*. — PASCHER, 1927, 19, Fig. 18*A–C*.

Zellen kugelig oder breit-oval. Durchmesser der Zellen 32 bis 40 μ; Länge des Stieles 24–36 μ. Vermehrung mangelhaft bekannt.

Vorkommen: An Wurzelhaaren von *Azolla* im Botanischen Garten Buitenzorg (Java).

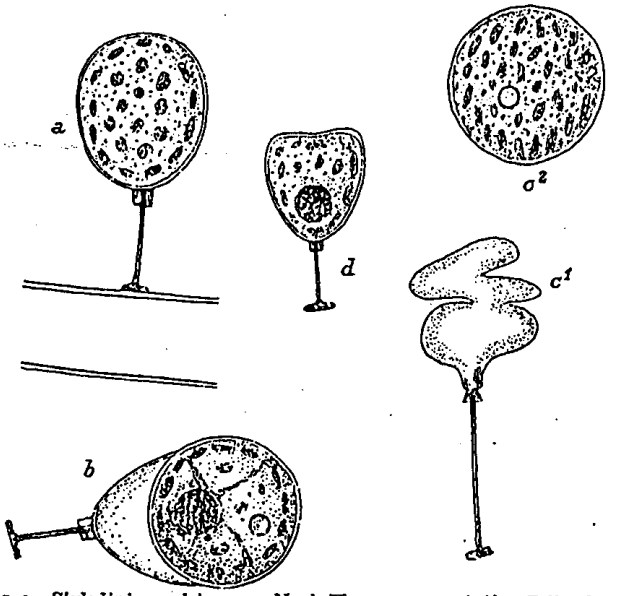


Fig. 583 *a–c. Stylodinium globosum.* Nach KLEBS; *a* vegetative Zelle; *b* Inhalt tritt als behäuteto Zelle aus; c^1 entleerte Membran; c^2 die ausgetretene Zelle (500 ×). 583 *d. Stylodinium truncatum.* Nach KLEBS (580 ×).

Stylodinium truncatum Klebs. Fig. 583 *d*.

KLEBS, 1912, 411, 445, Fig. 12 *D*, T. 10, Fig. 4. — PASCHER, 1927, 19, Fig. 18 *D*.

Zellen etwas zusammengedrückt. Vorderende abgestutzt bis etwas eingedrückt. Gallertstiel kurz. Länge 24 μ, Breite 20 μ. Länge des Stieles 12 μ.

Vorkommen: Sumpf bei Meester Cornelis bei Batavia (Java).

Stylodinium cerasiforme Pascher. Fig. 584*a–c*.

Pascher, 1927, 20, 52, Fig. 19.

Syn.: ?*Characium cerasiforme* Eichler u. Raciborski (siehe Brunnthaler, Protococcales, in Pascher, 1915, 83, Fig. 36).

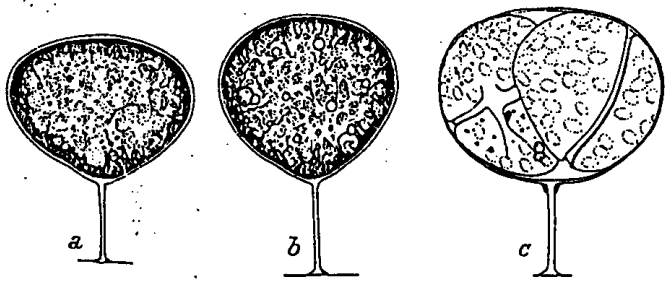


Fig. 584 *a–c*. *Stylodinium cerasiforme*. Nach Pascher; bei c Bildung der Gymnodinien-Schwärmer.

Zellen breit-eiförmig, oben breit bis flach abgerundet und gegen den Stiel zu rasch verschmälert. Chromatophoren in der Größe wechselnd, scheibchenförmig. Furchensystem und Stigma vor der Teilung nicht vorhanden. Vermehrung durch gymnodinienartige Schwärmer, die zu zweien in der Zelle gebildet werden und einen deutlichen Augenfleck haben. Keimung nicht beobachtet. Länge 25–32 μ, Breite bis 35 μ.

Vorkommen: Tümpel bei Gleschendorf-Scharbeutz in Holstein (Deutschland).

Gattung Hypnodinium Klebs.

Klebs, 1912, 443. — Pascher, 1927, 33.

Zellen kugelig, zumeist mit Stigma. Vor der Teilung Auftreten des Furchensystems, aber ohne Geißel, dann Bildung zweier Gymnodiniumzellen, die beim Verlassen der Mutterzelle sich in zwei runde Tochterzellen — Autosporen — umbilden.

Süßwasserform. Eine Art bekannt.

Hypnodinium sphaericum Klebs. Fig. 585*a–c*².

Klebs, l. c., Fig. 8; T. 10, Fig. 1*a*, *b*. — Pascher, l. c., Fig. 31.

Die vegetativen runden Zellen sind hellbraun und zeigen fast stets ein im Randplasma gelegenes Stigma. Schon wenige Stunden nach ihrem Entstehen zieht sich der Protoplast etwas zusammen und nimmt allmählich die Gestalt einer Dinoflagel-

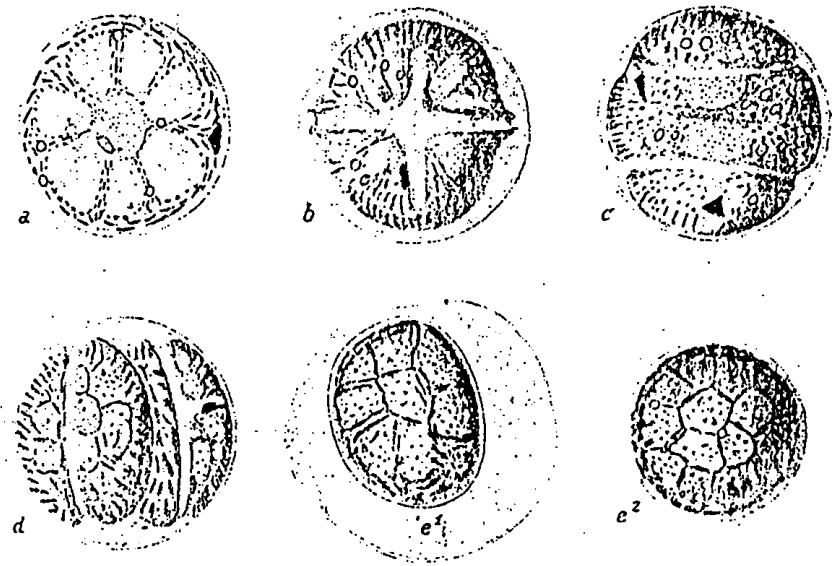


Fig. 585 *a–c*². *Hypnodinium sphaericum*. Nach Klebs (300 ×). *a* optischer Schnitt durch eine vegetative Zelle; *b* Bildung einer gymnodinienartigen Zelle mit Furchensystem; *c* Teilung dieser Zelle; *e* Autosporen.

late ohne Geißeln mit medianer Querfurche und fast senkrecht dazu gelegener Längsfurche an, in welcher der Augenfleck nun liegt. Dieser Dinoflagellaten-Protoplast teilt sich. Dabei schwindet zuerst das Furchensystem, dann bilden sich zwei neue, fast parallel übereinander gelagerte Querfurchen und zwei Augenflecke, schließlich erfolgt die Durchschnürung, so daß zwei mehr breite als hohe, an beiden Enden gerundete gymnodiniumartige Tochterzellen den mütterlichen Zellraum erfüllen. Durch Platzen dieser Membran werden die beiden Tochterzellen frei, nehmen rasch an Stelle der flachen eine kugelige Gestalt unter Verlust jedes Dinoflagellatencharakters an und erhalten

eine deutliche Zellhaut. Bewegung der Tochterzellen beim Austritt konnte nie gesehen werden, auch keine Geißeln. Die beiden Tochterzellen haben den Charakter von Autosporen. Das Stigma bleibt lange oder immer erhalten. Durch diese Verhältnisse nimmt *Hypnodinium* eine bemerkenswerte Stellung zwischen Zoosporen- und Autosporenbildung ein. Durchmesser 71–122 μ.

Vorkommen: Sumpf bei Viernheim (Baden, Deutschland); Hanflöcher bei Freiburg.

Gattung Phytodinium Klebs.

Klebs, 1912, 406. — Pascher, 1927, 16.

Zellen einzeln lebend, kugelig oder elliptisch. Vermehrung nur durch Autosporen. Süßwasserformen.

Zwei Arten bekannt.

Phytodinium simplex Klebs. Fig. 586*a–c*.

Klebs, 1912, 406, Fig. 10 (ohne Namen veröffentlicht 1883, 356, T. 2, Fig. 30*a*, *b*). — Pascher, 1927, 16, Fig. 15.

Fig. 586*a–c*. *Phytodinium simplex*. *a*, *b* nach Klebs; *c* nach Pascher.

Zellform kugelig oder breit-oval. Länge 42–50 μ; Breite 30–45 μ. Zellmembran dem Protoplasten dicht anliegend, in dessen Wandplasma zahlreiche scheibchenförmige, braune Chromatophoren lagern. Kern mit deutlicher Fadenstruktur. Als Assimilate treten Stärke, farblose sowie rote Öltropfen bzw. Ölflecke auf. Furchenbildung nicht beobachtet.

Vor der Teilung streckt sich die Zelle in die Länge, teilt sich dann senkrecht zum größten Durchmesser, und durch einfaches Aufreißen der alten Zellhaut werden die Tochterzellen frei, die damit den Charakter von Autosporen zeigen. Andere Vermehrung unbekannt.

Vorkommen: Bei Tübingen (Deutschland).

Phytodinium globosum Pascher. Fig. 587*a–d*.

Pascher, 1926, 17, 52, Fig. 16.

Zellen kugelig, ohne Stigma und ohne Furchensystem. Chromatophoren scheibchenförmig, elliptisch. Kern auffallend deutlich fädig gebaut. Vermehrung durch Bildung zweier Tochterzellen, die bereits behäutet aus der aufreißenden Mutterzelle, somit als Autosporen, austreten, ohne vorherige Bildung eines Furchensystems oder eines Augenfleckes. Durchmesser 25–30 μ.

Vorkommen: Krummau (Böhmen) aus leicht moorigen Wiesentümpeln.

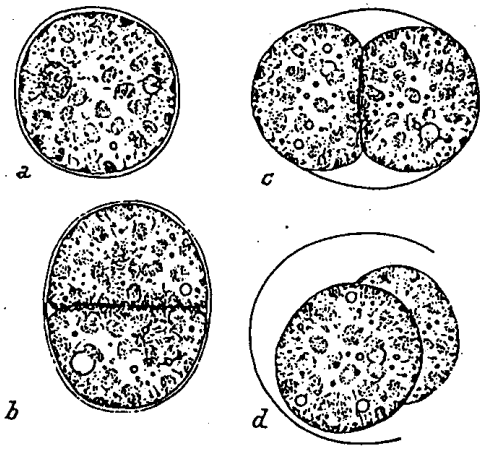


Fig. 587*a–d*. *Phytodinium globosum*. Nach Pascher; *c–d* Bildung der Autosporen.

Anhang.

Gattung Thaurilens Pavillard.

Pavillard, 1917, 926, Fig. 4,5. — Pascher, 1927, 32, Fig. 30.

Zellen linsenförmig, unregelmäßig sechsseitig, mit Stacheln an den Ecken, die nicht in einer Ebene liegen. Membran widerstandsfähig und elastisch. Kern groß, doch erwähnt der Autor nichts von einem fädigen Aufbau.

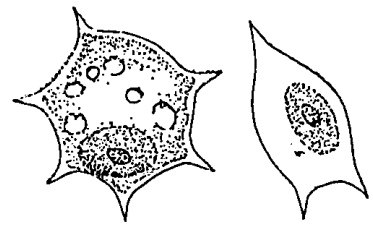


Fig. 588. *Thaurilens denticulata*. Nach Pavillard (1300 ×).

Thaurilens denticulata Pavillard. Fig. 588.

Pavillard, l. c. — Pascher, l. c.

Verwandschaft nach Pascher vielleicht mit der vorbehandelten Dinoflagellatenreihe möglich, aber vorderhand ganz unsicher. Es kann sich auch um Dauercysten eines anderen Organismus handeln, da der Kern die Fadenstruktur — Dinoflagellatenstruktur — offenbar nicht aufweist.

Vorkommen: Französische Mittelmeerküste (Etang de Thau) im Februar.

V. Klasse Dinotrichineae Pascher.

Pascher, 1931, 326.

Dinotrichales Pascher.

Pascher, 1914, 151; 1927, 2; 1931, 326.

Fadenalgenorganisation (monergid); Protoplasten-(Kern-) Teilung geht zwangsläufig mit Zellteilung einher.

19. Familie Dinotrichaceae Pascher.

Pascher, 1914, 326.

Fadenförmig, wenig verzweigt, nicht kriechend, ohne Haarbildung.

Gattung Dinothrix Pascher.

Pascher, 1914, 151; 1927, 2.

Plumpe, wenig verzweigte Fäden mit tonnenförmigen Zellen. Vermehrung durch Zellteilung und Bildung gymnodiniumartiger Schwärmer.

Marin. Nur eine Art bekannt.

Dinothrix paradoxa Pascher. Fig. 589*a–h*.

Pascher, l. c., Fig. 1–12.

Fäden plump, wenig verzweigt, aus höchstens zehn Zellen bestehend. Weder eine Basis, noch eine Spitze unterscheidbar. Zellen daher alle gleichwertig. Außenwand der Zellen derb, geschichtet, oft mit Gallerthüllen. Protoplast mit dünner Membranschicht umgeben, die Zelle vollständig ausfüllend, im Wandbelag zahlreiche, scheibchenförmige, gelbbraune Chromatophoren, ferner Öl- und Fetttropfen. Kern mit deutlicher Fadenstruktur. Palmelloide Stadien beobachtet. Bei der Teilung wird der Protoplast schief zur Längsachse durchtrennt, dann lagern sich die beiden Tochterprotoplasten übereinander und behäuten sich. Im Verlaufe der Teilung kann ein Stigma auftreten. Es kann aber auch der etwas kontrahierte Protoplast

sich in ein Gymnodiniumstadium mit Furche und Stigma verwandeln, das sich in zwei gleichartige, nur etwas kleinere Schwärmer teilt. Sie treten nicht aus, runden sich unter Verlust der Furchen und des Stigmas ab, schieben sich übereinander,

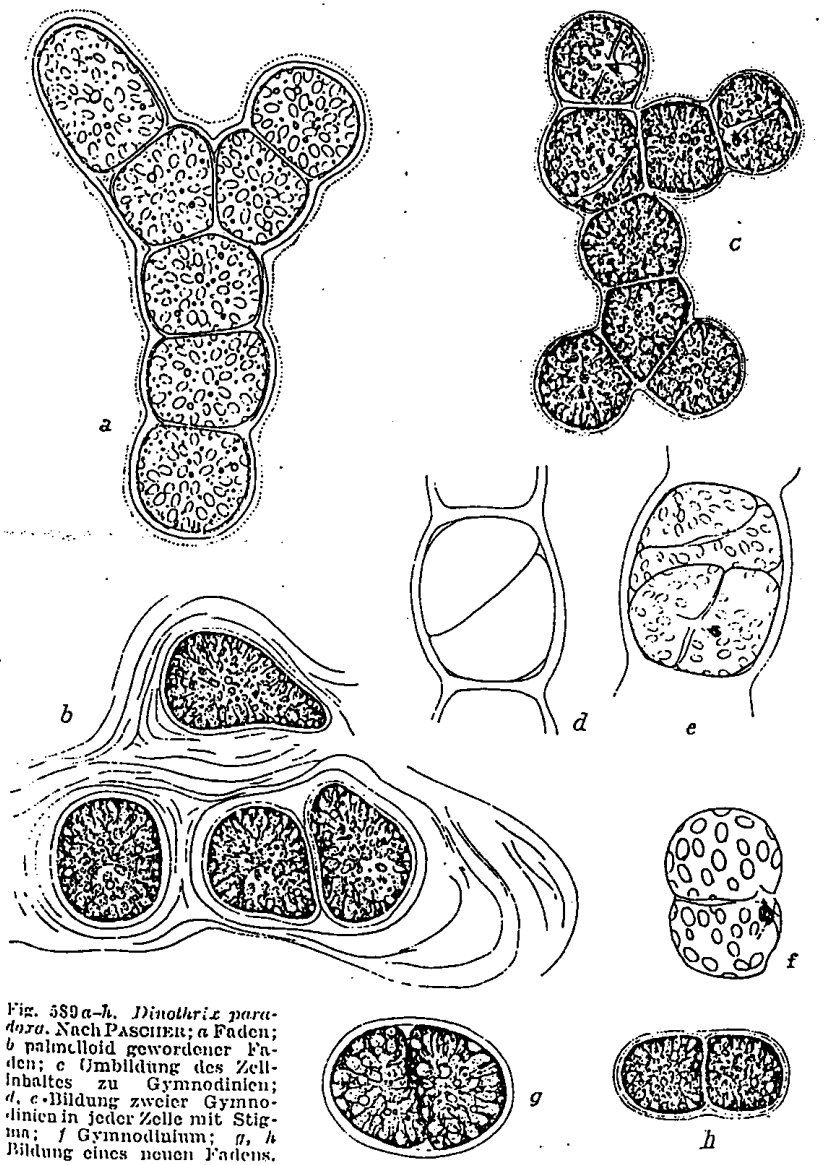


Fig. 589*a–h*. *Dinothrix paradoxa*. Nach Pascher; *a* Faden; *b* palmelloid gewordener Faden; *c* Umbildung des Zellinhaltes zu Gymnodinien; *d*, *e* Bildung zweier Gymnodinien in jeder Zelle mit Stigma; *f* Gymnodinium; *g*, *h* Bildung eines neuen Fadens.

behäuten sich, verhalten sich also genau so wie die beiden vorigen Tochterprotoplasten. Bisweilen entsteht in einer Zelle ein einziges Gymnodinium, das nach Verquellung einer Membranpartie frei wird. Diese Gymnodiniumschwärmer haben eine mediane, kreisförmige Querfurche, eine nach unten gegen den Antapex verbreiterte Längsfurche, darin im oberen Teil, wie sonst, der Augenfleck liegt. Weiteres Schicksal dieser Gymnodiniumschwärmer nicht lückenlos bekannt, aber ihr Auswachsen zu Fäden fast zweifellos. Zellen der Fäden bis 25 μ dick und ebenso lang oder nur wenig länger. Schwärmer 12–25 μ lang, 8–12 μ breit.

Vorkommen: Nur aus einem Becken mit Triester Meerwasser und Helgoländer Algen bekannt.

20. Familie Dinocloniaceae Pascher.

Pascher, 1927, 15; 1931, 326.

Fadenförmig, kriechend, verzweigt, mit Haarbildung.

Gattung Dinoclonium Pascher.

Pascher, l. c.

Dinoclonium Conradi Pascher. Fig. 590.

Pascher, l. c.

Fäden auf anderen Algen kriechend, verzweigt, mit aufrecht abstehenden, unverzweigten, gegen das Ende verschmälerten, und spitz auslaufenden Zweigen. Zellen infolge zahlreicher Chromatophoren braun gefärbt. Die Vermehrung erfolgt durch Bildung von gymnodiniumartigen Schwärmern in den Fadenzellen. Die Form erinnert an ein kriechendes *Stigeoclonium* oder eine *Aphanochaete*. Größe ?.

Vorkommen: Wimereux (Belgien). Gefunden von W. Conrad.

A. Nachtrag zu Bd. X, 2. Abt., Coccolithineae.

Lohmannosphaera subclausa Gran u. Braarud. Fig. 591.

Gran u. Braarud, 1935, 388, Fig. 66.

Zellen kugelig, etwa 10 μ im Durchmesser, mit den Coccolithen 12 μ. Die Coccolithen sind nach allen Seiten gerichtet.

Sie haben Becherform und besitzen eine unregelmäßig begrenzte Grundplatte. Ihre Apikalöffnung ist sehr klein, wie eine Pore durchbricht sie die Spitze eines kleinen Fortsatzes, der in der Mitte der leicht eingedrückten Außenmembran liegt, welche kreisförmigen Umriß hat. Höhe der Coccolithen gleich der halben Breite.

Verbreitung: Golf von Main; Bai von Foundy (USA.).

Nach der Zeichnung der Coccolithen könnte es auch eine *Calyptrosphaera* sein. Unsichere Art..

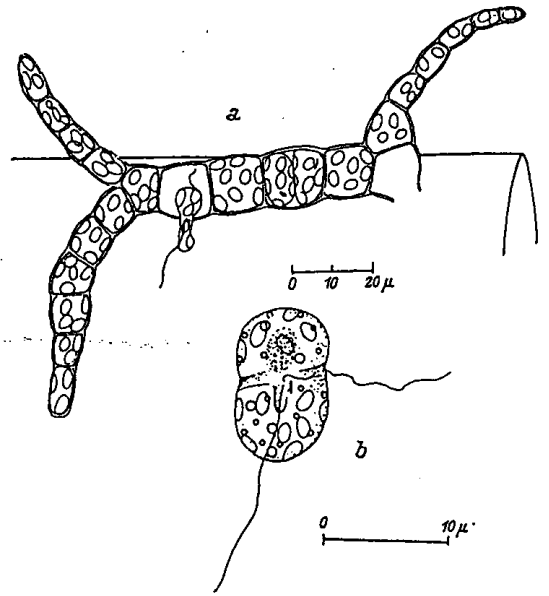


Fig. 590 *a, b*. *Dinoclonium Conradi*. Nach Conrad aus Pascher; *a* kriechender Faden; *b* Gymnodinium-Schwärmer.

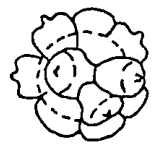


Fig. 591. *Lohmannosphaera subclausa*. Nach Gran u. Braarud (11 μ).

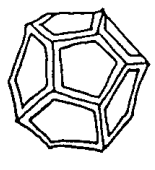


Fig. 592. *Pontosphaera Bigelowi*. Nach Gran u. Braarud (16 μ).

Pontospaera Bigelowi Gran u. Braarud. Fig. 592.

Gran u. Braarud, 1935, 388, Fig. 67.

Zellen isodiametrisch, bedeckt mit 12 fünfseitigen Coccolithen, die der Zelle das Aussehen eines Pentagondodekaeders geben. Größe der Zellen 16 μ. Zeichnung schematisch.

Vorkommen: Golf von Main; Bai von Foundy (USA.). Bis 680 Zellen pro Liter.

Nachtrag zu Dinoflagellatae Bd. X, 3. Abt., 1. Teil Dinophyceae (S. 258).

Protodinium Ostianum Braarud. Fig. 593.

T. Braarud, 1935, 114, Fig. 33.

Mangelhaft beschriebene Art. Ein brauner Chromatophor. Länge der Zelle 8 μ.

Vorkommen: Dänemark-Str.

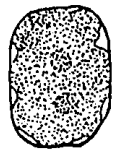


Fig. 593. *Protodinium Ostianum.* Nach Braarud (8 μ).

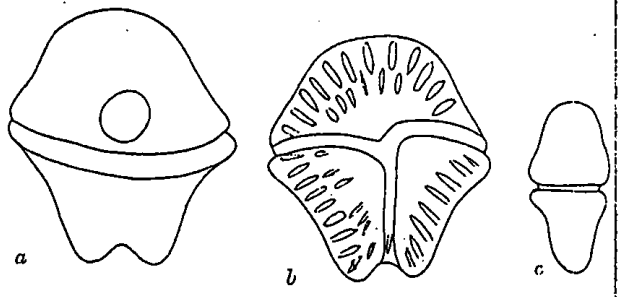


Fig. 594 *a–c. Gymnodinium galeaeforme.* Nach Matzenauer (100 ×).

Gymnodinium galeaeforme Matzenauer. Fig. 594*a–c*.

Vorderkörper helmartig; Seitenkonturen schwach konkav, geschwungen, apikal abgeflacht. Hinterkörper mit konkaven Seiten, antapikal eingebuchtet. Querfurche links drehend, ebenso wie die bis zum Antapex reichende Längsfurche tief ausgehöhlt. Mit langgestreckten Chromatophoren. Länge 62 μ; Breite 58 μ.

Verbreitung: Indischer Ozean.

Ähnlich *G. splendens* Lebour.

Gyrodinium (?) grenlandicum Braarud.

Braarud, 1935, 106, Fig. 26.

Ganz unsichere Art mit wertloser Abbildung. Länge 15 μ.

Fundort: Dänemark-Str.

Gymnodinium spec. Braarud.

Braarud, ebenda, S. 107.

Ohne Diagnose und Abbildung.

Gattung Plectodinium Biecheler.

B. Biecheler, 1934, 409, Fig. 1*a–c*.

Zellform vom Typus *Gymnodinium*. Oberkörper unregelmäßig birnförmig, länger als der mützenförmige Unterkörper. Membran gestreift, Breite der Streifen am Unterkörper halb so breit wie am Oberkörper. Längsgeißel angeblich verdoppelt. Die Gegenwart eines acicule intracytoplasmique creux, sowie der in einer Kapsel gelegene Kern sind die Gründe für die Aufstellung einer neuen Gattung. Die Kapsel soll an die Zentralkapsel der Radiolarien, sowie an die bei *Gymnaster pentasterias* (siehe Fig. 1, S. 3 d. Bd.) erinnern.

Eine Art.

Plectodinium nucleovolvatum Biecheler. Fig. 595*a–c*.

Biecheler, l. c.

Merkmale der Gattung.

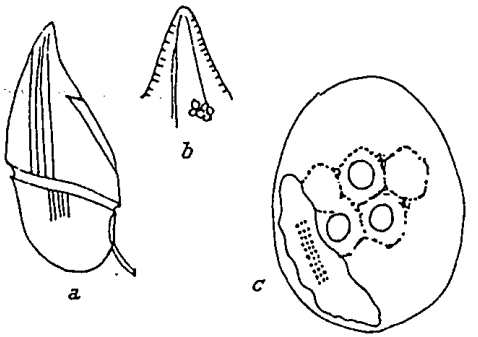


Fig. 595 *a–c. Plectodinium nucleovolvatum.* Nach Biecheler; *a* rechte Seitenansicht; *b* Spitze des Vorderkörpers; c die Kapsel mit dem in ihr liegenden Kern und der sechsseitigen Außenstruktur der Kapselwand (Vergr. ?).

Vorkommen: Atlantische Küste Frankreichs.

Eine zweifellos interessante Gattung, die aber von der Autorin noch zu wenig aufgeklärt ist.

Zu

Massartia rotundata (Lohm.) Schiller

kommt als Syn.: *Amphidinium pellucidum* Redeke, 1935, 391, Fig. 1.

Nachtrag zu Bd. X, 3. Abt. Dinoflagellatae. Thecatales (S. 11ff.).

Exuviaella lenticulata Matzenauer. Fig. 596.

Matzmann, 1933, 438, Fig 1.

Merkmale aus der Abbildung ersichtlich.

Länge = Breite = 36 μ; Durchmesser 19 μ.

Verbreitung: Indischer Ozean.

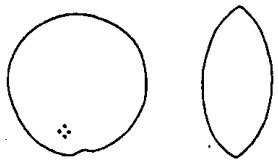


Fig. 596. *Exuviaella lenticulata* Nach Matzenauer (500 ×).

Prorocentrum sigmoides Böhm. Fig. 597.

Böhm, 1933, 398, Fig. 1.

Merkmale aus der Abbildung ersichtlich. Länge ohne Stachel 72–77 μ; dieser 20 μ.

Verbreitung: Südatlantik.

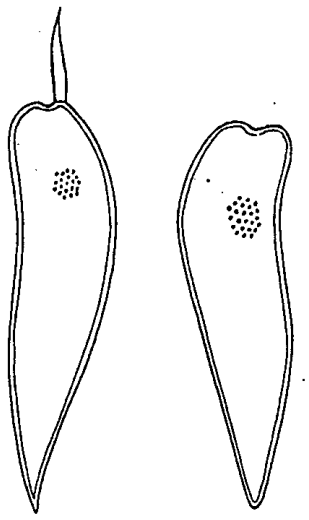
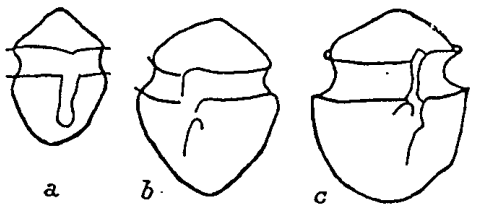


Fig. 597. *Prorocentrum sigmoides.* Nach Böhm.



a *b* *c*

Fig. 598 *a–c*. *Phalacroma Ruudi.* Nach Braarud.

Nachtrag zu Bd. X, 3. Abt., Dinophysiales (S. 44ff.).

Phalacroma Ruudi Braarud. Fig. 598 *a–c*.

T. Braarud, 1935, 112, Fig. 32.

Der Autor bringt eine Anzahl von Formen unter dem gleichen Namen, deren Zellform in einer bei der Gattung kaum noch bekannten extensiven Weise abändert. Siehe die Figuren. Länge 23–25 μ.

Vorkommen: Dänemark-Str.

Thaumatodinium Molischii Böhm. Fig. 599.

Böhm, 1933, 352, Fig. 1*a–h*.

Im allgemeinen Aussehen gleich *Phalacroma*, aber mit zwei seitlichen, etwas nach oben verschobenen, symmetrisch angeordneten, uhrglasförmigen Vorwölbungen, welche mit etwas kleineren Poren versehen sind. Länge 65–79 μ. Breite 58–64 μ.

Verbreitung: Adria; Südatlantik.

In der Literatur (z. B. Meunier, 1919, T. 20, Fig. 17, S. 79), liegt eine Abbildung von *Dinophysis rotundata* vor, das der Autor als Teilungsstadium bezeichnet. Es ist der Böhmschen Abbildung außerordentlich ähnlich. Da die jüngsten Teilungsstadien der Dinophysiaceen noch unbekannt sind [die bei Schütt (1895, T. 3, Fig. 16*c*) und Pavillard (1916, 54, Fig.14*c*) abgebildeten Stadien stellen schon fast reife Tochterzellen dar], ist natürlich auch daran zu denken, ob Böhms Fund nicht etwa ein allerjüngstes Teilungsstadium darstellt. Herr Dr. Böhm hatte die Liebenswürdigkeit, mir seine Präparate zu zeigen. Darnach ist die Aufstellung der neuen Gattung zunächst gerechtfertigt.

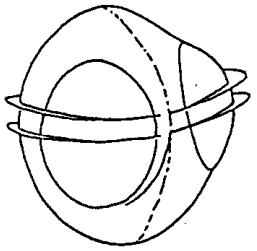
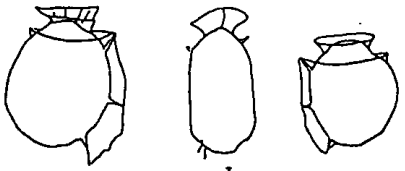


Fig. 599. *Thaumatodinium Molischii.* Nach Böhm. Vergr.?



a *b* *c*

Fig. 600 *a–c*. *Dinophysis longialata.* Nach Gran u. Braarud (32 μ l.).

Dinophysis longialata Gran u. Braarud. Fig. 600*a–c*.

H. H. Gran u. T. Braarud, 1935, 372, Fig. 48.

Acuta-Gruppe. Körper eiförmig, antapikal breit gerundet, gegen den Apex zu verschmälert. Größte Breite in der Mitte. Obere Querfurchenleiste hoch und gerippt. Linke Längsfurchenleiste wohl entwickelt und fast bis zum Antapex herabreichend, aber unter R_3 meist nicht herabgehend. Körper seitlich zusammengedrückt. Länge 32–37 μ.

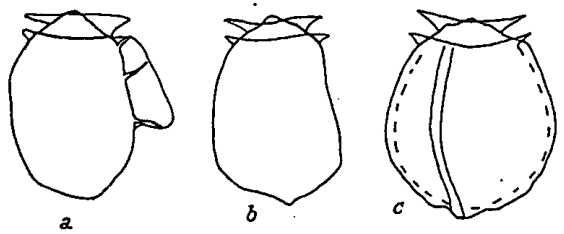
Vorkommen: Golf von Main (USA.).

Dinophysis robusta Gran u. Braarud. Fig. 601*a–c*.

H. H. Gran u. T. Braarud, 1935, 373, Fig. 49.

Zellkörper in Seitenansicht langgestreckt-oval. Oberkörper apikal kegelförmig. Dorsale Kontur konvex, ventrale im Bereiche der Längsfurchenleiste fast gerade. Die obere Querfurchenleiste hat die gleiche Breite wie die untere, ist aber etwas breiter. In der Dorsalansicht nach unten verbreitert. Antapikal mit deutlich stumpfer Vorwölbung, herrührend von einer längs der Naht laufenden Erhebung. Zellbreite gleich der Tiefe. Länge 54–62 μ.

Vorkommen: Golf von Main (USA.).



601*a–c*. *Dinophysis robusta*. Nach Gran u. Braarud (62 μ l.).

Gran und Braarud beschreiben (l. c. 373, 374, Fig. 50, 51) mit Abbildungen noch zwei *Dinophysis*-Formen als sp. A und sp. B, die sie infolge zu geringen Materials weder als neue Arten noch mit einer bekannten Art identifizieren können.

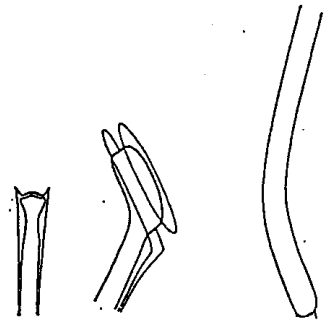


Fig. 602. *Amphisolenia elegans*. Nach Böhm.

Amphisolenia elegans Böhm. Fig. 602.

Böhm, 1933, 399, Fig. 3.

Aus den Angaben des Autors wird ersichtlich, daß es sich kaum um eine neue Art, sondern nur um eine varietas von *A. bidentata* Schröder handeln kann. Unterschiede gegenüber letzterer: Antapikalteil länger und dünner, der sanft ventral gebogene Antapex nicht verbreitert, mit nur zwei kleinen endständigen Dörnchen; ferner fehlt der dorsale Dorn. Totallänge 1064 μ.

Verbreitung: Südatlantik.

Nachtrag zu Dinoflagellatae. (Bd. X., Abt. 3). Peridiniales. (S. 71ff.).

Zu

Glenodinium danicum Paulsen. Fig. 603*a–c*. (dieser Bd., S. 110.)

T. Braarud (1935, 104, Fig. 23) bildet eine Anzahl Formen dieser angeblich sehr variablen Art ab. Es fällt auf, daß die Längsfurche bis zum Apex reicht, ein Merkmal, das für die Gattung *Goniaulax* sprechen würde. Anderseits bildet er sechs- und fünfseitige Platten ab, was sehr wohl für *Glenodinium*, aber auch für *Gymnodinium* sprechen kann. Leider konnte der Autor keine Aufklärung dieser völlig unsicheren Art durchführen. Sie war in der Dänemark-Str. häufig.

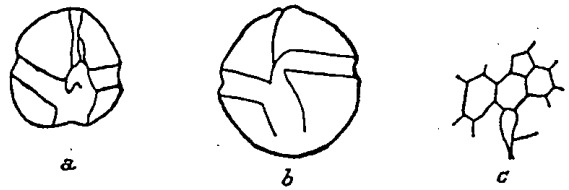


Fig. 603*a–c*. *Glenodinium danicum*. Nach Braarud; *a*, *b* Ventralansicht (Vergr. ?); *c* Teil des Plattenmusters.

Nachtrag zur Bearbeitung der Gattung *Peridinium*. (Siehe diesen Bd., S. 123ff.).

S. 123 unten bei Plattenmuster, statt 2–3*a* muß es nun heißen 2–4*a*. (Siehe Gran u. Braarud, 1935, 377, 378, Fig. 54 bei *Peridinium americanum*). Ferner sei auf den ausgezeichneten Vorschlag von Lefèvre (1932, S. 47) für die Plattenbezeichnung bei *Peridinium* hingewiesen.

Peridinium (?) baikalense Kisselew u. Zwetkow. Fig. 604*a–c*.

Kisselew u. Zwetkow, 1935, 518, Fig. 1–14.

Körper in Ventralansicht, birnförmig, dorsoventral stark abgeplattet. Querfurche etwas unterhalb der Zellmitte, kreisförmig. Längsfurche gegen den Antapex sehr verbreitert. Oberkörper gegen den Apex stark verschmälert; er trägt dorsal

rechts, etwa in der Mitte zwischen Apex und Querfurche, einen großen, dreieckigen Stachel. Unterkörper breit gerundet. Antapikal befinden sich vier spitze, dreieckige Stacheln, davon zwei seitlich und zwei in der Mitte. Zerspaltung der großen Stacheln oder Auftreten von kleineren Stacheln neben den großen beobachtet. Länge (ohne Stacheln) 55–72 μ; Breite 42–50 μ; Dicke 18–27 μ.

Vorkommen: Baikalsee. Hauptsächlich im Winter. Stenotherme Kaltwasserform.

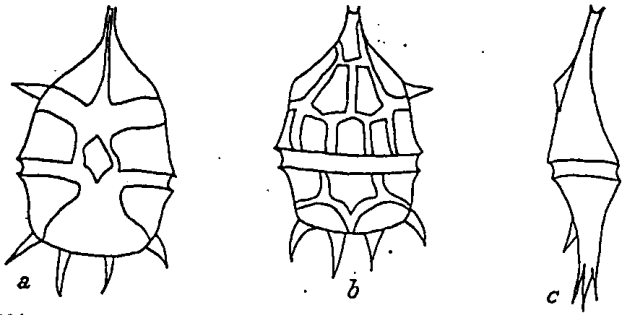


Fig. 604 *a–c*. *Peridinium baicalense*. Nach KISSELEW u. ZWETKOW (420 ×).

Die beiden Autoren geben als Plattenformel an: 4′, 4*a*, 7″, 5‴, 2⁗. Das dorsale Plattenmuster sieht für *Peridinium* fremdartig aus (siehe Fig. 604b) und läßt sich mit keiner der in der Literatur angegebenen Arten ohne weiteres identifizieren. Fremdartig wirkt auch die Bestachelung, und der eigentümliche Stachel des Oberkörpers ist überhaupt ein Novum. Ebenso befremdlich wirkt die kleine, fast median liegende Rautenplatte. Die Zugehörigkeit zur Gattung *Peridinium* erscheint daher nicht absolut sicher. Es fehlt leider eine Zeichnung der Apikalansicht.

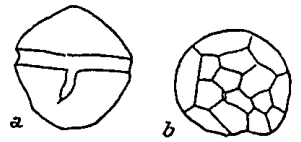


Fig. 605 *a*, *b*. *Peridinium americanum*. Nach GRAN u. BRAARUD (35 μ l.)

Peridinium americanum Gran u. Braarud. Fig. 605.

GRAN u. BRAARUD, 1935, 377, Fig. 54.

Zellkörper in Ventralansicht rundlich-eiförmig, Oberkörper abgerundet-kegelförmig, untere Zellhälfte ± halbkugelig. Querfurche median, kaum bis schwach linkswindend, ausgehöhlt,

ohne Leisten. Längsfurche kurz, mit zwei Leisten. Die Autoren geben als mehrfach und ausnahmslos beobachtete Zahl der Interkalaren vier an. Bisher war keine Art mit regelmäßig vier Interkalaren bekannt.

Verbreitung: Nördlicher Atlantik.

Peridinium denticulatum Gran u. Braarud. Fig. 606*a–c*.

H. H. GRAN u. T. BRAARUD, 1935, 381, Fig. 58.

Oberkörper kegelförmig, mit geraden Seiten; Unterkörper mit gerader antapikaler Kontur und ebensolchen Seitenkonturen. Diese Zellform ist einzigartig in der Gattung. Die Art hat mit

Fig. 606 *a–c*. *Peridinium denticulatum*. Nach GRAN u. BRAARUD (53 μ l.)

Peridinium Abei und *P. ventricum* die von ABÈ als Längsgrube bezeichnete Verlängerung der Apikalpore gemeinsam, welche sich von der Rautenplatte über den Apex hinweg auf die dorsale (dritte Apikalplatte) erstreckt. Querfurche linkswindend und tief ausgehöhlt. Breite 56–76 μ.

Verbreitung: Golf von Main (USA.).

Eine leicht kenntliche, ausgezeichnete Art.

Peridinium gracile Gran u. Braarud

H. H. GRAN u. T. BRAARUD, 1935, 382, Fig. 59

ist mit *P. Granii* Ostfld. (siehe SCHILLER, 1935, 189, Fig. 188*m*, *y*, *z*) identisch. Übrigens gibt es schon zwei *Peridinium gracile:* von LINDEMANN, 1924, und von MEUNIER (siehe dieses Werk, 1935, 135).

Peridinium Granii Ostenfeld bei GRAN u. BRAARUD, 1936, 383, Fig. 60, ist identisch mit *Peridinium brevipes* PAULSEN, (siehe SCHILLER, 1936, 200, Fig. 195*a*, *b*).

Peridinium novascotiae Gran u. Braarud.

GRAN u. BRAARUD, l. c., 383, Fig. 61, ist identisch mit *P. hangoei* SCHILLER (dieser Band, 1935, 135, Fig. 129*a–d*).

Peridinium simplex Gran u. Braarud. Fig. 607*a*, *b*.

Gran u. Braarud, 1935, 384, 385, Fig. 62.

Wird von den Autoren als *Metaperidinium* bezeichnet. Trotz reichlichen Vorkommens waren die Autoren zwar nach ihrer Versicherung imstande, die Zugehörigkeit zu *Peridinium*, nicht aber das genaue Plattenmuster festzustellen. Aus den beiden hier beigegebenen Bildern gehen die bisher bekannten Merkmale hervor. Länge 26–32 μ.

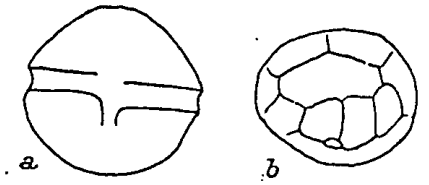


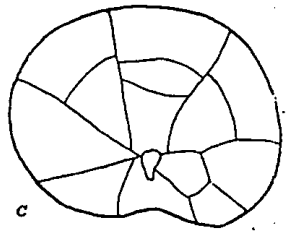
Fig. 607*a*, *b*. *Peridinium simplex*. Nach Gran u. Braarud (33 μ l.).

Vorkommen: Südlich von Neu-Schottland (USA.) im April/Mai).

Peridinium conicum f. *islandica* Braarud. Fig. 608*a–c*.

T. Braarud, 1935, 108, Fig. 27.

Diese neue, gute forma ist durch die fast fehlenden Hinterhörner, sowie durch das ventrale Plattenmuster des Oberkörpers gekennzeichnet. Die Rautenplatte ist dadurch auffällig, daß ihre seitlichen Begrenzungslinien bogenförmig direkt zur Querfurche verlaufen. Die Apikalplatte 4′ fehlt und die Präääquatorialplatten 6″ und 7″ reichen bis zum Apex, sofern die Plattenanordnung richtig beobachtet wurde.



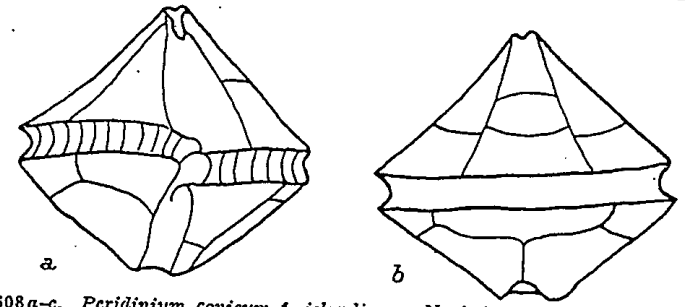


Fig. 608*a–c*. *Peridinium conicum* f. *islandicum*. Nach Braarud (48 μ br.).

Verbreitung: Dänemark-Str.

Peridinium delicatissimum Braarud. Fig. 609.

T. Braarud, 1935, 109, Fig. 28.

Kleine Art, deren Plattenmuster nicht ganz eingesehen werden konnte. Sicher aber ist es ein *Orthoperidinium*, zur Sektion *Tabulata* gehörig. Länge 20–26 μ.

Vorkommen: Dänemark-Str.

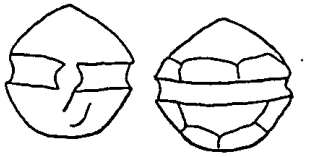


Fig. 609. *Peridinium delicatissimum*. Nach Braarud (23 μ l.).

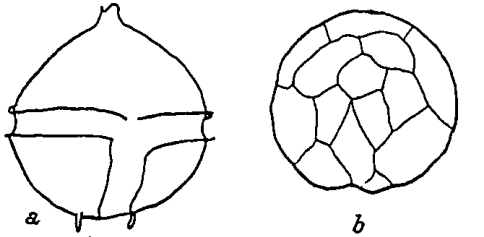


Fig. 610*a*, *b*. *Peridinium Braarudi*. Nach Braarud (31 μ br.).

Peridinium Braarudi Schiller. Fig. 610.

Syn.: *P. spec.* T. Braarud, 1935, 112, Fig. 31.

Eine zur Sektion *Piriformia* gehörige Art, die als neue Art gelten kann, besonders infolge der besonderen Ausbildungsart der Interkalaren. Länge 23–25 μ. Ich nenne die Art nach dem Entdecker.

Vorkommen: Dänemark-Str.

Peridinium oamaruense (Defl.) Schiller. Fig. 611_{1-6}.

Syn.: *Lithoperidinium oamaruense* Deflandre, 1933, 265, Fig. 1–7.

Diese verkieselt aufgefundene fossile Form zeigt das typische Plattenmuster der Sektion *Tabulata*. Alle Einzelheiten werden aus den vorzüglichen Bildern des Autors ersichtlich. Länge 29–32 μ.

Vorkommen: Fossil aus einem oligozänen Kieselgestein mit zahlreichen Diatomeen (Diatomit) von Oamaru (Neuseeland).

Deflandre nimmt schon für die lebende Zelle Verkieselung der Membran an, stellt daher die neue Gattung *Lithoperidinium* auf. Ein an den Plattennähten wachsender Panzer und Verkieselung schließen sich aus. Es muß wohl ursprünglich wie bei den heutigen Peridinien eine Cellulosehülle vorhanden gewesen sein.

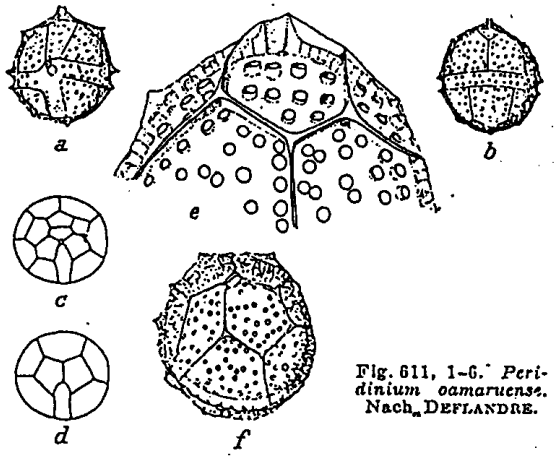


Fig. 611, 1–6. *Peridinium oamaruense*. Nach DEFLANDRE.

Nachtrag Dinoflagellatae dieser Bd., S. 286.

Nach *Goniaulax Matkovichii* Schiller ist einzufügen:

Goniaulax Milneri (Murr. u. Whitt.) Kofoid. Fig. 612*a–c*.

KOFOID, 1911*a*, 203.

Syn.: *Goniodoma Milneri* MURRAY u. WHITTING, 1899, 325, T. 2*a–d*.

Fig. 612*a–c*. *Goniaulax Milneri*. Nach MURRAY u. WHITTING (220 ×).

Es ist mir ein aufrichtiges Bedürfnis, Herrn Professor R. KOLKWITZ für das große Interesse an meiner Arbeit und für die meinen vielfachen Wünschen stets zuteil gewordene Förderung herzlichst zu danken.

In gleicher Weise habe ich auch der Akademischen Verlagsgesellschaft für die stets ungetrübte vierjährige Zusammenarbeit sehr zu danken, im besonderen dafür, daß sie auch meinen oft mit beträchtlichen Mehrkosten verbundenen Wünschen bezüglich Zahl und Ausführung der Figuren stets bereitwilligst entgegenkam.

Schriftenverzeichnis.

A

1752 Adler, C. F., Noctiluca marina, quam praesidio D. D. Caroli Linnaei publice ventilandam sistit Carolus. Frid. Adler (Holmiensis, Upsaliae), 1752, Maji. in Linnaeus, C., Amoenitates Academicae 3, 202.

1922 Allen, E. W., Quantitative studies on inshore marine diatoms and dinoflagellates of Southern California in 1920. Univ. Calif. Publ. Zoolog. 22, 389.

1927 a, b, 1928 a, b idem in 1921, 1922, 1924. Bull. Scripps. Inst. Oceanogr. Tech. Ser. 1, 5, 19, 31, 347, 367.

1930 Allen, W. E., Quantitative studies of surface catches of marine Diatoms and Dinoflagellates. Bull. of the Scripps Instit. of Oceanography La Jolla, Calif. Technical series, Vol. 2, Nr. 10, p. 389.

1872 Allman, G. J., Notes on *Noctiluca*. Quart. Jour. Micr. Sci. (2), 12., 327–334, pl. 18.

1876 Allman, G. J., Recent Progress in our knowledge of the ciliate Infusoria. Mon. Micr. Jour. 14, 170.

1900 Amberg, O., Beiträge zur Biologie des Katzensees. Naturf. Ges., Zürich, 45, 67.

1920 Anissimowa, H. B., Neue Peridineae aus den Salzgewässern von Staraja Russa (Gouv. Nowgorod) Russ. Hydrob. Zeitschrift V., 188 (192).

1896 Apstein, C., Das Süßwasserplankton. Methode und Resultate der quantitativen Untersuchung (Kiel und Leipzig, Lipsius u. Tischer) 200.

1906 Apstein, C., *Pyrocystis lunula* und ihre Fortpflanzung. Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel 9, 263.

1909 Apstein, C., Die Pyrocysteen der Plankton-Expedition. Ergeb. Plank.-Exp. Humboldt-Stiftung 4, M c., 1–27.

1896a Aurivillius, C. W. S., Das Plankton des Baltischen Meeres. Bihang Kgl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 21, Nr. 8, 1–82, T. 1, 2.

1896b Aurivillius, C. W. S., Das Plankton der Baffins Bay und Davis Strait, eine tiergeographische Studie. In Festskrift för Lilljeborg (Upsala, Almquist and Wiksells), 4to, p. 179–212, pl. 9.

1898 Aurivillius, C. W. S., Vergleichende tiergeographische Untersuchungen über die Plankton-Fauna des Skageraks in den Jahren 1893–1897. Kgl. Svenska Vet.-Akadem. Handl. 30, Nr. 3, 1–427, 16 F.

1899 Aurivillius, C. W. S., Animalisches Plankton aus dem Meere zwischen Jan Mayen, Spitzbergen, K. Karl-Land und der Nordküste Norwegens. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Stockholm 32, Nr. 6, 71.

B

1907 Bachmann, H., Vergleichende Studien über das Phytoplankton von Seen Schottlands und der Schweiz. Arch. Hydrob. 3, 1–91.

1908 Bachmann, H., Étude comparative du phytoplancton des lacs de l'Ecosse et de la Suisse. Biblioth. Univ. Arch. Sci. 25, 249.

1850 Bailey, J. W., Microscopical observations made in South Carolina, Georgia and Florida. Smithson. Contr. Knowl. 2, pt. 8, 1–48.

1830 Baird, W., On the luminousness of the sea. Mag. Nat. Hist. 3, 308.

1884 Balbiani, G., Les organismes unicellulaires. Jour. Microg., Paris, 8, 134–142, 249–257, 367–373.

1935 Barker, H. A., The culture and physiology of the marine Dinoflagellates. Archiv f. Mikrobiologie 6, 157.

1918 Barrows, A. L., The significance of skeletal variations in the Genus *Peridinium*. Univ. of California Publ. in Zool. Vol. 18, 397.

1925 Belar, K., Protozoenstudien. I. Arch. Prot. 36, 13–51, T. 2–4.

1926 Belar, K., Der Formwechsel der Protistenkerne. Ergebn. u. Fortschr. d. Zool. Bd. 6.

1881a Bergh, R. S., Bidrag til Cilioflagellaternes Naturhistorie. Nat. Viden. Medd., Copenhagen 1881, 60–76.

1881b Bergh, R. S., Der Organismus der Cilioflagellaten. Morph. Jb. 7, 177–288, T. 12–16.

1882 Bergh, R. S., Über die systematische Stellung der Gattung *Amphidinium*. Zool. Anz. 5, T. 12–16.

1884 Bergh, R. S., Neue Untersuchungen über Cilioflagellaten. Kosmos 1, 384–390.

1936 Bernard, E. et Fage, L., Rech. quantitatives sur le planeton méditerranéen. Bull. de L'instit. Océan. Monaco. Nr. 701.

1936 Biebl, R., Beob. an Planktonfängen zw. Wesermünde u. Island. Oester. bot. Zeitschr. 289.

1934 Biecheler, B., Sur un Dinoflagellée à capsule perinucléaire *Plectodinium* n. gen. nucleovolvatum n. sp. et sur relations du Peridiniens avec les Radiolaires. Compt. Rend. Acad. Sci. Paris XCVIII, 4, 407.

1915 Bigelow, H. B., Exploration of the coast water between Nova Scotia and Chesapeake Bay July and August, 1913, by the U. S. Fisheries Schooner „Grampus". Oceanography and plankton. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. 59, p. 152–359.

1902 Blackmann, V. H., Observations on the Pyrocysteae. The new Phytol. Vol. I.

1884 Blanc, H., Note sur le *Ceratium hirundinella* O. F. Müller. Bull. soc. vaud. sc. nat. 20.

1892 Bles, E. J., Notes on the plankton observed at Plymouth during June, July, August and September, 1892. Journ. Mar. Biol. Assn., Plymouth, ser. 2, 2, p. 340–343.

1884 Blochmann, F., Bemerkungen über einige Flagellaten. Z. wiss. Zool. 40, 42.

1903 Boeke, J., and van Bremen, P. J., Plankton tables for Holland, November. Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 2, p. 106–107.

1931a Böhm, A., Die Adriatischen Ceratien. Bot. Arch. 31, 349.

1931b Böhm, A., Zur Verbreitung einiger Peridineen. Arch. f. Prot. 75, 498.

1931c Böhm, A., Distribution and variability of *Ceratium* in the northern and Western Pacific. Bernice P. Bishop Museum Bull. 87.

1933a Böhm, A., Zur Verbreitung einiger Dinoflagellaten im Südatlantik. Bot. Arch. 35, 397.

1933b Böhm, A., Neue Peridineen aus der Adria. 80, 351.

1933c Böhm, A., Zur Kenntnis der antarktischen Dinophysiaceae. Intern. Revue 29, 15.

1935 Böhm, A., Zum Variationsproblem der Peridineen. Oesterr. Bot. Z. 84, 271.

1936 Böhm, A., Dinoflagellates of the coastal Waters of the western Pacific. Bernice P. Bishop Museum. Bull. 137.

1902 Bolochonzew, E., Material for the study of the phytoplankton of the Volga according to investigations from July 15 to September 4, 1901. Report Biol. Volga-Stat., 1901, 1–9. Russisch.

1903 Bolochonzew, E., Beobachtungen über das Phytoplankton der Wolga im Sommer des Jahres 1902. Ibid. 1–93.

1897 Borgert, A., Beiträge zur Kenntnis des in *Stichotouche zanclea* und Acanthometridenarten vorkommenden Parasiten (Spiralkörper Fol. *Amoebophrya* Köppen). Z. wiss. Zool. 63, 141–186, T. 8.

1910 Borgert, A., Kern- und Zellteilung bei marinen *Ceratium*-Arten. Arch. Prot. 20, 1–46.

1911 Borgert, A., Eine neue Form der Mitose bei Protozoen nach Untersuchungen an marinen *Ceratium*-Arten. Verh. Intern. Zool. Kongr. Graz, 1910, 408–418.

1885 Bostock, J., and Riley, H. T., The natural history of Pliny, translated by John Bostock and H. T. Riley. Book 2, chap. 3, p. 143. Observations on phosphorescence.

1886 Bovier-Lapierre, E., Note sur les chaines de Péridiniens appartenant au genre *Polykrikos*. C. R. Soc. Biol. Paris 8, 535–536.

1888 Bovier-Lapierre, E., Nouvelles Observations sur les Péridiniens appartenant au genre *Polykrikos*. Ibid. 5, 579.

1935 Braarud, Trygve, The Phytoplankton and its conditions of growth. N. 10. The „Ost" Expedition to the Danmark strait 1929. Hvalrådets Skrifter scient. res. of marine biolog. research. Det norske vidensk.-Akad. i Oslo, Nr. 10.

1905 Brandt, K., Zur Systematik der koloniebildenden Radiolarien. Zool. Jb. Suppl. VIII, 311–352, T. 9–10.

1903 Bremen, J. P. van, Plankton tables for Holland, May 1903. Bull. Conseil Perm. Internat. Expl. Mer 4, p. 280–281.

1905 Bremen, J. P. van, Plankton van Noordzee en Zuiderzee. Tijdschr. Nederland. Dierk., ser. 2, 9, p. 145–324, pl. 6–7, 21 figs. in text.
1906 Bremen, J. P. van, Bemerkungen über einige Planktonformen. Verh. Rijksinstituut voor het Onderzoek der Zee 1, pt. 5, p. 1–7.
1904 Breitfuss, L. L., Liste der Fauna des Barents-Meeres. In: Exped. f. wissenschaftlich-praktische Untersuchungen an der Murman-Küste, p. 3–12.
1912 Breitfuss, L. L., Wissenschaftlich-praktische Murman-Expedition. Bericht über die Tätigkeit pro 1905. (St. Petersburg Dept. of Agriculture), VI + 208 pp.
1857 Brightwell, T., On self-division in *Noctiluca*. Quart. Jour. Micr. Sci. 5, 185.
1906 Broch, Hj., Bemerk. über den Formenkreis von *Peridinium depressum* s. lat. Nyt magazin for Naturvidensk. 49.
1908a Broch, Hj., Das Plankton der schwed. Exped. nach Spitzbergen. K. svenska Vet.-Akad. Handlingar 45, Nr. 9.
1908b Broch, H., Planktonstudien an der Mündung der Ostsee im Juli 1907. (Swedish Hydrographic Investigations.)
1910a Broch, H., Zoologische Ergebnisse der schwedischen Expedition nach Spitzbergen 1908, unter Leitung von Prof. G. de Geer. Eine Untersuchung über die Bodenfauna des Eisfjords nebst einer Übersicht über das Plankton und die hydrographischen Verhältnisse. Redigiert von N. von Hofsten und S. Bock. Teil I. 2. Das Plankton. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Stockholm, 45, Nr. 9, 25.
1910b Broch, H., Neue Studien über das Plankton am Eingang zur Ostsee. (Swedish Hydrographic Investigations.)
1910c Broch, H., Die *Peridinium*-Arten des Nordhafens bei Rovigno im Jahre 1909. Arch. f. Prot. 20.
1915 Büse, T., Quantitative Untersuchungen von Planktonfängen des Feuerschiffes „Fehmarnbelt" vom April 1910 bis März 1911. Wiss. Meeresuntersuch., Abt. Kiel, new ser. 17, p. 229.
1851 Busch, W., Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger Wirbelloser Seetiere (Berlin, Hirschwald). 143 pp., 17 T.
1855 Busch, W., Observations on *Noctiluca* (miliaris?). Quart. Jour. Micr. Sci. 3, 199–202.
1922 Busch, N., Zur Kenntnis der Gymnodinien. Arch. f. Prot. 58, 456.
1925 Bruce, J. R., The metabolisme of the shore-living Dinoflagellates. Brit. Journ. Exp. Biol. 2.
1897 Butschinsky, P., Die Protozoen-Fauna der Salzsee-Limane bei Odessa. Zool. Anz. 20, 194–197.
1873 Bütschli, O., Einiges über Infusorien. Arch. mikr. Anat. 9, 657–676.
1885a Bütschli, O., „Dinoflagellata" in „Protozoa" (1880–89), in Bronn, „Klass. u. Ordn. des Tierreichs", 1, 906–1029, T. 51–55.
1885b Bütschli, O., Einige Bemerkungen über gewisse Organisationsverhältnisse der sog. Cilioflagellaten und der *Noctiluca*. Morph. Jb. 10, 529.

1887/89 Bütschli, O., „Infusoria und System der Radiolaria" in „Protozoa" (1880–89), in Bronn, „Klass. u. Ordn. des Tierreichs" 1, 1089–2032, T. 56–79.
1911 Bygrave, W., Report on the plankton of the English Channel. Rep. So. Area, North Sea Fish. Invest. Comm. 3, p. 236.

C

1899 Calkins, G., Mitosis in *Noctiluca miliaris* and its bearing on the nuclear relations of the Protozoa and Metazoa. Jour. Morph. 15, 711.
1901 Calkins, G., The Protozoa (New York, Macmillan). XVI + 347, pp. 153.
1902 Calkins, G., Marine Protozoa from Woods Hole. Bull. U. S. Bureau Fish. 21, 413.
1915 Calkins, G. N., *Microtaeniella clymenellae*, a new genus and new species of colonial gregarines. Biological Bull. 29, 46, F. 1–5.
1900 Carazzi, D., Richerche sul plancton del Lago Fusaro in rapporto con la ostricoltura. Boll. di Notizie Agrarie 22, n. 1270.
1912 Carazzi, D., and Grandori, R., Richerche sul plancton della Laguna Veneta. (Padova, Prem. Soc. Tipogr.)
1911 Carrisso, L. W., Materiaes para o estudo do plancton na costa portuguesa. Fasciculo I. Flagelliae, Dinoflagelliae, Cystoflagelliae. Inaug.-Diss. Coimbra, 116 pp., 5 pls.
1910a Caullery, M., *Ellobiopsis chattoni* n. g., n. sp. Bull. Sci. France et Belg. 44, 201.
1910b Caullery, M., Sur un parasite de *Calanus helgolandicus* Claus, appartenant probablement aux Péridiniens (*Ellobiopsis chattoni* n. g., n. sp.). Verh. Intern. Zool. Kongr. Graz 1910, 440.
1913 Cavers, E., The inter-relationships of Flagellata and primitive Algae. New Phyt. 12, 28–36, 78–123, 177–187, 225–232.
1906 Chatton, E., Les Blastodinides, ordre nouveau de Dinoflagellés parasites. C. R. Acad. Sci., Paris, 143, 981–983.
1906 Chatton, La biologie, la specification et la position systematique des *Amoebidium*. Arch. zool. exp. et gen. sér. 4, V, N. u. R., p. XVII–XXI.
1906 Chatton, La morphologie et l'évolution de l'*Amoebidium recticola* n. sp. commensal des Daphnies. Ebenda XXIII–XXXVIII.
1907 Chatton, Nouvel aperçu sur les Blastodinides (*Apodinium myctoides* n. g. n. sp Compt. rend. Ac. Sc. CXLIV, 282.
1908 Chatton, Sur la reproduction et les affinités du *Blastodinium poecilophtorum*. C. R. Soc. Biol. Paris, 64, 34.
1908 Chatton, Note préliminaire sur trois formes nouvelles du genre *Blastodinium* Chatton. Bull. Soc. Zool. France 33, 134–137.
1910a Chatton, E., Sur l'existence de Dinoflagellés parasites coelomiques. Les *Syndinium* chez les Copépodes pelagiques observés par M. Apstein. (C. R. Ac. Sci. 158.)

1910b Chatton, E., *Paradinium Poucheti* n. g. n. sp. flagellé parasite d'*Acartia Clausi* Giesbrecht (Copepode pélagique). C. r. Soc. Biol. Paris 69, 341ff.

1911 Chatton, E., Sur divers parasites des Copépodes pélagiques observés p. M. Apstein. C. r. Ac. sc. 152, 631.

1912 Chatton, E., Diagnoses préliminaires de Peridiniens parasites nouveaux. Bull. Soc. Zool. France 37, 85.

1914a Chatton, E., Transformations evolutives et cycliques de la structure peridinienne chez certains Dinoflagellés Parasites. C. R. Acad. Sci. Paris 158, 192.

1914b Chatton, E., L'autogenèse des nematocystes chez les *Polykrikos*. Ibid. 158, 344.

1914c Chatton, E., Les cnidocystes du Péridinien *Polykrikos Schwartzi* Bütschli. Arch. Zool. exp. et gen. 54, 167.

1920 Chatton, E., Les Péridiniens parasites; morphologie, reproduction, éthologie. Arch. de Zool. exp. et gen. Tome 59.

1920 Chatton, E., Sur l'existence de Péridiniens parasites chez les Radiolaires. C. R. Soc. Sci. Paris 170, 413.

1921 Chatton, E., Sur un mécanisme cinétique nouveau: la mitose syndinienne chez les Péridiniens parasites plasmodiaux. C. R. Ac. Sci. Paris 173, 859.

1923 Chatton, E., Les Péridiniens parasites des Radiolaires. Ebenda 177, 1246.

1931 Chatton, E., Essai d'un schéma de l'énergide d'après une image objective et synthétique: le Dinoflagellé *Polykrikos Schwartzi* Bütschli. Arch. zoo. Italiano Bd. 21.

1934 Chatton, E., L'origine péridinienne des Radiolaires et l'Interprétation parasitaire de l'anisosporogenèse. Compt. Rend. Acad. Sci. Paris XCVIII, 4, 309.

1929 Chatton, E., et Grassé, P. P., Le chondriome, le vacuome, les vésicules osmiophiles, le parabasal, les trichocystes et les cnidocystes du Dinoflagellé *Polykrikos Schwartzi* Bütschli. C. R. Soc. biol. C.

1930 Chatton, E., et Poisson, R., Sur l'existence dans sang des Crabes de Péridiniens parasites: *Hematodinium perezi* n. g. n. sp. (Syndinidae). C. R. Soc. biol. 105, 553.

1921 Chodat, R., Materiaux pour histoire des Algues de la Suisse. Bull. de la soc. bot. de Genève. 2. sér., 13, 66.

1923 Chodat, R., Algues de la région du Grand Saint Bernard. Ebenda 33, 15.

1924 Chodat, R., u. Weil, Sur l'appareil flagellaire des Péridiniens et au part. du *Polykrikos Schwartzi* et ses relat. avec l'apparail nucléaire. C. rend. soc. biol. 91, 580.

1896 Chun, C., Über die geographische Verbreitung der pelagisch-lebenden Seetiere. Zool. Anz. 9, p. 65.

1897 Chun, C., Die Beziehungen zwischen dem arktischen und antarktischen Plankton. (Nägele, Stuttgart.) 64 pp.

1903 Chun, C., Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderung von der deutschen Tiefsee-Expedition. Ed. 2. (Jena, Fischer.) 592 pp.

1871 Cienkowski, L., Über Schwärmerbildung bei *Noctiluca miliaris*. Arch. f. mikr. Anat. 7, 131–139, T. 14, 15.

1872 Cienkowski, L., Über *Noctiluca miliaris* Sur. Ibid. 9, 47–61, T. 3–5.

1858/61 Claparède, E., and Lachmann, J., Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes. Mém. Inst. Genevois 5, mém. 3, pp. 1–260., pls. 1–13, 1858; 6, mém. 1, pp. 261–482, pls. 14–24, 1859; 7, mém. 1, pp. 1 bis 291.

1905 Clark, R. M., Plankton investigations. Rep. Fish. Hydrograph. Invest. North Sea and Adjacent Waters, 1902–03, 1, p. 165.

1903 Clark, R. M., and Scott, T., Plankton tables for Scotland. May, 1903. Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 4, p. 274–279.

1894 Cleve, P. T., Redogörelse för de Svenska hydrografiska undersökningarne aren 1843–1894 under ledning af G. Ekman, O. Pettersson och A. Wikander. 11. Plankton undersökningar, cilioflagellaten och diatomaceer. Bihang Kgl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 20, Afd. 111, Nr. 2, p. 1.

1896 Cleve, P. T., Report on the Phytoplankton coll. on the exp. of H. M. S. „Research".

1897a Cleve, P. T., 15. annual Report of the Fishery Board for Scotland.

1897b Cleve, P. T., A treatise on the phytoplankton of the Atlantic and its tributaries and on the periodical changes of the plankton of Skagerak. (Upsala, Cleve), 27 pp., 25 tab., 4 pls.

1898 Cleve, P. T., Plankton-Untersuchungen: Gotenburg-Spitzbergen. In: Pettersson u. Ekman, Die hydrographischen Verhältnisse der oberen Wasserschichten des nördlichen Nordmeeres etc. Bihang Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Stockholm 23, pt. 2, no. 4, p. 41.

1899a Cleve, P. T., Plankton-researches in 1897. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Stockholm 32, no. 7, 33 pp.

1899b Cleve, P. T., On the seasonal distribution of some Atlantic plankton-organisms. Öfv. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förh., Stockholm 56, Nr. 8, p. 785.

1899c Cleve, P. T., Plankton collected by the Swedish expedition to Spitzbergen in 1898. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Hand., Stockholm 32, Nr. 3, 51 pp.

1900a Cleve, P. T., The plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerak in 1898. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Stockholm 32, Nr. 8, 1.

1900b Cleve, P. T., Plankton from the Red Sea. Öfv. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förh., Stockholm 57, Nr. 9, p. 1025.

1900c Cleve, P. T., Notes on some Atlantic plankton-organisms. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Stockholm 34, Nr. 1,

1900d Cleve, P. T., Report on the plankton collected by the Swedish expedition to Greenland in 1899. Ebenda 34.
1900e Cleve, P. T., The plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerak in 1899. Ebenda 34.
1900f Cleve, P. T., Plankton from the southern Atlantic and the southern Indian Ocean. Ebenda 57.
1901a Cleve, P. T., Plankton from the Indian Ocean and the Malay Archipelago. Ebenda 35, Nr. 5.
1901b Cleve, P. T., The seasonal distribution of Atlantic plankton organisms. Göteborgs Vetensk. Handl., ser. 4, 3.
1902a Cleve, P. T., The plankton of the North Sea and the Skagerak in 1900. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Stockholm 35, Nr. 7.
1902b Cleve, P. T., Additional notes on the seasonal distribution of Atlantic plankton organisms. Göteborgs Vetensk. Handl., ser. 4, 4.
1903a Cleve, P. T., Plankton-researches in 1901 and 1902. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Stockholm 36, Nr. 8.
1903b Cleve, P. T., Report on plankton collected by Mr. Thorild Wulff during a voyage to and form Bombay. Ark. för Zool. 1, p. 329, p. 16–19.
1903c Cleve, P. T., Plankton tables for Sweden, August, November 1902. Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 2, p. 85.
1903d Cleve, P. T., Plankton tables for Sweden, February and March 1903. Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 3, p. 150.
1903e Cleve, P. T., Plankton tables for Sweden. May 1903. Bull. Conseil Perm. Intern. Mer 4, p. 286.
1903f Cleve, P. T., August 1902–May 1903. Surface plankton collected in the North Sea. Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 4, p. 292.
1905a Cleve, P. T., On the plankton from the Swedish coast stations Maseskär and Väderöbod, collected during August 1902–July 1903 and on the seasonal variation of the plankton of the Baltic Current. Skr. Sv. Hydr. Biol. Komm. 2, Nr. 6.
1905b Cleve, P. T., Report on the plankton of the Baltic Current collected from August 1903 to July 1904 at the Swedish coast stations Maseskär and Väderöbod and examined. Skr. Sv. Hydr. Biol. Komm. 2, Nr. 7.
1901 Cleve, P. T., Ekman, G., and Pettersson, O., Les variations annuelles de l'eau de surface de l'Océan Atlantique. Göteborgs Vet. Handl. 3.
1907 Cockerell, T. D. A., The Protozoa of the university campus. Univ. Color. Studies 4, 261.
1910 Cockerell, T. D. A., The fauna ob Boulder County, Colorado. Ibid. 13, 227–266.
1866 Cohn, F., Neue Infusorien im Seeaquarium. Z. wiss. Zool. 16, 253, T. 14, 15.
1912 Collin, B., Etude monographique sur les acinétiens. 11. Morphologie, physiologie, systématique. Arch. Zool. exp. et gén. 19, 1.

1913 Collin, B., Sur un Ellobiopside nouveau parasite du Nébalics (*Parallobiopsis Coutieri* n. g. n. sp.). Compt. rend. Acad. Sci. 146, 1332.
1905 Conn, H. W., The Protozoa of the fresh waters of Connecticut. Conn. State Geol. Nat. Hist. Surv., Bull. 2, 1–69.
1926 Conrad, W., Recherches sur les Flagellates de nos eaux saumatres. Ie Partie. Dinoflagellates. Arch. Prot. 55, 63.
1901 Cori, C. J., und Steuer, A., Beobachtungen über das Plankton des Triester Golfes in den Jahren 1899 und 1900. Zool. Anz. 24, 111.
1906 Cori, C. J., Über die Meeresverschleimung im Golfo v. Triest während des Sommers 1905. Arch. f. Hydrob. 1.
1911 Coutière, H., Sur les *Ellobiopsis* des crevettes bathypelagiques. Compt. rend. Acad. Sci. 142, 409.
1911 Coutière, H., Les Ellobiopsidae des crevettes bathypelagiques. Bull. Sc. France-Belgique, Paris 45, 186.
1921 Cuerta, J., Urcelay el cariosoma en las Peridineas. Bol. de Pesca.
1913 Cunha, A. da, Beiträge zur Kenntnis der Protozoenfauna Brasiliens. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 5, 101, T. 9, 10.
1917 Cunha, A. M. da, and Fonseca, O. da, O microplancton do Atlantica nas immediacoes do Mar del Plata. Mem. Oswaldo Cruz 9, p. 140.
1900 Czapek, F., Zur Kenntnis des Phytoplanktons im Indischen Ozean. S.-B. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 118, pt. 1, 231.
1883 Daday, E., Über eine Polythalamie der Kochsalztümpel bei Deva in Siebenbürgen. Z. Wiss. Zool. 40, 466, T. 24.
1884 Daday, E., Adatok a Cilioflagellatak ismeretehez. (Veglenytani tanulmany.) Ertek. Term. Kör. 13, 1.
1888 Daday, E., Systematische Übersicht der Dinoflagellaten des Golfes von Neapel. Term. Fuz. 11, 98.
1885 Daday, E., Neue Tierarten a. d. Süßwasserfauna v. Budapest. Nat. Hefte, Pest 9.
1888 Daday, E., Unters. über die Süßwasser-Mikrofauna Paraguays. Zoologica, Heft 44.
1915 Dahlgren, U., The production of light by animals. Jour. Franklin Int. Inst., Philadelphia 180, 513, 711.
1916 Dahlgren, U., Idem, ibid. 181, 108.
1885 Dalla Torre, K. W., Studien über die mikroskopische Tierwelt Tirols. Infusoria, Flagellata. Z. Ferd. Tirol, Vorarlberg (3), 32, 261.
1888 Dangeard, P. A., Les Péridiniens et leurs parasites. Jour. Botan., Paris 2, 126.
1925a Dangeard, P., Sur la flore des Péridiniens de la Manche occidentale. C. R. Ac. Sc., Paris 182.
1925b Dangeard, P., Sur la variation des plaques chez les Péridiniens. Ebenda 183, 984, 1926.
1926 Dangeard, P., Description des Péridiniens testacés recueillis par la mission Charcot pendant le mois d'août 1924. Ann. de l'inst. Océan. 3, fasc. 7.

1927a Dangeard, P., Péridiniens nouveaux ou peu connu de la Croisière du Sylvana. Bull. de l'inst. Océan. de Monaco.

1927b Dangeard, P., Phytoplankton de la croisière du „Sylvana". Annal. de l'instit. océanographique. Tome IV, Fasc. 8, 289.

1932a Dangeard, P., Phytoplankton recueilli à Banyuls sur Mer. Arch. de Zoologie expér. et générale 74, 317.

1932 Dangeard, P., Phytoplankton des Açores d'apres les récoltes de M. O. C. Schmidt. Hedwigia 72, 58.

1886 Danysz, J., Contribution à l'étude de l'évolution des Péridiniens d'eau douce. C. R. Acad. Sci., Paris 105, 238.

1896 Delage, Y., and Hérouard, E., Traité de zoologie concrète. I. La cellule et les Protozoaires (Paris, Schleicher), 1, 584.

1850 Diesing, K. M., Systema Helminthum (Vindobonae, C. Gerold's Sohn) 1.

1866 Diesing, K. M., Revision der Prothelminthen. S.-B. Akad. Wissensch. Wien, math.-nat. Kl. 52, 287.

1898 Dixon, H. H., and Joly, J., On some minute organisms found in the surface water of Dublin and Killiney Bays. Proc. Roy. Dublin Soc., Dublin, new ser., 8, 741.

1900 Doflein, F., Zell- und Protoplasmastudien. Erstes Heft: Zur Morphologie und Physiologie der Kern- und Zellteilung. Nach Untersuchungen an *Noctiluca* und andern Organismen. Zool. Jb., Abt. f. Anat. u. Ont. 14, 1–60, T. 1–4.

1916 Doflein, F., Lehrbuch der Protozoenkunde. Eine Darstellung der Naturgeschichte der Protozoen mit besonderer Berücksichtigung der parasitischen und pathogenen Formen (Jena, Fischer). 4. (u. folg.) Aufl.

1906a Dogiel, V., *Haplozoon armatum* n. gen. n. sp., der Vertreter einer neuen Mesozoa-Gruppe. Zool. Anz. 30, 895ff.

1906b Dogiel, V., Beitr. z. Kenntnis der Peridineen. Mitt. aus der Zoolog. Stat. zu Neapel 18, 1–45, T. 1, 2.

1908 Dogiel, V., *Catenata*, eine neue Mesozoengruppe. Z. f. wiss. Zool. 89, 417ff., T. 26–28.

1910 Dogiel, V., Unters. über einige neue *Catenata*. Ebenda 94, 400,

1923 Dogiel, V., u. Mikelsson, R. M., Beitr. z. Kenntn. d. *Catenata*, einer aberranten Peridineengruppe. Arch. Russ. Protistol. Ges. 2, 60ff.

1907 Driver, H., Das Ostseeplankton der 4 deutschen Terminfahrten im Jahre 1905. Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, 10, p. 107.

1841 Dujardin, F., Histoire naturelle des Zoophytes. Infusoires, comprenant la physiologie et la classification de ces animaux et la manière de les étudier à l'aide du microscope. In: Suites à Buffon, 684 pp., 22 Taf.

1921 Dunkerley, I. S., Nuclear division in the Dinoflagellate *Oxyrrhis marina* Duj. Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh 20, 217.

E

1930 Eddy, S., The fresh-water armored or thekate Dinoflagellates. Transact. Americ. Microskop. Soc. 49, 277–321.

1830 Ehrenberg, C. G., Beiträge zur Kenntnis der Organisation der Infusorien und ihrer geographischen Verbreitung, besonders in Sibirien. Abh. Akad. Wiss. Berlin 1830, 1–88, T. 1–8.

1832 Ehrenberg, C. G., Über die Entwicklung und Lebensdauer der Infusionstiere, nebst ferneren Beiträgen zu einer Vergleichung ihrer organischen Systeme. Ibid. 1831, 1–154, T. 1–4.

1834a Ehrenberg, C. G., Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. Dritter Beitrag zur Erkenntnis großer Organisationen in der Richtung des kleinsten Raumes. Ibid. 1833, 145–336, T. 1–11. Sep. erschienen im Mai 1834, p. 1–192.

1834b Ehrenberg, C. G., Das Leuchten des Meeres. Neue Beobachtungen nebst Übersicht der Hauptmomente der geschichtlichen Entwicklung dieses merkwürdigen Phänomens. Ibid. 411–575, 2 T.

1836 Ehrenberg, C. G., Zusätze zur Erkenntnis großer organischer Ausbildung in den kleinsten tierischen Organismen. Ibid. 1835, 151.

1838 Ehrenberg, C. G., Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen (Leipzig, Voß), 547 pp., T. 1–64.

1840a Ehrenberg, C. G., Über noch jetzt zahlreich lebende Tierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien. Abh. Akad. Wiss. Berlin 1839, p. 81–174, pl. 1–4.

1840b Ehrenberg, C. G., Kurze Nachricht über 274 seit dem Abschluß der Tafeln des größeren Infusorienwerkes neu beobachtete Infusorien-Arten. Ber. Akad. Wiss. Berlin 1840, 24 pp.

1854 Ehrenberg, C. G., Die systematische Charakteristik der neuen mikroskopischen Organismen des tiefen Atlantischen Ozeans. Monatsber. Akad. Wiss. Berlin 1854, p. 236–250.

1909 Emmerling, Hydrolyse der Meeresleuchtinfusorien der Nordsee. Biochem. Z. 18.

1883a Entz, G. sen., Beiträge zur Kenntnis der Infusorien. Z. wiss. Zool. 38, 167, T. 8.

1883b Entz, G. sen., Die Flagellaten der Kolchsalzteiche zu Torda und Szamosfalva. Term. Fuz. 7, 139.

1884 Entz, G. sen., A nápolyi öböl csillószörösázalékállatkái. Orv. Term. Tud. Ertesitö 239–244.

1888 Entz, G. sen., Tanulmanyok a veglenyek köreböl. Studien über Protisten. Im Auftr. d. k. ungar. Naturwiss. Gesellschaft verfaßt. I. Teil: Entwicklung der Kenntnis der Protisten. Ein historisch-kritischer Überblick, übers. von Aladar Roszahegyi (Budapest, Verlag Kgl. Ungar. Naturwiss. Ges.), 464 pp.

1896 Entz, G. sen., Protozoa. In Fauna regni Hungariae. R. Soc. sci. nat. Hung., Budapest 6, 1–29.

1897 Entz, G. sen., Einleitung und allgemeine Betrachtungen über die Fauna des Balatonsees. In: „Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees". Balatonsee Comm. Geog. Ges. 2.

1901 Entz, G. jr., Einiges über das Variieren der Infusionen. Math.-Nat. Ber. Ungarn 19 (1901) (datiert 1904), 125–144.

1902a Entz, G. jr., Quarnero Peridineai. Növén. Közlem. 1, 83–96, T. 1–6.

1902b Entz, G. jr., Adatok á Peridineak ismeretehez. Math. Term. Ert. 20, 115–159.

1904 Entz, G. jr., Die Fauna der kontinentalen Kochsalzwasser. Math.-nat. Ber. Ungarn 19, 89–124.

1905 Entz, G. jr., Beiträge zur Kenntnis der Peridineen. Ibid. 20, 96–144.

1907 Entz, G. jr., A Peridineak szervezeterõl. All. Köz. 6, 11–30, 49, 50, T. 2–4.

1909 Entz, G. jr., Über die Organisationsverhältnisse einiger Peridineen. Math.-nat. Ber. Ungarn 25, 246–274, T. 8–11.

1910 Entz, G. jr., Egy edesvizi Gymnodiniumrol. All. Köz. 9, 157–164, T. 3.

1913 Entz, G. jr., Über ein Süßwasser-*Gymnodinium*. Arch. Prot. 29, 999–406, T. 13.

1926 Entz, G. jr., Beitr. z. Kenntnis d. Peridineen. I. Zur Morphologie u. Biologie von *Peridinium Borgei* Lemmermann. Arch. Prot. 56, 397.

1927 Entz, G. jr., Studien an Süßwasser-Ceratien. Ebenda 58, 344.

1928 Entz, G. jr., Über Peridineen des Balatonsees. Archivum Balatonicum S. 275.

1928 Entz, G. jr., Über den Bau u. die Tätigkeit der Geißeln der Peridineen. Ann. d. Protistol. 1, 1.

1936 Entz, G. jr., Über gehemmte Lebens- u. Absterbeerscheinungen einiger Dinoflagellaten. Arb. d. I. Abt. d. ungarischen Biolog. Forschungsinstitutes p. 206.

1931 Entz, G. jr., Cytologische Beobachtungen an zwei auch im Balaton vorkommenden Dinoflagellaten. Ebenda 4, 1.

1934 Entz, G. jr., u. Sebestyén, O., Über ein *Gymnodinium* mit drei Geißeln. Ebenda 7, 19.

1935/36 Entz, G. u. Sebestyén, O., Morphologische, biolog. u. physico-chemische Untersuchungen an *Perid. aciculiferum* Lemm. Mit bes. Berücks. der *Gymnodinium*-Form. Arb. d. I. Abt. d. Ung. biolog. Forschungsinstituts. 8 Bd.

F

1888/89 Fabre-Domergue, Note sur une nouvelle forme de Colpode (C. Henneguyi) et sur un Flagelle pélagique. Ann. de Micrographie I.

1917 Faria, J. G. de, and Cunha, A. M. de, Estudos sobre o Microplancton da baia do Rio de Janeiro e suas immediacoes (la contribuciao). Mem. Oswaldo Cruz, 9, p. 68–93, pl. 26.

1908 Fauré-Fremiet, E., Etudes descriptives des Péridiniens et des infusoires Ciliés. Ann. Sci. Nat. (Zool.) Paris N. S. 7.

1910 Fauré-Fremiet, E., Le tentacle de la *Noctiluca miliaris*. Bull. soc. zool. Paris 35.

1913a Fauré-Fremiet, E., Sur les „nématocystes" de *Polykrikos* et de *Campanella*. C. R. Soc. Biol. Paris 75, 366.

1913b Fauré-Fremiet, E., Sur les nématocystes et les trichocystes de *Polykrikos*. Bull. Soc. Zool. France 38, 289–290.

1913c Fauré-Fremiet, E., Sur l'*Erythropsis agilis* R. Hertwig. C. R. Acad. Sci. Paris 157, 1019–1022.

1914 Fauré-Fremiet, E., *Erythropsis agilis*. Arch. Prot. 35, 24–46, T. 1.

1922/23 Fauré-Fremiet, E., Le microplankton de la Baie de la Croisic. Bull. Soc. Zool. Paris 47, Teil I, 430; 48, 258.

1899 Florentin, R., Études sur la faune des mares salées de Lorraine. Ann. Sci. Nat. Zool. 19, 209–350, T. 8–10.

1899 Folgner, V., Beitr. zur Kenntnis einiger Süßwasserperidineen. Oesterr. bot. Z. 49.

1906 Forti, A., Alcune osservazioni sul „mare sporco" ed in particolare sul fenomeno avenuto nel 1905. Nuovo giornale Bot. Ital.

1913 Forti, A., Primi studi per un'esplorazione limnobiologica dell'Oriente. Nuova Notar. 23, 23–36.

1919 Forti, A., Elenco preliminare della flora pelagica del seno di Quarto dei Mille presso Genova. Nuova Notarisia.

1922 Forti, A., Ricerche su la flora pelagica (fitoplancton) di quarto dei mille (Mare Ligure). (Venezia, C. Ferrari).

1923 Forti, A., and Issel, R., Di alcuni elementi rari osservati nel microplancton del Mare Adriatico di Rovigno. Nuova Notarisia 34, p. 58.

1924 Forti, A., Di altri elementi nuovi osservati nel microplancton del Mare Adriatico di Rovigno. Nuova Notarisia 35, p. 23–30.

1925 Forti, A., *Histioneis kofoidi* n. sp. Peridiniaceorum. Nuova Notarisia 36, p. 103–104.

1893 Francé, R., Zur Morphologie und Physiologie der Stigmata der Mastigophoren. Z. wiss. Zool. 56, 138–164, T. 8.

1897 Francé, R., Protozoa. In „Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees". Balatonsee Comm. geog. Ges. 2, 1–64.

1908 Francé, R., Die Lichtsinnesorgane der Algen; Studien zum Ausbau der vegetabilen Reizphysiologie. I. (Stuttgart, Kosmos).

1912 Francé, R., Ammann, H., and Leuze, M., Plankton-Bestimmungsbuch (München, Huber).

1907 Fraude, H., Grund- u. Planktonalgen der Ostsee. X. Jahres-Ber. d. Geogr. Gesellsch. zu Greifswald 1905/06.

1865 Fresenius, G., Die Infusorien des Seewasseraquariums. Zool. Gart. 1865, 82, T. 1.

1874 Fromentel, E., Études sur les Microzoaires ou Infusoires proprement dits comprenant de nouvelles recherches sur leur organisation, leur classification et la description des espèces nouvelles ou peu connues (Paris, Masson), 364 pp, T. 1–30.

G

1924a Geitler, L., *Gymnodinium amphidinioides*, eine neue blaugrüne Peridinee. Bot. Arch. 110,

1924b Geitler, L., Über einige wenig bekannte Süßwasserorganismen mit roten od. blaugrünen Chromatophoren. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis pflanzlicher Chromatophoren. Revue Algologique Nr. 4, 357.

1926 Geitler, L., Über Chromatophoren u. Pyrenoide bei Peridineen. Arch. Prot. 53, 343.

1928 Geitler, L., Zwei neue Dinophyceenarten. Arch. f. Prot. 61, 1.

1929 Geitler, L., Neue Gattungen u. Arten von Dinophyceen, Heterokonten u. Chrysophyceen. Ebenda 68, 67.

1870 Giglioli, E. H., La fosforescenza del mare. Note pelagiche ed osservazioni fatto durante un viaggio di circumnavigazione 1865–68, colla descrizione di due nuove Noctiluche. Atti Acc. Torino 5, 485.

1919 Goor, A. C. I. van, Die Cytologie von *Noctiluca miliaris* im Lichte d. neueren Theorien über den Kernbau der Protisten. Arch. f. Prot. 39, 147.

1903 Gough, L. H., and Worth, R. H., Plankton tables for England. February, May, 1903. Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 4, p. 224, 258.

1904 Gough, L. H., Plankton collected at Irish light stations. Ireland Sci. Invest. Fish. 1–55.

1907 Gough, L. H., Report of the plankton of the English Channel in 1904 and 1905. North Sea Fisheries Investigation Comm. 2 pt. 1, p. 165.

1883 Gourret, P., Sur les Péridiniens du Golfe de Marseille. Ann. Mus. Hist. Nat. de Marseille, Zool. 1, 1–144, T. 1–4.

1886 Gourret, P., et Roeser, P., Les Protozoaires du vieux-port de Marseille. Arch. Zool. exp., et gen., Ser. 2, 4, 443–534.

1909 Graf, Dr., Biologie. In Planet-Forschungsreise 1906–07, 4, p. 1–198, 8 T.

1900 Gran, H. H., Hydrographic-biological studies of the North Atlantic Ocean and the coast of Nordland. Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations 1, Nr. 5, 89 pp.

1902 Gran, H. H., Das Plankton des Norwegischen Nordmeeres von biologischen und hydrographischen Gesichtspunkten behandelt. Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations 2, Nr. 5, 222 pp.

1903a Gran, H. H., Plankton tables for Norway. February, Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 3, p. 162.

1903b Gran, H. H., Plankton tables for Norway. May and June, 1903. Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 4, p. 282.

1905 Gran, H. H., Nordhavets fritsvaevende plante- og dyreliv (plankton). In Norges Fiskerier (Bergen, Griegs), 1, p. 21.

1908 Gran, H. H., Om planktonalgernes livsbetingelser. Naturen 32, p. 33–42.

1912a Gran, H. H., Plankton. In: Handwörterbuch d. Naturwissenschaften u. 1934 (Jena, Fischer), 7, p. 929.

1912b Gran, H. H., Pelagic plant life. In Murray, J., and Hjort, J., Depths of the Ocean, p. 307.

1915 Gran, H. H., The plankton-production in the North European waters in the spring of 1912. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer, Copenhague. Bull. Planktonique 1912, p. 1–142.

1918 Gran, H. H., Kulturforsøk med planktonalger. Forhandlingar ved Skandinaviske Naturforskeres 16 dee møte. Kristiania 10.–15. Juli 1916. S. 391.

1927a Gran, H. H., u. Gaarder, Torbjørn, Investigations of the Produktion of Plankton in the Oslo fjord. Rapports et Procès-Verbaux des Réunions XLII. Conseil international pour l'exploration de la mer. Copenhague.

1927b Gran, H. H., The production of Plankton in the coastal waters of Bergen March-April. Report on Norwegian Fishery and Marine-Investigations III, Nr. 8. Bergen.

1929a Gran, H. H., Investigations of the production of Plankton outside de Romsdals-fjord 1926/27. Conseil intern. pour l'explor. de la mer. Copenhague.

1929b Gran, H. H., Quantitativ Plankton Investigations carried out during the Expedition with the „Michael Sars", July-Sept. 1924. Ebenda.

1930 Gran, H. H., The spring Growth of the Plankton at Möre in 1928/29 and at Lofoten in 1929 in Relation to itsluminig factors. Skrifter. utgitt av det Norske Videnskap-Akademi i Oslo i Mat.-Naturw. Klasse, Nr. 5. Oslo.

1931 Gran, H. H., On the Conditions for the Production of Plankton in the Sea. Rapports et Procès-Verbaux. 75. Conseil intern. pour l'explor. d. l. mer. Copenhague.

1935 Gran, H. H., u. Braarud, Trygve, A quantitative Study of the Phytoplankton in the Bay of Fundy and the gulf of Maine (including observ. on Hydrogr. Chemistry and turbidity). Journ. of the Biological Board of Canada I, Nr. 5, 280.

1887 Grenfell, J. G., On new species of *Scyphidia* and *Dinophysis*. Journ. Roy. Micr. Soc., London 1887, p. 558–560.

1913 Griessmann, K., Über marine Flagellaten. Arch. Prot. 32, 1–78.

1883 Griffith, J. W., Berkeley, M. J., and Jones, T. R., The micrographic dictionary (London, Van Voorst), ed. 4, 829 pp., 53 T., 818 Fig.

1903 Grosvenor, G. H., On the nematocysts of acolids. Proc. Roy. Soc. London 72.

1884 Gruber, A., Die Protozoen des Hafens von Genua. Nova Acta d. K. Akad. Leop.-Carol., Deutsch. Akad. d. Naturforsch., Halle 46, Nr. 4, 67 pp, T. 7–11.

1888 Gruber, A., Res Ligusticae. IV. Enumerazione dei protozoi raccolti nel Porto di Genova. Ann. Mus. Civ. Storia Nat. Genova, vol. 25 (or ser. 2, 5), p. 535.

1916 Guyer, O., Beiträge zur Biologie des Greifensees mit besonderer Berücksichtigung der Saisonvariation von *Ceratium hirundinella*. Arch. Hydrobiol. 6, 231–270, 363–411.

H

1873a Haeckel, E., Zur Morphologie der Infusorien. Jena. Z. Med. Naturw. 7, 516–561, T. 27–28.

1873b Haeckel, E., Über einige neue pelagische Infusorien. Ibid. 7, 561–567, T. 27, 28.

1924 Hall, R. P., Binary fission in *Oxyrrhis marina* Dujardin. Univ. Calif. Publ. Zool. 27, p. 281.

1926 Hall, R. P., Mitosis in *Ceratium hirundinella* O. F. M., with notes on nuclear phenomena in encysted forms and the question of sexual reproduction. Univ. Calif. Publ. Zool. 28, p. 29.

1911 Hamburger, C., Studien über *Euglena ehrenbergii*, insbesondere über die Körperhülle. S.-B. Akad. Wiss. Heidelberg, math.-nat. Kl., 1911, 1.

1906 Hartog, M., The Protozoa. Cambr. Nat. Hist. 1, 1–162.

1911 Hartmann, M., Die Konstitution der Protistenkerne und ihre Bedeutung für die Zellenlehre (Jena, Fischer), 54 pp., 13 Fig. im Text.

1887 Hensen, V., Über die Bestimmung des Planktons oder des im Meere freilebenden Materials an Pflanzen und Tieren. Ber. Komm. Untersuch. Deutsch. Meere, Kiel 5, p. 1–108.

1890 Hensen, V., Die Expedition der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei in der östlichen Ostsee. Untersuchungen des Planktons sowie der Tiere und Pflanzen des Meeresbodens. Ber. Komm. Untersuch. Deutsch. Meere, Kiel 6, p. 101.

1891 Hensen, V., Die Plankton-Expedition und Haeckels Darwinismus; über einige Aufgaben und Ziele der beschreibenden Naturwissenschaften. (Kiel und Leipzig, Lipsius und Tischer), 87 pp.

1895 Hensen, V., Methodik der Untersuchungen. Ergebn. Plankton-Exped. Humboldt-Stiftung 1, B, 200 pp., 11 pls., 1 map, 14 fig. im Text.

1911 Hensen, V., Das Leben im Ozean nach Zählungen seiner Bewohner. Übersicht und Resultate der quantitativen Untersuchungen. Ergebn. Plankton-Exped. Humboldt-Stiftung 5, 0, 402.

1911a Herdmann, W. A., Dinoflagellates and diatoms on the beach. Nature (London) 86, 554.

1911b Herdmann, W. A., On the occurrence of *Amphidinium operculatum* Clap. and Lach., in vast quantity, at Port Erin (Isle of Man). Journ. Linn. Soc. London, Zool. 32, 71–75.

1911c Herdmann, W. A., The Marine Biological Station at Port Erin, being the twenty-fifth annual report of the Liverpool Marine Biology Committee. Trans. Liverpool Biol. Soc. 25, 1–59.

1912 Herdmann, W. A., Idem Ibid. 26, 1–89.

1913 Herdmann, W. A., Idem Ibid. 27, 1–70.

1897 Herdmann, W. A., Thompson, I. C., and Scott, A., On the plankton collected continuously during two traverses of the North Atlantic in the summer of 1897; with descriptions of new species of Copepoda; and an appendix on dredging in Puget Sound. Trans. Liverpool Biol. Soc. 12, p. 33–90.

1913 Herdmann, W. A., and Ridell, W., The plankton on the west coast of Scotland in relation to that of the Irish Sea. Part. III. Trans. Liverpool Biol. Soc. 27, p. 344–371.

1922 Herdmann, E. C., Notes on dinoflagellates and other organisms causing discolouration of the sand at Port Erin. II. (1921.) Trans. Liverpool Biol. Soc. 36, p. 15–30.

1924a Herdmann, E. C., Notes on dinoflagellates and other organisms causing discolouration of the sand at Port Erin. III. Trans. Liverpool Biol. Soc. 37, p. 58–63.

1924b Herdmann, E. C., Notes on dinoflagellates and other organisms causing discolouration of the sand at Port Erin. IV. Trans. Liverpool Biol. Soc. 38, p. 75–84.

1877 Hertwig, R., Über *Leptodiscus medusoides*, eine neue den Noctiluciden verwandte Flagellate. Jenaische Z. f. Naturw. Bd. 11, N. F. Bd. 4, 307, T. 17, 18.

1884 Hertwig, R., *Erythropsis agilis*: Eine neue Protozoa. Morph. Jb. 10, 204–212, T. 6.

1885 Hertwig, R., Ist *Erythropsis agilis* eine losgerissene *Spastostyla sertulariarum*? Zool. Anz. 8, 108–112.

1892 Hieronymus, G., Beitr. z. Morphol. u. Biol. d. Algen. I. *Glaucocystis nostochinearum* Itz. Cohns Beitr. z. Biol. d. Pfl. 5.

1922 Hirasaka, R., A case of Discoloured Sea water. Annot. Zoolog. Japanenses X.

1899 Hjort, J., and Gran, H. H., Currents and pelagic life in the Northern Ocean. In Hjort, J., Gran, H. H., and Nordgaard, O., Report on Norwegian marine investigations 1895–1897. (Bergen, Grieg), 24 + 20 pp.

1900 Hjort, J., Hydrographic-biological investigations of the Skagerrak and the Christiania Fjord. Report on Norweg. Fish. and Mar. Invest. 1, Nr. 2.

1928 Höll, K., Oekologie der Peridineen. Pflanzenforschg. Heft 11.

1930 Hofeneder, H., Über die animalische Ernährung von *Ceratium hirundinella* O. F. Müller u. über die Rolle des Kernes bei dieser Zellfunktion. Arch. Prot. 71, 1.

1930 Hofker, J., Über *Noctiluca scintillans* (Macartney). Arch. Prot. 71, 57.

1922 Hovasse, R., Sur un Péridinien, parasite intracellulaire des Vélelles. C. R. Acad. Sci. Paris 174, 1745.

1922 Hovasse, R., *Endodinium Chattoni* nov. gen. et sp. C. R. Soc. Biol. Paris 87, 846.

1923 Hovasse, R., Les Péridiniens intracellulaires des Radiolaires coloniaux. Bull. soc. zool. France 48.

1923 Hovasse, R., *Endodinium Chattoni*, parasite des Vélelles; un typo exc. de variat. du nombre des chromosomes. Bull. Biol. franç. Belg. Tome 57.

1924 Hovasse, R., *Zooxanthella Chattoni* (*Endodinium Chattoni*). Etude complementaire. Ebenda, Tome 58.

1926 Hovasse, R., Étude cytologique du cycle évolutif de *Parallobiopsis coutieri* Collin. C. R. Soc. Biol. Paris 93, 1581.

1933 Hovasse, R., Quelques données nouvelles sur *Polykrikos Hartmanni* W. Zimmermann. Bull. Soc. Zool. de France 58, 353.

1934 Hovasse, R., Ebriacées, Dinoflagellés ed Radiolaires. Compt. Rend. Acad. science, Paris XCVIII, 4, 405.

1935 Hovasse, R., Deux Péridiniens parasites convergents *Oodinium Poucheti* (Lemm.) et *Prolodinium Chattoni* gen. nov. spec. nov. Bull. Biol. 69.

1923 Hovasse, R., u. Teissier, G., Péridiniens et Zooxanthelles. C. R. Acad. Sci. Paris, Tome 176.

1914 Huber-Pestalozzi, G., Formanomalien bei *Ceratium hirundinella* O. F. M. Intern. Rev. 7.

1922 Huber-Pestalozzi, G., u. Nipkow, Fr., Experimentelle Unters. über die Entwicklung v. *Ceratium hirundinella* O. F. M. Z. f. Bot. 14.

1923 Huber-Pestalozzi, G., Experimentelle Unters. über Entwicklung und Formbildung von *Ceratium hirundinella* O. F. M. Flora N. F. 116.

1923 Huber-Pestalozzi, G., Die Schwebeflora von Seen u. Kleingewässern der alpinen u. nivalen Stufe. Zürich.

1900 Huitfeldt-Kaas, H., Die limnetischen Peridineen in norwegischen Binnenseen. Vid. Skrift., math.-nat. Kl., Christiania 1900, 1–7, pl. 1.

1904 Hutton, F. W., Index faunae Novae Zealandiae (London, Dulau), 372 pp.

1855 Huxley, T. H., On the structure of *Noctiluca miliaris*. Journ. Roy. Mic. Soc. 3.

I

1883 Imhof, O. E., Studien zur pelagischen Fauna der Schweizer Seen. Zool. Anz. 6.

1884 Imhof, O. E., Resultate meiner Studien über die pelag. Fauna der Süßwasserbecken d. Schweiz. Z. f. wiss. Zool. 40.

1885 Imhof, O. E., Weitere Mitteil. über die pel. u. Tiefsee-Fauna der Süßwasser-Becken. Zool. Anz. 8.

1885 Imhof, O. E., Faunistische Studien in 18 kl. u. gröss. österr. Süßwasserbecken. S.-B. Akad. Wiss. Wien 91.

1886a Imhof, O. E., Über mikroskopische pelagische Tiere aus den Lagunen von Venedig. Zool. Anz. 9, p. 101.

1886b Imhof, O. E., Neue Resultate über mikroskopische Tiere aus dem Mittelmeer. Zool. Anz. 9, p. 198.

1887 Imhof, O. E., Über mikroskopische pelagische Tiere aus der Ostsee. Zool. Anz. 9, p. 612.

1892 Imhof, O. E., Die Zusammensetzung der pelagischen Fauna der Süßwasserbecken. Biol. Zbl. 12, 171–183, 200–206.

1891 Ishikawa, C., Vorläufige Mitteilungen über die Konjugationserscheinungen bei den Noctilucen. Zool. Anz. 11

1894 Ishikawa, C., Studies of reproductive elements. II. *Noctiluca miliaris* Sur; its division and spore formation. Jour. College Sci. Imp. Univ. Japan 6, 307–334.

1899 Ishikawa, C., Further observations on the nuclear division of *Noctiluca*. Ibid. 12, 243–262.

1921 Issel, R., Le variazioni del plancton nelle acque di Rovigno e i problem relative al plancton adriatico. Mem. R. Comitato Talass. Italiano 88, p. 1–26.

1900 Iwanoff, L., Über neue Arten von Algen und Flagellaten, welche an der biologischen Station zu Bologoye gefunden worden sind. Bull. Soc. Imp. Natural, Moscow 14, 423.

J

1900 Jollos, V., Dinoflagellatenstudien. Arch. Prot. 19, 178.

1900 Jörgensen, E., Protophyten und Protozoen im Plankton aus der norwegischen Westküste. Bergens Mus. Aarb. for 1899, Nr. 6.

1901 Jörgensen, E., Protistenplankton aus dem Nordmeere in den Jahren 1897–1900. Ebenda 6.

1905 Jörgensen, E., The protist plankton and the diatoms in bottom samples. Bergens Mus. Skrifter p. 23.

1910a Jörgensen, E., Report of Prof. Dr. E. Jörgensen, of the Cathedral School of Bergen, Norway. Carnegie Inst. Wash., Yearbook, Dept. Marine Biol. 9, 146.

1910b Jörgensen, E., Reports on investigations and projects. Ibid.

1911a Jörgensen, E., Report. In Ann. Rep. Director dept. of Marine Biology, Yearbook Carnegie Inst., Washington, for 1910, Nr. 9, p. 146–148.

1911b Jörgensen, E., Die Ceratien. Eine kurze Monographie der Gattung *Ceratium* Schrank. Intern. Rev. d. ges. Hydrob. u. Hydrog. 4, Suppl.-Heft, pt. 1, 124 pp., 10 pls., 184 Fig.

1911c Jörgensen, E., Résumé des observations sur le plankton, deuxième partie. Peridiniales. *Ceratium*. Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 7, p. 205.

1912 Jörgensen, E., Bericht über die von der schwedischen hydrographisch-biologischen Kommission in den schwedischen Gewässern in den Jahren 1909–1910 eingesammelten Planktonproben. Svenska Hydrog.-Biol. Komm. 4, 1.

1920 Jörgensen, E., Mediterranean Ceratia. Report on the Danish oceanographical expeditions 1908/10. Vol. II, J. 1, Biology 1.

1923 Jörgensen, E., Mediterranean Dinophysiaceae. Ebenda Vol. II, J. 2.

K

1900 Karsten, G., Das Phytoplankton des antarktischen Meeres nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition. Wiss. Ergebn. d. deutsch. Tiefsee-Exped. 2, 1–219, T. 1–34.

1906 Karsten, G., Das Phytoplankton des Atlantischen Oceans nach dem Material der Deutschen Tiefsee-Expedition 1898–1899. Wiss. Ergebn. d. Deutsch. Tiefsee-Exped. „Valdivia" 2, pt. 2, Nr. 2, p. 137–219. T. 20–34 (1–15).

1907 Karsten, G., Das indische Phytoplankton. Ibid. 2, 221–548, T. 35–54.

1880/81 Kent, W. S., A manual of the Infusoria; including a description of all known flagellate, ciliate and tentaculiferous Protozoa, British and foreign, and an account of the organization and affinities of the sponges. (London, Bogue), X + 193 pp., 51 pls.

1908a Keysselitz, G., Die Entwicklung von *Myxobolus pfeifferi* Th. Arch. Prot. 11, 252.

1908b Keysselitz, G., Studien über Protozoen. Aus dem Nachlaß von Fritz Schaudinn. Ibid. 11, 334.

1925 Killian, Ch., Le cycle évolutif du *Gloeodinium montanum* (Klebs). Arch. f. Prot. 50, 50.

1935 Kisselew, J. A., u. Zwetkow, W. N., Zur Morphologie u. Oekologie von *Peridinium baicalense* n. sp. Beih. z. Bot. Zbl., Abt. B, 53, 518.

1930 Klack, W., Phytoplanktonuntersuchungen im Brackwassergebiet der Unterwarnow. (Intern. Rev. ges. Hydrob. u. Hydrogr. 23, 305.)

1883 Klebs, G., Über die Organisation einiger Flagellatengruppen und ihre Beziehungen zu Algen und Infusorien. Untersuch. bot. Inst., Tübingen 1, 233.

1884 Klebs, G., Ein kleiner Beitrag zur Kenntnis der Peridineen. Bot. Z. 42, 721.

1885 Klebs, G., Über die Organisation u. die system. Stellung der Peridineen. Biol. Zbl. 4.

1886 Klebs, G., Über die Organisation der Gallerte bei einigen Algen u. Flagellaten. Unters. aus dem Bot. Inst. Tübingen II.

1892 Klebs, Flagellaten-Studien. I. Z. wiss. Zool. 55, 265–351.

1912 Klebs, Über Flagellaten und algenähnliche Peridineen. Verh. nat. Ver. Heidelberg 11, 367–461.

1911 Kleiber, D., Die Tierwelt des Moorgebietes von Jungholz im südlichen Schwarzwald. Arch. Naturgesch. 77, Suppl. 3, pp. 1–155, 20 Textfig.

1899 Kofoid, C. A., Plankton studies. III. On *Platydorina*, a new genus of the family Volvocidae, from the plankton of the Illinois River. Bull. Illinois State Lab. Nat. Hist. 5, 419–440, pl. 38.

1905 Kofoid, C. A., *Craspedotella pileolus*, a new genus of the Cystoflagellata, an example of convergence. Bull. of the Mus. of Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge 1904/06, Vol. 46, 163 T.

1906a Kofoid, C. A., Dinoflagellata of the San Diego Region. I. On *Heterodinium* a new genus of the Peridinidae. Univ. Calif. Publ. Zool. 2, 341.

1906b Kofoid, C. A., Rep. of the Sc. Res. of the Exped. to the Eastern trop. Pacific etc. Preliminary Rep. on the Dinofl. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. 1906.

1906c Kofoid, C. A., On the structure of *Gonyaulax triacantha* Jörg. Zool. Anz. 30, 102.

1906d Kofoid, C. A., Dinoflagellata of the San Diego region. II. On *Triposolenia*, a new genus of the Dinophysidae. Univ. Calif. Publ. Zool. 3, p. 93–116, T. 15–17.

1906e Kofoid, C. A., A discussion of species characters in *Triposolenia*. I. — The nature of species characters. II. — The adaptive significance of species characters. III. — The coincident distribution of related species. Univ. Calif. Publ. Zool. 3, p. 117–126.

1906f Kofoid, C. A., On the significance of the asymmetry in *Triposolenia*. Univ. Calif. Publ. Zool. 3, p. 127–133.

1907a Kofoid, C. A., Dinoflagellata of the San Diego region, III. Descriptions of new species. Univ. Calif. Publ. Zool. 3, p. 299–340, T. 22 bis 33.

1907b Kofoid, C. A., Reports on the scientific results of the Expedition to the Eastern Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish. Commission Steamer „Albatross", from October, 1904, to March, 1905, Lieut. Commander L. M. Garrett, U. S. N., commanding. IX. New species of dinoflagellates. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College 50, p. 161–207, 17 T.

1907c Kofoid, C. A., The Plates of *Ceratium*. Zool. Anz. 32, 7.

1907d Kofoid, C. A., On *Ceratium eugrammum* and its related species. Zool. Anz. 32, Nr. 1.

1907e Kofoid, C. A., The structure and systematic position of *Polykrikos* Bütsch. Zool. Anz. 31, 291–293.

1907f Kofoid, C. A., Dinoflagellata of the San Diego region. III. Description of new species. Univ. Calif. Publ. Zool. 3, 299–340, T. 22–23.

1908 Kofoid, C. A., Exuviation, autotomy and regeneration in *Ceratium*. Ibid. 4, 345–386, 33 Fig.

1908 Kofoid, C. A., Notes on some obscure species of *Ceratium*. Ebenda 4, Nr. 7.

1909a Kofoid, C. A., On *Peridinium steini* Jörgensen, with a note on the nomenclature of the skeleton of the Peridinidae. Arch. Prot. 16, 25.

1909b Kofoid, C. A., The morphology of the skeleton of *Podolampas*. Ibid. 16, 48.

1909c Kofoid, C. A., Mutations in *Ceratium*. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard 52, 211–257, T. 1–4, 5 figs.

1909d Kofoid, C. A., Reports on the scientific results of the Expedition to the Eastern Tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish Commission Steamer „Albatross", from October 1904, to March, 1905, Lieut. Commander L. M. Garrett, U. S. N., commanding, XX. Mutations in *Ceratium*. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College 52, p. 211–257, 4 T., 5 Fig.

1910a Kofoid, C. A., A revision of the genus *Ceratocorys*, based on skeletal morphology. Univ. Calif. Publ. Zool. 6, p. 177–187.

1910b Kofoid, C. A., The faunal relations of the Dinoflagellata of the San Diego region. Proc. 7th Intern. Zool. Cong. Boston 1910, 922–927.

1910c Kofoid, C. A., Significance of certain forms of asymmetry of the dinoflagellates. Ibid. 1910, 928–931.

1911a Kofoid, C. A., Dinoflagellata of the San Diego region. IV. The genus *Gonyaulax*, with notes on its skeletal morphology and a discussion of its generic and specific characters. Univ. Calif. Publ. Zool. 8, 187–300, T. 9–19, 5 Fig.

1911b Kofoid, C. A., On the skeletal morphology of *Gonyaulax catenata* (Lev.). Ebenda 8, 287.

1911c Kofoid, C. A., Dinofl. of the San Diego Region. V. On *Spiraulax*, a new genus of the *Peridinidae*. Ebenda 295.

1911d Kofoid, C. A., On a peculiar form of schizogony in *Gonyaulax*. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll.

1911 Kofoid, C. A., and Michener, (E.) J. R., Reports on the scientific results of the Expedition to the Eastern Tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish Commission Steamer „Albatross", from October, 1904, to March, 1905, Lieut. Commander L. M. Garrett, U. S. N., commanding. XXII. New genera and species of dinoflagellates. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College 54, p. 265.

1912 Kofoid, C. A., and Rigden, E. J., Reports on the scientific results of the Expedition to the Eastern Tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish Commission Steamer „Albatross", from October, 1904, to March, 1905, Lieut. Commander L. M. Garrett, U. S. N., commanding. XXIV. A peculiar form of schizogony in *Gonyaulax*. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College 54, p. 333.

1912 Kofoid, C. A., On the structure and relationships of *Dinosphaera palustris* (Lemm.) Univ. of Calif. Publ. Zool. 11, Nr. 2.

1915 Kofoid, C. A., and Swezy, O., Mitosis and multiple fission in trichomonad flagellates. Proc. Amer. Arts. Sci. 51, 289–378, pls. 1–8.

1917 Kofoid, C. A., On the orientation of *Erythropsis*. Univ. Calif. Publ. Zool. 18, 89–101.

1919 Kofoid, C. A., The morphological interpretation of the structure of *Noctiluca*, and its bearings on the status of the Cystoflagellata (Haeckel). Ibid. 19, 317–334.

1921 Kofoid, C. A., and Swezy, O., The free-living unarmored Dinoflagellata. Mem. Univ. Calif. 5, VIII + 562 pp., 12 pls., T. 388 Fig. im Text.

1926 Kofoid, C. A., On *Oxyphysis oxytoxoides* gen. nov., sp. nov. A dinophysoid dinoflagellate convergent toward the peridinioid type. Univ. Calif. Publ. Zool. 28, p. 203.

1931 Kofoid, C. A., Rep. of the Biol. Survey of Mutsu Bay. 18. Protozoan. Fauna of Mutsu Bay. Subclass Dinoflagellata. Science Reports of the Tohoku Imp. Univ., 4. Ser., Biology, Vol. VI, Nr. 1, 1–34, T. 1–3.

1911 Kolkwitz, R., Zur Biologie der Talsperren. Mitt. Kgl. Prüfung. Wasserversorg.-Abwäss. 15, 268, T. 6–11.

1912 Kolkwitz, R., Das Plankton des Rheinstroms von seinen Quellen bis zur Mündung. Ber. d. Bot. Ges. 30, 205–226.

1908 Kraefft, F., Über das Plankton in Ost- und Nordsee und den Verbindungsgebieten, mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden. Wiss. Meeresuntersuch., Abt. Kiel, Neue Ser. 11, p. 29.

1910 Krause, F., Über das Auftreten von extramembranösem Plasma und Gallerthüllen bei Ceratium hirundinella. Intern. Revue 3, 181.

1925 Krijgsman, B. J., Beitr. z. Problem der Geißelbewegung. Arch. Prot. 52, 478.

1886 Kunstler, J., Les „yeux" des infusoires flagellifères. Jour. Microg., Paris 11, 493–496.

1908 Küster, E., Eine kultivierbare Peridinee. Arch. Prot. 11, 351–362.

L

1906 Lauckmann, H., Ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung der Tintinnen. Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, 10, 15–38, T. 1–3.

1900 Lagerheim, G., Beiträge zur Flora der Bären-Insel. Vegetabilisches Süßwasser-Plankton aus der Bären-Insel (Beeren-Eiland). Bihang. Kgl. Svenska Vet.-Akad. 26, Nr. 11.

1925 Langhans, V. H., Gemischte Populationen von *Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Schrank u. ihre Deutung. Arch. Prot. 52, 585.

1885 Lankester, E. R., Protozoa. In „Encyc. Brit." (ed. 10, London) 19, 830.

1914 Lantzsch, K., Studien über das Nannoplankton des Zugersees u. seine Beziehungen zum Zooplankton. Z. f. wiss. Zool. 108, 631

1907 Largajolli, V., La varietá oculata del *Glenodinium pulviculus* (Ehrbg.) Stein. Nuova Notarisia Ser. 18.

1894a Lauterborn, R., Über die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene, mit Beschreibungen neuer Protozoen. Biol. Zbl. 14, 390–398.

1894b Lauterborn, R., Die pelagischen Protozoen und Rotatorien Helgolands. Wiss. Meeresunters., Abt. Helgoland 1, 207.

1895 Lauterborn, R., Kern- und Zellteilung von *Ceratium hirundinella*, O. F. M. Z. wiss. Zool. 59, 167.

1898 Lauterborn, R., Protozoen-Studien. IV. Flagellaten aus dem Gebiete des Oberrheins. Ibid. 65, 369–391, T. 17, 18.

1910a Lauterborn, R., Bericht über die Ergebnisse der 8. biologischen Untersuchung des Oberrheins auf der Strecke Basel-Mainz (vom 4. bis 16. Juli 1908). Arb. kais. Gesundh. 36, 239.

1810b Lauterborn, R., Die Vegetation des Oberrheins. Verh. Nat. Med. Ver. Heidelberg, N. F. 10, 450.

1913 Lauterborn, R., Süßwasserfauna. Handwört. Naturwiss. 9, 861–920, 27 Textfig.

1917a Lebour, M. V., The microplankton of Plymouth Sound from the region beyond the breakwater. Jour. Mar. Biol. Assoc., Plymouth, new ser. 11, p. 133–182.

1917b Lebour, M. V., The Peridiniales of Plymouth Sound from the region beyond the breakwater. Jour. Mar. Biol. Assoc., Plymouth, new ser. 11, p. 183–200.

1922 Lebour, M. V., Plymouth Peridinians. I–III. A new species of *Phalacroma*. Jour. Mar. Biol. Assoc., Plymouth, new ser. 12, p. 817–818.

1925 Lebour, M. V., The dinoflagellates of northern seas. (Plymouth, Marine Biol. Lab.) 172 pp., 35 T., 53 Fig.

1925 Lefèvre, M., Contribution à la flore des Algues d'eau douce du nord de la France. Bull. de l. Soc. Bot. de France 5. Ser., Bd. I.

1928a Lefèvre, M., Notes sur le *Peridinium Cunningtonii* Lemm. et sur quelques formes affines. Ann. Protistol. Paris I, 119–126, 50 Textfiguren.

1928b Lefèvre, M., Notules systématiques. I. *Peridinium morcinense* nom. nov. Ann. Protistol. Paris I, 137.

1928c Lefèvre, M., Monographie des espèces d'eau douce du genre *Peridinium* Ehrbg. Arch. de Bot. T. 2 (1928) Mém. Nr. 5.

1932 Lefèvre, M., Sur la présence de Péridiniens dans un dépôt fossile des Barbados. Compt. rend. Acad. Sci., Paris 194, 2315.

1933a Lefèvre, M., Recherches sur les Péridiniens fossiles des Barbados. Bull. Mus. d. Hist. nat. Paris 2. sér., V. 5, 415.

1933b Lefèvre, M., Les Péridinites des Barbados. Ann. Cryptog. Exot. Paris 6.

1933c Lefèvre, M., Contribution à la connaissance des Flagellés d'Indochine. Ann. Cryptog. Exot. 6, 258.

1896a Lemmermann, E., Planktonalgen des Müggelsees bei Berlin. Z. f. Fischerei.

1896b Lemmermann, E., Zur Algenflora des Riesengebirges. Forsch. Biol. Stat. Plön 4, 88–133, 25 Textfig.

1896c Lemmermann, E., Zweiter Beitrag zur Algenflora des Plöner Seengebietes. Ibid. 4, 134–188, 12 Textfig.

1897 Lemmermann, E., Planktonanlagen des Müggelsees bei Berlin. Z. f. Fischerei.

1899a Lemmermann, E., Ergebnis einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen. Abh. Naturw. Ver. Bremen 16, 313–298, T. 1–3.

1899b Lemmermann, E., Das Phytoplankton sächsischer Teiche. Forsch. Biol. Stat. Plön 7, 96–136.

1900 Lemmermann, E., Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. VIII. Peridiniales aquae dulcis et submarinae. Hedwigia 39, 115–121.

1900 Lemmermann, E., Neue Schwebalgen aus der Umgebung v. Berlin. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 18.

1900 Lemmermann, E., Diagnosen neuer Schwebalgen. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 18.

1900 Lemmermann, E., Planktonalgen. Ergebn. einer Reise nach dem Pazifik. Abh. Naturw. Ver. Bremen 16.

1901a Lemmermann, E., Das Phytoplankton des Ryck u. d. Greifswalder Boddens. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 19.

1901b Lemmermann, E., Algenflora eines Moortümpels bei Plön. Forsch. Biol. Stat. Plön 8, 64–73, 6 Textfig.

1901c Lemmermann, E., Das Phytoplankton des Meeres. Abh. Naturw. Ver. Bremen 17, 341–418.

1902 Lemmermann, E., Bericht der Commission für die Flora von Deutschland. VIII. Peridiniales. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 20, 257–263.

1903a Lemmermann, E., Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. XV. Das Phytoplankton einiger Plöner Seen. Forsch. Biol. Stat. Plön 10, 116–171.

1903b Lemmermann, E., Phytoplankton aus Sandhem (Schweden). Bot. Notiser.

1904 Lemmermann, E., Die Algen-Flora der Sandwich-Inseln. Engler, Bot. Jb. 34, p. 607–663, pl. 7–8.

1905 Lemmermann, E., Die Algenflora der Sandwich-Inseln. Engler, Bot. Jb. 34.

1905a Lemmermann, E., Das Phytoplankton des Meeres. Beihefte Bot. Zbl. Jena 19, 1–74.

1905b Lemmermann, E., Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. XX. Phytoplankton aus Schlesien. Forsch. Biol. Stat. Plön 12, 154.

1905c Lemmermann, E., Idem. XXI. Das Phytoplankton sächsischer Teiche. Ibid. 12, 164–168.

1906 Lemmermann, E., Über das Vorkommen von Süßwasserformen im Phytoplankton des Meeres. Arch. Hydrob. 1, 409–427.

1908 Lemmermann, E., Algologische Beiträge. Ibid. 4, 165–192, T. 5.
1910 Lemmermann, E., III. Klasse, Peridiniales. Algen in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete 3, 563–712, 369 Textfig.
1907 Lemmermann, E., *Gonyaulax palustris*, eine neue Süßwasser-Peridinee. Beih. z. Bot. Zbl. 21.
1908 Lemmermann, E., Algen aus der Riviera von Lentini (Sizilien). Arch. f. Hydrobiol. 4.
1909 Lemmermann, E., Das Phytoplankton des Menam. Hedwigia 48.
1910 Lemmermann, E., Planktonalgen aus dem Schliersee. Arch. f. Hydrobiol. 5.
1892a Levander, K. M., Notiz über die Täfelung der Schalenmembran des Glenodinium cinctum. Zool Anz. Nr. 405.
1892b Levander, K. M., Eine neue farblose *Peridinium*-Art. Medd. of Soc. pro Fauna et Flora Fennica 28.
1892c Levander, K. M., Verzeichnis der während des Sommers 1891 bei Rostock beobachteten Protozoen. Arch. Ver. Freunde Nat. Mecklenburg 46, 113–116.
1894a Levander, K. M., Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors m. besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 12, Nr. 2, 1–115, T. 1–3.
1894b Levander, K. M., Liste über im finnischen Meerbusen in der Umgebung von Helsingfors beobachtete Protozoen. Zool. Anz. 17, 209–212.
1894c Levander, K. M., Kleine Beiträge zur Kenntnis des Tierlebens unter dicker Eisdecke in einigen Gewässern Finnlands. Medd. Soc. Faun. et Flora Fenn., Helsingfors 20, p. 66–71.
1894d Levander, K. M., *Peridinium catenatum* n. sp. eine kettenbildende Peridinee im Finnischen Meerbusen. Acta Soc. Fauna et Flora Fenn., Helsingfors 9, Nr. 10, 19 pp.
1900a Levander, K. M., Zur Kenntnis des Lebens in den stehenden Kleingewässern auf den Skäreninseln. Acta Soc. Fauna, Flora Fenn. 18, Nr. 6, 1–107.
1900b Levander, K. M., Zur Kenntnis der Fauna und Flora finnischer Binnenseen. Ibid. 19, Nr. 3, 4–55.
1900c Levander, K. M., Über das Herbst- und Winter-Plankton im Finnischen Meerbusen und in der Alands-See 1898. Acta Soc. Fauna et Flora Fenn., Helsingfors 18, Nr. 5, 25 pp., 5 Textfig.
1901a Levander, K. M., Zur Kenntnis d. Planktons und der Bodenfauna. Ibid. 20, Nr. 5, 1–34.
1901b Levander, K. M., Übersicht der in der Umgebung von Esbo-Löfö im Meereswasser vorkommenden Tiere. Ibid. 20, Nr. 6, 1–20.
1903a Levander, K. M., Plankton tables for Finland, January and February, 1903. Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 3, p. 148–149.

1903b Levander, K. M., Plankton tables for Finland, May and June, 1903. Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 4, p. 238–240.
1913 Levander, K. M., Till kännedom om planktonbeskaffenheten i Helsingfors inre Hamnar. Medd. Soc. Fauna, Flora Fenn. 39, 26–36.
1916 Lindemann, E., Studien zur Biologie der Teichgewässer. Z. f. Fischerei, N. F. 1, Heft 3/4.
1916 Lindemann, E., Beiträge zur Kenntnis des Seenplanktons der Provinz Posen (Südwestpos. Seengr. I). Z. d. naturw. Vereines d. Prov. Posen 23, Heft 3.
1916 Lindemann, E., *Peridinium Gustrowiense* n. sp. u. seine Variationsformen. Arch. f. Hydrob. 11.
1917 Lindemann, E., Beiträge zur Kenntnis des Seenplanktons der Provinz Posen (Südwest-Posen, Seengruppe). II. Z. d. naturw. Vereines der Prov. Posen 24, Heft 3.
1918 Lindemann, E., Mitteilungen über Posener Peridineen. Ebenda 25, Heft 1.
1918 Lindemann, E., Idem. II. Arch. f. Naturgesch. 84, Abt. A, Heft 8.
1918 Lindemann, E., Untersuch. über Süßwasserperid. u. ihre Variationsformen. Arch. Prot. 39, p. 209.
1919 Lindemann, E., Unters. über Süßwasser-Peridineen und ihre Variationsformen. Arch. Prot. 39, 218, F. 4, 5.
1922 Lindemann, E., Ein neues *Spirodinium*. Hedwigia 64.
1923 Lindemann, E., Über Peridineen einiger Seen Süddeutschlands u. d. Alpengebirges. Schriften f. Süßw.- u. Meereskunde Heft 10.
1923 Lindemann, E., Neue von G. J. Playfair beschriebene Süßwasserperidineen aus Australien etc. Arch. f. Prot. 47. 105
1923 Lindemann, E., Eine Entwicklungshemmung bei *Peridinium Borgei* u. ihre Folgen. Arch. f. Prot. 46.
1923 Lindemann, E., Peridineen aus dem Goldenen Horn und dem Bosporus. Bot. Arch. 5, p. 216–233, 98 Textfig.
1923a Lindemann, E., Review of Lebour, M. F. Peridinians. I. *Diplopsalis lenticula* and its relatives. Arch. f. Prot. 47, p. 131.
1923 Lindemann, E., Über einige Peridineen einiger Seen Süddeutschlands u. des Alpengebietes. Schriften f. Süßwasser- u. Meereskunde Heft 10, p. 3.
1924a Lindemann, E., Mitteilungen über nicht genügend bekannte Peridineen. Arch. Prot. 47, 431, 1 Taf.
1924b Lindemann, E., Der Bau der Hülle bei *Heterocapsa* u. *Kryptoperidinium foliaceum* (Stein) n. nom. (zugleich eine vorl. Mitteilung). Bot. Arch. 5.
1924c Lindemann, E., Über finnische Peridineen. Arch. f. Hydrob. 15.
1924d Lindemann, E., Peridineen des Alpenrandgebietes. Bot. Arch. 8.
1924e Lindemann, E., Vom Plankton des Golfes von Neapel. Schriften für Süßwasser- u. Meereskunde pt. 8, 11 pp.

1925 Lindemann, E., Neubeobachtungen an den Winterperidineen des Golfes von Neapel. Bot. Arch. 9, p. 95.

1925a Lindemann, E., Peridineen des Oberrheins u. seiner Altwässer. Bot. Arch. 11.

1925b Lindemann, E., Peridineen aus Seen der Schweiz. Bot. Arch. 10.

1925/26 Lindemann, E., Dinoflagellatae Eyferth-Schönichen, 1925/26, I, 144.

1926a Lindemann, E., Bewegliche Hüllenfelderung etc. Arch. f. Hydrob. 16.

1926b Lindemann, E., Peridineen aus Altwässern des Flusses Donjez bei Charkow (Ukraine). Bot. Arch. 14.

Lindemann, E., Massensterben v. Fischen inf. einer Hochproduktion v. Panzergeißelingen (Peridineen). Kl. Mitt. d. Pr. Landesanst. f. Wasserhyg., Bln.-Dahlem, 2. Jg.

1927 Lindemann, E., Über einige Peridineen der Kieshofer Moores. Beitr. z. Naturdenkmalspflege 12, 130.

1928a Lindemann, E., Neue Peridineen. Hedwigia 68, 291.

1928b Lindemann, E., Über die Schwimmbewegungen einer experimentell eingeißelig gemachten Dinoflagellate. Arch. Prot. 64, 507.

1928c Lindemann, E., Peridineae. Die nat. Pflanzenfam., Engler-Prantl 2.

1928d Lindemann, E., Vorläufige Mitteilung. Arch. Prot. 63, 259.

1928e Lindemann, E., Über die Schwimmbewegungen einer experimentell eingeißelig gemachten Dinoflagellate. Arch. Prot. 64, 507.

1928f Lindemann, E., Experimentelle Studien über die Fortpflanzungserscheinungen der Süßwasserperidineen auf Grund von Reinkulturen. Arch. Prot. 68, 1.

1929a Lindemann, E., Experimentelle Studien über die Fortpflanzungserscheinungen der Süßwasserperidineen auf Grund von Reinkulturen. Arch. Prot. 68, 1.

1929b Lindemann, E., Neue v. G. J. Playfair beschriebene Süßwasserperidineen aus Australien m. krit. Bem. über ihre system. Stellung. Arch. Prot. 47, 109.

1931 Lindemann, E., Die Peridineen der Deutsch. Limnol. Sunda-Exped. nach Sumatra, Java u. Bali. Arch. f. Hydrob., Suppl.-Bd. 8, 691.

1904 Linko, A., Zoologische Studien im Barents-Meere auf Grund der Untersuchungen der Exped. I. Liste der Fauna des Barents-Meeres. Exped. Wiss. Pract. Unters. Murman-Küste (St. Petersburg).

1906 Linko, A., Murmansche biologische Station (1899–1905). Das Plankton des Katharinschen Hafens und der nächsten Umgebung. Trav. Soc. Nat. St. Pétersbourg, Sect. Zool. et Physiol. (in Russian) 37, 157.

1907 Linko, A., Investigations on the plankton of Barents Sea. Scientific-pratical Murman Expedition (St. Petersburg), IV + 247 pp.

1915 Linko, A., Le planeton de long des côtes du Mourmane occidental en rapport avec les conditions des pêcheries. (L'expédition scientifique pour l'exploration des pêcheries de la côte de Mourmane.) Resumé des résultates acquis pendant l'année 1906 par L. Breitfuß (Petrograd).

1925 Ljoyd, B., Marine phytoplankton of the Welsh coasts, with special reference to the vicinity of Aberystwyth. Jour. Ecol 13, p. 92.

1912 List, Th., Über die Temporal- u. Lokalvariation v. *Ceratium hirundinella* O. F. M. Arch. f. Hydrob. 7.

1934 Li Sun Tai u. Skogsberg, T., Studies on the Dinophysoidae marine armored Dinoflagellates of Montery Bay, California. Arch. Prot. 82, 380.

1903 Lo Bianco, *Agrosphaera pellucida* in Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht „Puritan". Mitt. der Zoolog. Station Neapel 16.

1901 Lohmann, H., Über das Fischen mit Netzen aus Müllergaze Nr. 20 zu dem Zwecke quantitativer Untersuchungen des Auftriebs. Wiss. Meeresuntersuch., Abt. Kiel, Neue Ser. 5, p. 45–66.

1902 Lohmann, H., Neue Untersuchungen über den Reichtum des Meeres an Plankton und über die Brauchbarkeit der verschiedenen Fangmethoden. Zugleich auch ein Beitrag zur Kenntnis des Mittelmeerauftriebs. Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel 7, 1–86, T. 1–4.

1908 Lohmann, H., Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. Ibid. 10, 129–370, T. 9–17, 21 Taf.

1909 Lohmann, H., Die Gehäuse und Gallertblasen der Appendicularien und ihre Bedeutung für die Erforschung des Lebens im Meer. Verh. deutsch. zool. Ges. 1909, 200–239.

1911 Lohmann, H., Über das Nannoplankton und die Zentrifugierung kleinster Wasserproben zur Gewinnung desselben im lebenden Zustande. Intern. Rev. Hydrob. 4, 1–38, T. 1–5.

1919 Lohmann, H., Die Besiedlung der Hochsee mit Pflanzen. Vortr. aus dem Gesamtgebiet der Botanik, herausgeg. v. d. Dt. Bot. Ges. Heft 4, 1.

1920 Lohmann, H., Die Bevölkerung des Ozeans mit Plankton nach den Ergebnissen der Zentrifugenfänge während der Ausreise der „Deutschland" 1911. Zugleich ein Beitrag zur Biologie des Atlantischen Ozeans. Arch. f. Biont. 4, pt. 3, p. 1–617, pl. 1–16, 113 Fig. im Text.

1898 Ludwig, E., Leuchten unsere Süßwasserperidineen? Bot. Zbl. 76.

1913 Lühe, M., „Protozoa." In Lang, „Handbuch d. Morphologie" (Jena, Fischer), 1, 1–320, 322 Fig.

M

1810 Macartney, J., Observations upon luminous animals. Phil. Trans. Roy. Soc. London.

1916 McEwen, G. F., Summary and interpretation of the hydrographic observations made by the Scripps Institution for Biological Research of the University of California, 1908–1915. Univ. Calif. Publ. Zool. 15, 255.

1889 McIntosh, W. C., The pelagic fauna of the Bay of St. Andrews. Ann. Rep. Fishery Board, Scotland 11, 284.
1874 Maggi, L., Sulla storia naturale degli esseri inferiori (Milano, Bernardoni) 1.
1880a Maggi, L., Tassonomia e corologia dei cilio-flagellati. Boll. scient., Pavia 2, 7-16.
1880b Maggi, L., Intorno ai cilio-flagellati. C. R. Inst. Lombardo, Milano 13, 308-327.
1880c Maggi, L., Intorno al *Ceratium furca* Cl. u. L. e ad una varieta. Bolletino scientifico, anno I.
1893 Maggi, L., Protistologia (Milano, Hoepli), 278 pp.
1906 Mangin, M. L., Distribution des algues; algues fixées, algues du plankton. Bull. Mus. Océanographique, Monaco, Nr. 82.
1907 Mangin, M. L., Observations sur la constitution de la membran chez les Péridiniens. C. R. Ac. Sci. Paris 144, 1055.
1911a Mangin, M. L., A propos de la division chez cert. Péridiniens. Vol. publ. en souv. de L. Rivier.
1911b Mangin, M. L., Modification de la cuirasse chez quelques Péridiniens. Intern. Rev. Hydrob. 4.
1911c Mangin, M. L., Sur l'existence dextres et sinistres chez cert. Peridiens. C. R. Ac. Sci. Paris 153, 27.
1911d Mangin, M. L., Sur la Peridiniopsis asymmetrica et le *Péridinium Paulseni*. Ebenda 153, 644.
1911e Mangin, M. L., Modifications de la cuirasse chez quelques Péridiniens. Intern. Rev. 4.
1912 Mangin, L., Phytoplancton de la croisière du René dans l'Atlantique (Septembre 1908). Ann. Inst. Océanographique 4, p. 1-66, pl. 1-2.
1913 Mangin, L., Sur la flore planctonique de la rade de Saint-Vaast-de-la-Hougue 1908-12. Nouv. Arch. Mus. d'Hist. Nat., Paris, ser. 5. 5, p. 147-241.
1915 Mangin, L., Phytoplancton de l'Antarctique. In Charcot, Deux. Expéd. Antarctique Française (1908-1910), Sciences Naturelles (Paris) 10, p. 1-96.
1926 Mangin, L., Phytoplancton Antarctique (Expéd. antarct. de la Scotia) 1902-1904, 1.
1930 Mangin, L., Sur quelques pêches Planctoniques des mers de Chine et du Japon. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris XXXIV, 371.
1925 Marshall, S. M., On *Protoerythropsis vigilans* n. sp. Quart. Journ. Micr. Sci. London, N. S., Nr. 274, 69, II.
1901 Marsson, M., Zur Kenntnis der Planktonverhältnisse einiger Gewässer der Umgebung von Berlin. Forsch. Biol. Stat. Plön 8, 86-119.
1887 Maskell, W. M., On the fresh-water Infusoria of the Wellington District. Trans. New-Zealand Inst. 20, 3-19.
1893 Massart, J., Sur irritabilité des Noctiluques. Bull. Sc. Fr. et Belg., Paris 25.

1901 Massart, J., Liste des flagellates observés aux environs de Coxyde et de Nieuport. Mém. Soc. Belge Micr., Brussels 27, 75.
1920 Massart, J., Rech. s. les organism. inf. VIII. Sur la motilité des Flagellates. Bull. Acad. Roy. de Belgique, Cl. de sc. Sér. VI, 116.
1883 Maupas, E., Contributions à l'étude morphologique et anatomique des infusoires cilies. Arch. Zool. exp. et gén. 2, 427.
1878 Mereschkowsky, C. von, Studien über Protozoen des nördlichen Rußlands. Arch. f. Mikr. Anat. 16, p. 153-248, pl. 10-11.
1910 Merkle, H., Das Plankton der deutschen Ostseefahrt Juli-August 1907. Wiss. Meeresuntersuch., Abt. Kiel, Neue Ser. 11, p. 321-346.
1874 Metchnikoff, E., Mitteilungen über eine Reise nach Madeira. Rep. Imp. Soc. Friends Nat. Hist., Anthrop. Ethn., Moscow 10, 6-9.
1885 Metchnikoff, E., Zur Streitfrage über *Erythropsis agilis*. Zool. Anz. 8, 433, 434.
1929 Metzner, P., Bewegungsstudien an Peridineen. Z. f. Bot. 22, 225.
1910 Meunier, A., Microplankton des Mers de Barents et de Kara. Duc d'Orléans Campagne Arctique de 1907 (Bruxelles, Bulens), 355 pp. T. 1-37.
1919 Meunier, A., Microplankton de la Mer Flamande. Part III. Les Péridiniens. Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique 8, p. 1-116.
1898 Mez, C., Mikroskopische Wasseranalyse. Anleitung zur Untersuchung des Wassers mit besonderer Berücksichtigung von Trink- und Abwasser (Berlin, Springer), 631 p., T. 1-8, 39 Textfig.
1830 Michaelis, G. A., Über das Leuchten der Ostsee nach eigenen Beobachtungen (Hamburg, Perthes & Besser), 52 pp., 2 T.
1911 Mielck, W., Quantitative Untersuchungen an dem Plankton der deutschen Nordsee-Terminfahrten im Februar und Mai 1906. Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel 13, 315.
1914 Mielck, W., Eine Untersuchungsfahrt des deutschen Forschungsdampfers „Poseidon" nach der Barentssee (Weißes Meer) im Juni und Juli 1913. Mitt. deutsch. Seefisch. Ver. Berlin 1914, Nr. 2, 1-30.
1912 Minchin, A. E., An introduction to the study of the protozoa (New York, Longmans, Green & Co.), 520 pp., 194 Textfig.
1904 Mingazzini, P., Contributo alla conoscenze dei cistoflagellati *Radiozoum lobatum* n. gen., n. sp. Ric. Lab. Anat. Roma 10, 97-108.
1904 Mingazzini P., *Radiozoum lobatum*. Ebenda.
1898 Minkiewitsch, R., Quelques observations sur les protozoaires, faites à la station biologique de Bologoé. Soc. Imp. Nat. St. Petersburg 29, 239, 267.
1900 Minkiewitsch, R., Notes sur la saison dimorphiscisme chez le *Ceratium furca* Duj. de la mer Noire. Zool. Anz. 23.
1861 Möbius, K., Das Meerleuchten, nach einem im Hamburger Athenaeum gehaltenen Vortrage (Hamburg, Perthes-Besser & Manke), 32 pp., 1 pl.

1887 Möbius, K., Systematische Darstellung der Tiere des Plankton, gewonnen in der westlichen Ostsee und auf einer Fahrt von Kiel in den Atlantischen Ozean bis jenseits der Hebriden. Ber. Komm. Wiss. Untersuch. Deutsch. Meere, Kiel 5, p. 115–126, pl. 7–8.

1888 Möbius, K., Bruckstücke einer Infusorienfauna der Kieler Bucht. Arch. Naturgesch., Berlin 54, 81.

1893 Möbius, K., Über die Tiere der schleswig-holsteinischen Austernbänke, ihre physikalischen und biologischen Lebensverhältnisse. S.-B. K. Preuß. Akad. Wiss. Berlin 1893, p. 67–92.

1877 Moss, E. L., Preliminary notice on the surface fauna of the Arctic seas as observed in the recent Arctic Expedition (1875–1876). Journ. Linn. Soc. London, Zool. 14, p. 122.

1773 Müller, O. F., Vermium terrestrium et fluviatilium (Haunias, Faber), 1, (30) + 135 pp.

1776 Müller, O. F., Zoologiae Danicae prodromus, seu animalium Daniae et Norvegiae indigenarum characteres, nomina et synonyma imprimis popularium (Havniae, Hallageriis), 274 pp.

1786 Müller, O. F., Animalcula infusoria fluviatilia et marina. Opus posth. cura O. Fabrich. Hauniae.

1876 Murray, John, Preliminary reports to Professor Wyville Thompson, F. R. S., Director of the civilian scientific staff on work done on board the „Challenger". Proc. Roy. Soc. London 24, 471.

1885 Murray, John, *Pyrocystis noctiluca*. Rep. Sci. Res. „Challenger" Expedition, Narrative 1, pt. 2, 935.

1899 Murray, G., and Whiting, F., New Peridiniaceae from the Atlantic. Trans. Linnean Soc. London (2), Botany 5, 321.

N

1908 Nathansohn, A., Vertikalzirkulation und Plankton-Maxima im Mittelmeer. In Gran, H. H., and Nathansohn, A., Beiträge zur Biologie des Planktons. II. Intern. Revue Ges. Hydrob. u. Hydrog. 2, p. 580.

1909 Nathansohn, A., Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l',,Eider", au large de Monaco, en 1907–08. Bull. Inst. Océanographique Nr. 140, 93 pp.

1910a Nathansohn, A., Etudes hydrobiologiques d'après les recherches faites à bord de l',,Eider" au large de Monaco de janvier à juillet 1909. Ann. Inst. Océanographique 1, Nr. 5, 27 pp.

1910b Nathansohn, A., Tier- und Pflanzenleben des Meeres. (Leipzig, Quelle & Meyer), IV + 130 pp.

1903 Neresheimer, E., *Lohmannia catenata* n. g. n. sp. Biol. Zbl. 23, 757.

1904 Neresheimer, E., Über *Lohmanella catenata*. Z. f. wiss. Zool. 76.

1908 Neresheimer, E., Die Mesozoen. Zool. Zbl. 15.

1908 Nishikawa, T., *Gonyaulax* and the discoloured water in the Bay of Agu. Ann. Zool. Japan. 4, pt. 1.

1817 Nitsch, C. L., Beitrag zur Infusorienkunde. Neue Schriften der Naturforsch. Ges. zu Halle III, Heft 1.

1899 Nordgaard, O., Contribution to the study of hydrography and biology on the coast of Norway. Bergens Mus. Marine Invest. 1895–1897.

1910 Nordgaard, O., Studier over Naturforholdene i vestlandske Fjorder II. Bergens Mus. Aarbog 1909, Nr. 2.

O

1911 Ohno, N., Beobachtungen an einer Süßwasser-Peridinee. Jour. College Sci. Imp. Univ. Tokyo 32, 77–92.

1907 Okamura, K., An annotated list of plankton microorganisms of the Japanese coast. Annot. Zool. Japon. 6, 125–151.

1912 Okamura, K., Plankton-organisms from Bonita fishing grounds. Rep. Imp. Bur. Fish. Japan 1, 4–38.

1916 Okamura, K., *Cochlodinium catenatum* sp. nov. Rep. Fish. Inst. Japan 12, 41.

1903 Okamura, K., u. Nishikawa, T., A list of the species of *Ceratium* in Japan. Ann. Zool. Japon. 5, pt. 3.

1922 Oltmanns, F., Dinoflagellata. In „Morphologie und Biologie der Algen" (Jena, Fischer), 1.

1898 Ostenfeld, C. H., List tropiskt og subtropiskt phytoplankton fra Atlanterhavet. Vid. Medd. Naturh. Foren., Kjöbenhavn 1898, p. 427.

1898b Ostenfeld, C. H., Nord-Atlantisk plankton i 1897. In Iagttagelser over overfladevandets temperatur, saltholdighed og plankton paa islandske og grönlandske skibsrouter i 1897 af C. F. Wandel og C. Ostenfeld. (Kjöbenhavn, Gad), 2, p. 35.

1899 Ostenfeld, C. H., Plankton, in 1898. In Iagttagelser over overfladevandets temperatur, saltholdighed og plankton paa islandske og grönlandske skibsrouter i 1898 foretagne undet ledelse af C. F. Wandel bearbjdede af Martin Knudsen og C. Ostenfeld. (Kjöbenhavn, Gad), p. 47.

1900 Ostenfeld, C. H., Plankton in 1899. In Iagttagelser over overfladevandets temperatur, saltholdighed og plankton paa islandske og grönlandske skibsrouter i 1899 foretagne under ledelse af C. F. Wandel bearbjdede af Martin Knudsen og C. Ostenfeld. (Kjöbenhavn, Gad), p. 43.

1901 Ostenfeld, C. H., Phytoplankton fradet caspike Hav. Vidensk. Medd. nat. For. Kjöbenhavn.

1903 Ostenfeld, C. H., Phytoplankton from the sea around the Faeröes. Botany of the Faeröes 2, 558.

1906 Ostenfeld, C. H., Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observées dans le plankton recueilli pendant les expéditions périodiques depuis le mois d'août 1902 jusqu'au mois de mai 1905. Intern. Council for Study of Sea, Publ. Circ. 33, 1–122.

1907 Ostenfeld, C. H., Beiträge zur Kenntnis der Algenflora des Kossogol-Beckens in der nordwestlichen Mongolei, mit spezieller Berücksichtigung des Phytoplanktons. Hedwigia 46, 365.

1908 Ostenfeld, C. H., The phytoplankton of the Aral Sea and its affluents, with an enumeration of the Algae observed. Wiss. Ergebn. Aralsee Exp. 8, 123.

1909 Ostenfeld, C. H., Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observées dans le plankton recueilli pendant les expéditions périodiques depuis le mois d'août 1905 jusqu'au mois de mai 1908. Intern. Council for Study of Sea, Publ. Circ. 48, 1–151.

1909 Ostenfeld, C. H., Notes on the Phytoplankton of Victoria Nyanza, East Afrika. Bull. Mus. Comp. Zoolog. Harvard Coll. 52, Nr. 10.

1913 Ostenfeld, C. H., De Danske farvandes Plankton. Vid. Skrif., Math.-nat. 9, 113.

1915 Ostenfeld, C. H., A list of the phytoplankton from the Boston Strait Celebes. Dansk. Bot. Ark. 2, Nr. 4, 18 pp., 10 Fig.

1916 Ostenfeld, C. H., Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observées dans le plankton recueilli pendant les expéditions depuis le mois de juillet 1908 j'usqu'au mois de décembre 1911. Publ. de Circ. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer Nr. 70.

1904 Ostenfeld, C. H., and Paulsen, O., Planktonprøver fra Nord-Atlanterhavet (c. 58-60 Grad N. Br.), samlede i 1899 af Dr. K. J. B. Steenstrup. Medd. om Grönland 26, p. 139.

1911 Ostenfeld, C. H., Marine plankton from East Greenland Sea (W. of 6° W. long. and N. of 73°–30' N. lat.) collected during the „Danmark Expedition" 1906–1908. IV. Remarks on the microplankton. Medd. om Grönland 43, p. 319.

1901 Ostenfeld, C. H., and Schmidt, J., Plankton fra det Röde Hav og, Adenbugten. Medd. Naturh. Foren., Kjöbenhavn p. 141.

1903a Ostenfeld, C. H., and Wesenberg-Lund, C., Plankton tables for Denmark, November 1902. Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 3, pt. D, 100.

1903b Ostenfeld, C. H., Plankton tables for Denmark, February. Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 3, p. 154–159.

1903c Ostenfeld, C. H., Plankton tables for Denmark, May 1903. Bull. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer 4, p. 241.

P

1881 Parker, T. J., Recent researches on the *Cilioflagellata*. Quart. Jour. Micr. Sci. 22, 416.

1897 Parker, T. J., and Haswell, W. A., A textbook of zoology (New York, Macmillian), 1.

1914 Pascher, A., Über Flagellaten u. Algen. Ber. Dt. Bot. Ges. 32, 136.

1915 Pascher, A., Studien über die rhizopodiale Entwicklung der Flagellaten. Arch. f. Prot. 36.

1916 Pascher, A., Zur Auffassung der farblosen Flagellatenreihen. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 34.

1916 Pascher, A., Fusionsplasmodien bei Flagellaten u. ihre Bedeutung für die Ableit. der Rhizopoden von den Flagellaten. Arch. f. Prot. 37.

1916 Pascher, A., Über eine neue Amoebe (*Dinamoeba varians*) mit dinoflagellatenartigen Schwärmern. Arch. f. Prot. 36.

1917a Pascher, A., Flagellaten u. Rhizopoden in ihren gegenseitigen Beziehungen. Ebenda 38.

1917b Pascher, A., Von der merkwürdigen Bewegungsweise eines Flagellaten Biolog. Zbl. 37, Nr. 9.

1918 Pascher, A., Von einer allen Algenreihen gemeinsamen Entwicklungsregel. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 36.

1923 Pascher, A., Neue od. wenig bekannte Flagellaten. Arch. f. Prot. 46, 141.

1924 Pascher, A., Über die morpholog. Entwicklung der Flagellaten zu Algen. Ebenda 42.

1927 Pascher, A., Die braune Algenreihe aus der Verwandtschaft der Dinoflagellaten (Dinophyceen). Ebenda 58, 1.

1931 Pascher, A., System. Übersicht über die mit Flagellaten in Zusammenhang stehenden Algenreihen u. Versuch einer Einreihung dieser Algenstämme in die Stämme d. Pflanzenreiches. Beih. zum Bot. Zbl. Bd. XLVIII, Abt. II, Heft 2, 317.

1904 Paulsen, O., Plankton investigations in the waters around Iceland in 1903. Medd. Komm. Havundersög., Kjöbenhavn 1, Nr. 1.

1905 Paulsen, O., On some Peridineae and Plankton Diatoms. Ebenda I, 3.

1907 Paulsen, O., The Peridiniales of the Danish waters. Medd. Komm. f. Havundersög., Serie Plankton 1, 1–26, 33 Textfig.

1908 Paulsen, O., Peridiniales; Nordisches Plankton, herausgegeb. v. Brandt & Apstein, Kiel 1908.

1909 Paulsen, O., Plankton investigations in the waters around Iceland and in the North Atlantic in 1904. Medd. Komm. Havundersög., Kjöbenhavn, Ser. Plankton 1, Nr. 8.

1910 Paulsen, O., Peridiniales, in Ostenfeld & Paulsen, Marine plankton from the East Greenland Sea, collectet by the „Danmark-Expedition" 1906/08. Meddelelser om Grönland 43.

1911a Paulsen, O., The plankton on a submarine bank. In Biol. Arbejder til Eug. Warming (Kjöbenhavn, Hagerup), p. 231.

1911b Paulsen, A., Marine plankton from the East-Greenland Sea (W. of 6° W. long. and N. of 73° 30' N. lat.) collected during the „Danmark Expedition" 1906–1908. III. Peridiniales. Medd. om Grönland 43, p. 301.

1912 Paulsen, O., Peridiniales ceterae. Bull. Planktonique, 1908–1911. Conseil Perm. Intern. Expl. Mer, Résumé Planktonique pt. 3, p. 251.

1913 Paulsen, O., Peridiniales ceterae. Résumé des observations sur le plankton des mers explorées par le conseil pendant les années 1902/08. Conseil permanent pour l'explor. de la mer. Bull. trimestrial des résultats acquis 3. partie. Copenhagen.

1918 Paulsen, O., Plankton and other biological investigations in the sea around the Faeröes in 1913. Medd. Komm. Havundersög., Kjöbenhavn, Ser. Plankton 1, Nr. 13.

1930 Paulsen, O., Trabajos. Etudes sur le Microplancton de la mer d'Alboran. Ministerio de Fomento Instituto Español de Oceanografia Nr. 4.

1905 Pavillard, J., Recherches sur la flore pélagique (Phytoplankton) de l'Etang de Thau. Mém. Univ. Montpellier, série mixte 2, 1–116,

1907 Pavillard, J., Sur les *Ceratium* du golf du Lion. Bull. de la soc. botanique de France 54.

1909 Pavillard, J., Sur les péridiniens du Golfe du Lion. Bull. Soc. Bot. de France, ser. 4, 9, p. 277.

1910 Pavillard, J., Etat actuel de la protistologie végétal. Progr. Rei bot. Jena 3.

1912 Pavillard, J., A propos du *Diplopsalis lenticula* Bergh. Comptes rend. d. séan. de l'Acad. des Sc. 155, Paris.

1913 Pavillard, J., Le genre *Diplopsalis* Bergh et les genres voisins. Montpellier.

1916b Pavillard, J., Péridiniens nouveaux du Golfe du Lion. C. R. Soc. Biol. de France, Paris, 78 p. 120–122, 1 Textfig.

1916a Pavillard, J., Recherches sur les péridiniens du Golfe du Lion. Trav. Inst. Bot. Univ. Montpellier, série mixte, mém. 4, p. 9–70.

1916b Pavillard, J., Accroissement et scissiparité chez les Péridiniens. C. R. Acad. Sci. 160, Paris, 372.

1916c Pavillard, J., Flagellés nouveaux épiphytes des Diatoms. Ebenda 163.

1917a Pavillard, J., Un flagelle pelagique aberrant, le *Pelagorhynchus marinus*. C. R. Ac. Sci. Paris 164.

1917b Pavillard, J., Protistes nouveaux ou peu connus du Planeton Méditerranéan. Ebenda.

1921 Pavillard, J., Sur le *Gymnodinium pseudonoctiluca* Pouch. Ebenda 172.

1922 Pavillard, J., *Pronoctiluca* et *Noctiluca*. Bull. soc. Botan. France, Sér. 4, 22.

1923 Pavillard, J., A propos de la systématique des péridiniens. Bull. Soc. Bot. de France 70, p. 876–882.

1928 Pavillard, J., *Kofoidinium velleloides* n. g. n. spec. Ann. Protistol. Paris 1, 159–161.

1930 Pavillard, J., Sur quelques formes intéressantes ou nouvelles du Phytoplankton (Diatomées et Péridiniens) des croisières du Prince Albert Ier de Monaco. Bull. Inst. océanogr. Nr. 558. Monaco.

1931 Pavillard, J., Phytoplankton (Diatomées, Péridiniens) provenant des campagnes scientifiques du Prince Albert I. de Monaco. Résult. des Campagnes scientifiques 82, 1–200, 3 Taf.

1936 Pavillard, J., Péridiniens et Diatomées pélagiques recueillis par Alair Gerbault entre les îles Marquises et les îles Galapagos. Bull. de l'inst. océanographique Nr. 669, 1.

1888 Penard, E., Contributions à l'étude des Dinoflagellés. Recherches sur le *Ceratium macroceros* avec observations sur le *Ceratium cornutum*. Inaug.-Diss., Genève, 34 pp., 3 pls.

1903 Pérez, Ch., Sur un organisme nouveau (*Blastulidium poedophtorum*). parasite des embryons de Daphnies. C. R. Soc. Biol. 55.

1905 Pérez, Ch., Nouvelles observations sur le *Blastulidium poedophtorum*. C. R. Soc. Biol. 58.

1852 Perty, M., Zur Kenntnis kleinster Lebensformen nach Bau, Funktionen, Systematik, mit Specialverzeichnis der in der Schweiz beobachteten. (Bern, Jent & Reinert), 228 pp., T. 1–17.

1927 Peters, N., Das Wachstum des Peridiniumpanzers. Zool. Anz. 73, 143.

1928 Peters, N., Beitr. z. Planktonbevölkerung der Weddelsee nach den Ergebnissen der Deutschen Antarktischen Expedition 1911/12. Beitr. III. Die Peridineenbevölkerung der Weddelsee mit besonderer Berücksichtigung der Wachstums- u. Variationsformen. Intern. Rev. d. ges. Hydrob. u. Hydrogr. 21, 18.

1929 Peters, N., Über Orts- u. Geißelbewegung bei marinen Dinoflagellaten. Arch. Prot. 67, 291.

1930 Peters, N., Peridinea. Die Tierwelt der Nord- u. Ostsee. Teil II, d 2, 13.

1932 Peters, N., Die Bevölkerung des Südatlantischen Ozeans mit Ceratien. Biologische Sonderuntersuchungen. 1. Lfg. Wiss. Ergebn. d. Dtsch. Atlant.-Exped. auf d. Forschungs- u. Vermessungsschiff „Meteor" 1925/1927. Bd. 12.

1937 Petersen, C. G. J., Plankton studies in the Limfiord. Rep. Danish Biol. Stat. 7, 23 pp.

1906 Plate, L., *Pyrodinium bahamense* n. g. n. sp. Die Leuchtperidinee des Feuersees von Nassau, Bahama-Inseln. Arch. f. Prot. 7.

1919 Playfair, G. J., Peridineae of New South Wales. Proc. of the Linnean Soc. of New South Wales 44, Part 4.

1903 Poche, F., Über zwei neue Arten in Siphonophoren vorkommender Flagellaten nebst Bemerkungen über die Nomenklatur einiger verwandter Formen. Arb. aus d. zool. Inst. d. Univ. Wien etc. 14, 39.

1913 Poche, F., Verwandtschaftsbeziehungen der vermeintlichen Gregarine *Microtaeniella clymenellae* Calk. Arch. Prot. 37, 6–14.

1913 Poche, F., Das System der Protozoa. Arch. Prot. 30, 125–321.

1882 Pouchet, G., Sur l'évolution des Péridiniens et les particularités d'organisation qui les rapprochent des Noctiluques. C. R. Acad. Sci. Paris 95, 794–796.

1883 Pouchet, G., Contribution à l'histoire des cilio-flagellés. Journ. Anat. Physiol. 19, 399.

1884 Pouchet, G., Sur un Péridinien parasite. C. R. Acad. Sci. Paris 98, 1345.

1885a Pouchet, G., Nouvelle contribution à l'histoire des Péridiniens marins. Journ. Anat. Physiol. 21, 28.

1885b Pouchet, G., Troisième contribution à l'histoire des Péridiniens. Ibid. 21, 525.

1887 Pouchet, G., Quatrième contribution à l'histoire des Péridiniens. Ibid. 23, 87.

1890 Pouchet, G., Sur un flagellé parasite vinéral des Copépodes. C. R. Soc. Biol.

1890 Pouchet, G., Contribution à l'histoire des Noctiluques. Journ. de l'Anat. et de la Phys.

1892a Pouchet, G., Sur la flore pélagique de Naalsoefjord. C. R. Acad. Sci. Paris 114, 86, 87.

1892b Pouchet, G., Sur la faune pélagique de Dyrefjord (Islande). Ibid. 114, 191–192.

1893 Pouchet, G., Sur le polymorphisme du *Peridinium acuminatum* Ehr. Ibid. 117, 703.

1894 Pouchet, G., „Histoire Naturelle." In „Voyage de ‚La Manche' à l'île Jan-Mayen et au Spitzberg (juillet-Août, 1892)". Nouv. Arch. Missions. Sci. et Lit. 5, 154.

1885 Pouchet, G., and De Guerne, J., Sur la faune pélagique de la Mer Baltique et du Golfe de Finland. C. R. Acad. Sci., Paris 100, p. 919–921.

1921 Pratje, A., *Noctiluca miliaris* Suriray. Beitr. z. Morphologie, Physiologie u. Cytologie. I. Morph. u. Phys. Arch. f. Prot. 42, 1.

1921 Pratje, A., Zur Chemie des *Noctiluca*-Zellkernes. Z. f. Anat. u. Entw. 62.

1921 Pratje, A., Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Cystoflagellaten zu den Dinoflagellaten. Arch. f. Prot. 42.

1845 Pritchard, A., A history of Infusoria, living and fossil, arranged according to „Die Infusionstiere" of C. G. Ehrenberg (London, Whittaker & Co.).

1861 Pritchard, A., A history of Infusoria, including the Desmidiaceae and Diatomaceae, British and foreign. Ed. 4, enlarged and revised by J. T. Arlidge, W. Archer, J. Ralfs, W. C. Williamson, and the author (London, Whittaker & Co.).

1905 Pütter, A., Leuchtende Organismen. Z. f. allgem. Physiol. 5.

Q

1850 Quatrefages, de, Observations sur les Noctiluques. Ann. des Sci. Nat. Sér. 3, Zoolog. Tome 14.

R

1902 Redeke, H. C., Overzicht over de samenstelling von det Plankton der Oosterschelde. In: Hoek, P. P. C., Rapport over de oorzaken van den achteruitgang in holdanigheid van de Zeeulosche oester. s'Gravenhage.

1936 Redeke, H. C., *Amphidinium* (*Rotundinium*) *pellucidum* n. spec. eine neue Peridinee des niederländischen Brackwassers. Rev. Trav. Néerlandais 32.

1927 Reichart, A., Beitrag zur Cytologie der Protisten. Arch. f. Prot. 59, 301.

1910 Reinhard, L., Vorläufige Mitteilung über das Phytoplankton des Schwarzen Meeres, der Meeresstraße von Kertsch, des Bosporus und des Marmarameeres. Arb. Ges. Naturf., Moscow 43, p. 1–31.

1897 Reinke, J., Über das Leuchten von *Ceratium tripos*. Wiss. Meeresunters., N. F. Kiel 3.

1919 Rhodes, R. C., Binary fission in *Collodictyon triciliatum* Carter. Univ. Calif. Publ. Zool. 19, 201–274.

1842 Riess, F., Beiträge zur Fauna der Infusorien mit dem beigefügten Ehrenbergschen Systeme. Inaug.-Diss., Wien, 40 pp.

1916 Ritter, W. E., Michael, E. L., and McEwen, G. F., Hydrographic, plankton, and dredging records of the Scripps Institution for Biological Research of the University of California (1901–1912). Univ. Calif. Publ. Zool. 15, 1–206.

1916 Ritter, W. E., Idem. (1913–1916). Ibid. 15, 207.

1878 Robin, C., Recherches sur la reproduction gemmipare et fissipare des Noctiluques (*Noctiluca miliaris* Suriray). Journ. Anat. Physiol. 14, 563.

1914 Rosenthal, C., Das Kammerplankton der Spree bei Berlin. Intern. Revue Hydrob. Hydrog. 6, Biol. Suppl. Nr. 3, 22 pp.

1903 Rudmose Brown, R. N., Plankton and botany. In The Scotia's voyage to the Falkland Islands. Scottish Geogr. Mag. 19, p. 175.

1906 Ruttner, F., Die Mikroflora der Prager Wasserleitung. Arch. Naturw. Landesdurch. Böhmen 13, 1–47.

1909 Ruttner, F., Über die Anwendung von Filtration und Zentrifugierung bei den planktologischen Arbeiten an den Lunzer Seen. Intern. Revue Hydrob., Hydrog. 2, 174–181.

1929/30 Ruttner, F., Das Plankton des Lunzer Untersees, seine Verteilung in Raum u. Zeit während der Jahre 1908–1913. Intern. Revue ges. Hydrob. u. Hydrogr. 23, 1.

S

1880/82 Saville-Kent, W., A manual of the Infusoria (London, Bogue) 1, 1–472; 2, 473.

1900 Scherffel, A., *Phaeocystis globosa* nov. spec., einige Betrachtungen über die Phylogenie niederer, insbesondere brauner Organismen. Wiss. Meeresunters., Abt. Helgoland 4, 1–29.

1889 Schewiakoff, W., Beiträge zur Kenntnis der holotrichen Ciliaten. Bibl. Zool. 5, 1–77, pls. 1–7.

1893 Schewiakoff, W., Über die geographische Verbreitung der Süßwasser-Protozoen. Mém. Acad. Sci. St. Petersburg 41, 201, T. 1–4.

1911a Schiller, J., Botanische Beobachtungen August-September. Perm. Int. Komm. Erforsch. der Adria p. 51.

1911b Schiller, J., Botanische Beobachtungen November-Dezember. Perm. Int. Komm. Erforsch. der Adria p. 89.

1911c Schiller, J., Untersuchung des Phytoplanktons des Adriatischen Meeres. Anz. Kais. Akad. Wiss., Wien 48, p. 137.

1911d Schiller, J., Neue *Peridinium*-Arten aus der nördl. Adria. Oesterr. bot. Z. Nr. 61.

1912a Schiller, J., Bericht über die botanischen Untersuchungen und deren vorläufige Ergebnisse der III. Kreuzung S. M. S. „Najade" im Sommer 1911. Oesterr. Bot. Z. 62, p. 359–368, 411–416, 477–496.

1912b Schiller, J., Botanische Beobachtungen August-September. Perm. Int. Komm. Erforsch. der Adria, 1 p.

1914 Schiller, J., Österreichische Adriaforschung. Bericht über die allgemeinen biologischen Verhältnisse der Flora des Adriatischen Meeres. Intern. Revue Hydrob. u. Hydrog. 6, biol. suppl., 16 pp.

1916 Schiller, J., Die neue Gattung *Heterodinium* in der Adria. Arch. f. Prot. 36, 209.

1918 Schiller, J., Über neue *Prorocentum*- u. *Exuviaella*-Arten. Ebenda 38, 250.

1926 Schiller, J., Der thermische Einfluß u. d. Wirkung des Eises auf die planktischen Herbstvegetationen in den Altwässern der Donau bei Wien. Ebenda 56, 1.

1928a Schiller, J., Die planktischen Vegetationen des adriatischen Meeres. C. Dinoflagellata. I. Teil. Adiniferidea, Dinophysidaceae. System. Teil. Ebenda 61, 45.

1928b Schiller, J., Die plankt. Vegetationen etc. C. Dinoflagellata. 2. Teil. Ebenda 62, 119.

1936 Schiller, J., u. Stefan, F., Zur Ökologie zweier stenothermer Kaltwasser-Dinoflagellaten *Gymnodinium tenuissimum* und *Peridinium aciculiferum*. Österr. bot. Z. 84, 102.

1891a Schilling, A. J., Die Süßwasser-Peridineen. Flora Allg. Bot. Z. 71, 220.

1891b Schilling, A. J., Untersuchungen über die tierische Lebensweise einiger Peridineen. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 9, 199.

1981c Schilling, A. J., Kleiner Beitrag zur Technik der Flagellatenforschung. Z. f. wiss. Mikrosk. 8, 314.

1913 Schilling, A. J., „Dinoflagellatae (Peridineae)" in Pascher, „Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz" 3, 66 pp.

1854 Schmarda, L. K., Zur Naturgeschichte Ägyptens. Denkschr. d Kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien 7.

1901 Schmidt, Johs., Preliminary report of the botanical results of the Danish Expedition to Siam (1899–1900). Pt. IV, Peridiniales. Bot. Tidsskrift 24, 212.

1912 Schneider, G., Das Plankton der Westfälischen Talsperren des Sauerlandes. Arch. Hydrob. 8, 1–42, 207–263.

1924 Schneider, G., Kern und Kernteile bei *Ceratium tripos*. Arch. f. Prot. 48. 302.

1900 Schönichen, W. and Kalberlah, A., Eyferth's einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches (Braunschweig, Goeritz), VII + 554 pp., T. 1–16.

1909 Schönichen, W., Idem. 584 pp, T. 1–16.

1793 Schrank, F. v. P., Mikroskopische Wahrnehmungen. Der Naturforscher 27, 26–37, T. 3.

1802 Schrank, F. v., Briefe naturhistorischen, physikal. und ökonomischen Inhaltes an Herrn B. S. Nau, Erlangen.

1803 Schrank, F. v., Fauna Boica. III, 2.

1900a Schröder, B., Phytoplankton des Golfes von Neapel. Mitt. Zool. Stat. Neapel 14, 1–38, T. 1.

1900b Schröder, B., Das Phytoplankton des Golfes von Neapel. Schlesische Ges. Vaterländ. Kultur 78, p. 1–4.

1900c Schröder, B., „Das Pflanzenplankton preußischer Seen", in Seligo, „Untersuchungen in den Stuhmer Seen". Westpreuß. Fisch.-Ver. 12, 71–88.

1906a Schröder, B., Beiträge zur Kenntnis der Phytoplanktons warmer Meere. Vierteljahrschr. Naturf. Ges. Zürich 51, p. 319–377.

1906b Schröder, B., Zur Charakteristik des Phytoplanktons temperierter Meere. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 24, p. 260–263.

1909 Schröder, B., Phytoplankton von Westindien. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 27, p. 210–214.

1911 Schröder, B., Adriatisches Phytoplankton. S.-B. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl. 120, 501.

1914 Schröder, B., Über Planktonepibionten. Biol. Zbl. 34, Nr. 5.

1917 Schröder, B., Schwebepflanzen aus dem Wigry-See bei Suwalki in Polen. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 35.

1917 Schröder, B., Beitr. zur Kenntnis des Phytoplanktons aus dem Kochel- u. Walchensee in Bayern. Ebenda 35.

1918 Schröder, B., Phytoplankton aus dem Schlawa-See. Ebenda 35.

1919a Schröder, B., Die Vegetationsverhältnisse der Schwebepflanzen im Schlawa-See. Ebenda 36.

1919b Schröder, B., Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation des Moores von Groß-Iser. Ebenda 37.
1920a Schröder, B., Schwebepflanzen aus dem Saaborsee u. aus den größeren Seen bei Liegnitz. Ebenda 38.
1920b Schröder, B., Die neun wesentlichen Formtypen von *Ceratium hirundinella* O. F. M. Arch. f. Naturgesch. 84. Jahrg., 1918, Abt. A, Heft 8 (1920).
1921 Schröder, B., Phytoplankton aus Seen von Mazedonien. S.-B. d. K. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Abt. 1, 130.
1806 Schulze, M., Beobachtungen an *Noctiluca*. Arch. f. mikr. Anat. II.
1914 Schussnig, B., Aus der Biologie des adriatischen Phytoplanktons. Verh. K. K. Zool.-bot. Ges., Wien 1914, p. 299–309.
1887 Schütt, F., Über die Sporenbildung mariner Peridineen. Ber. dtsch. bot. Ges. 5, 364–374, pl. 18.
1890 Schütt, F., Über Peridineenfarbstoffe. Ber. dtsch. bot. Ges. 8, 9–32, T. 1–2.
1891 Schütt, F., Sulla formazione scheletrica intracellulare di un Dinoflagellato. Neptunia Nr. 10.
1892 Schütt, F., Analytische Planktonstudien. Kiel u. Leipzig.
1892 Schütt, F., Über Organisationsverhältnisse des Plasmaleibes der Peridineen. S.-B. Akad. Wiss. Berlin 1892, 377.
1893 Schütt, F., Das Pflanzenleben der Hochsee. Ergebn. Plankton-Exped. 1, A, p. 243.
1895 Schütt, F., Peridineen der Plankton-Expedition. Ergebn. Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung 4, 1–170, 27 T.
1896 Schütt, F., „Peridiniales" in Engler und Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien" (Leipzig, Engelmann), I, Abt. B.
1894 Schütt, F., Centrifugales Dickenwachstum der Membran und extramembranöses Plasma. Jb. wiss. Bot. 33, 594.
1900a Schütt, F., Die Erklärung des centrifugalen Dickenwachstums der Membran. Bot. Ztg. 58, p. 245.
1932 Sebestyén, O., The number of plates of the apical horn of *Ceratium hirundinella*. Arb. ungar. biol. Forschungsinst. V. 109.
1934 Sebestyén, O., A *Diplopsalis acuta* beto kozódáza és a *Kolkwitziella salebrosa* Kérdése. Mathem. u. Naturw. Anz. der Ung. Akad. d. Wiss. Bd. 51.
1935 Sebestyén, O., Studies on *Diplopsalis acuta* (Apstein) Entz with remarks on the question of *Kolkwitziella salebrosa*. Arch. f. Prot. 86, 20.
1885 Seligo, A., *Glenodinium Cohnii*. Unters. über Flagellaten. Cohns Beitr. zur Biologie d. Pflanzen 4, 145.
1886 Seligo, A., Untersuchungen über Flagellaten. Cohns Beitr. zur Biologie d. Pflanzen 4, 145, T. 8.
1905 Senft, E., Mikroskopische Untersuchungen des Wassers mit Bezug auf die in Abwässern und Schmutzwässern vorkommenden Mikroorganismen und Verunreinigungen (Wien, Safar), 196 pp.

1900 Senn, G., „Flagellata" in Engler und Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien" (Leipzig, Engelmann) 1, 93–111.
1909 Senn, G., *Oxyrrhis marina* Duj. et du système des flagellés. Arch. Sci. Phys. et Nat. 28, 85–87.
1911 Senn, G., *Oxyrrhis, Nephroselmis* und einige Euflagellaten. Z. wiss. Zool. 97, 605.
1914 Sharp, R. G., *Diplodinium ecaudatum*, with an account of its neuromotor apparatus. Univ. Calif. Publ. Zool. 13, 43.
1924 Shumway, W., The genus *Haplozoon* Dogiel. Observations of the life history and systematic position. Journal of Parasitology 9, 69, T. 15, 16.
1925 Skvortzov, Eine neue Süßwasserart der Gattung *Amphidinium* Claparède et Lachmann aus der Nordmandschurei. Russ. hydrobiol. Zeitschr. d. Wolgastation Saratow 4, 148.
1927 Skvortzov, Über *Gymnodinium hiemale* Skvortzov. Hedwigia 67, 123, F. 1.
1778 Slabber, M., Natuurkundige Verlustigengen, behelzende microscopice Waarneemingen van In- en Uitlandse, Water- end Land-Dieren (Haarlem, Basch) 166 pp., 18 T. (1771).
1934 Steemann, Nielsen, E., Unters. über d. Verbreitung, Biologie u. Variation der Ceratien im südl. Stillen Ozean. The Carlsberg fondations oceanographical expedition round the World. 1928/30 and previous „Dana" Exped. Copenhagen, 678.
1878 Stein, F., Der Organismus der Flagellaten nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet. Der Organismus der Infusionstiere. III. Abt. Die Naturgeschichte der Flagellaten oder Geißelinfusorien. I. Hälfte: Den noch nicht abgeschlossenen allgemeinen Teil nebst Erklärung der sämtlichen Abbildungen enthaltend, pp. 1–154, T. 1–24.
1883 Stein, F., Idem. II. Hälfte: Die Naturgeschichte der arthrodelen Flagellaten. Einleitung und Erklärung der Abbildungen, pp. 1–30. T. 1–25.
1916 Steinecke, Fr., Die Algen des Zehlaubruches. Schr. d. Phys.-ökon. Ges. zu Königsberg.
1931 Steinecke, Fr., Die Phylogenie der Algophyten. Schrift. d. Königsb. Gelehrten Ges. 8, Naturw. Kl.
1932 Steinecke, Fr., Die Flagellaten als Reduktionsreihen am Heterokontenast der Algen. Bot. Arch. 34, 110.
1910 Steuer, A., Planktonkunde (Leipzig und Berlin, Teubner), XVI + 723 pp., 365 Textfig.
1911 Steuer, A., Leitfaden der Planktonkunde (Leipzig und Berlin, Teubner), 382 pp., 1 T., 279 Textfig.
1928 Steuer, A., Über *Ellobiopsis chattoni* Caullery 1910, einen ektoparasitischen Flagellaten mariner Copepoden. Arch. f. Prot. 60, 601.

1932 Steuer, A., Über *Ellobiopsis elongata* n. sp. aus dem Südatlantik. Notizen des Deutsch-ital. Institutes für Meeresbiologie in Rovigno d'istria Nr. 6.

1913 Stiasny, G., Das Plankton des Meeres (Berlin und Leipzig, Göschensche Verlagsbuchhandlung), 160 pp., 83 Textfig.

1909 Stüwe, W., Phytoplankton aus dem Nord-Atlantik im Jahre 1898 und 1899. Bot. Jb. f. Syst., Pflanzengesch. u. Pflanzengeogr. 43, p. 225.

1916 Suchland, O., Dinoflagellaten als Erreger von rotem Schnee. Ber. dtsch. bot. Ges. Bd. 34.

T

1934 Tai, Li-Sun and Skogsberg, T., Studies on the Dinophysoidae, marine armored Dinoflagellates, of Monterey Bay, California. Arch. f. Prot. 82, 380.

1898 Tempère, J., Infusoires cilio-flagellés des récoltes pélagiques. Micr. Prép. 6, 123.

1914 Tönniges, C., Die Trichocysten von *Frontonia leucas* (Ehr.). Arch. Prot. 32, 298.

1910 Toppe, O., Untersuchungen über Bau und Funktion der Nesselzellen der Cnidarier. Zool. Jb., Abt. Anat. 29, 191.

1902 Torrey, H. B., An unusual occurrence of Dinoflagellata on the California coast. Amer. Nat. 36, 187.

1914 Traunsteiner, M., Peridineen als roter Schnee. Kleinwelt Nr. 7.

U

1912 Uebel, E., *Neresheimeria* nov. nom. f. *Lohmanella* Neresh. Zool. Anz. 39, 401.

1923 Utermöhl, H., Einige Bemerkungen über den Formenkreis von *Gymnodinium mirabile* Pen. Schr. f. Süßw.- u. Meereskunde Büsum Heft 1.

1923 Utermöhl, H., Das Nannoplankton ostholsteinischer Seen. Verh. d. Intern. Verein. f. theoret. u. angewandte Limnologie Stuttgart.

1925 Utermöhl, H., Limnologische Phytoplanktonstudien. Arch. f. Hydrobiol. Suppl.-Bd. V.

V

1923 Van Goor, A. C. J., Beiträge zur Kenntnis des Nannoplanktons der südlichen Nordsee. Verhandl. Rapporten Rijksinstituten voor Visscherijonderzoek 1, p. 139.

1897a Vanhöffen, E., Botanische Ergebnisse der von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, unter Leitung Dr. von Drygalski ausgesandten Grönland-Expedition nach Dr. Vanhöffen's Sammlungen bearbeitet. A. Kryptogamen. III. Peridineen und Dinobryeen. Bibl. Bot. 8, p. 25.

1897b Vanhöffen, E., Fauna und Flora Grönlands. Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 2, p. 254.

1899 Vanhöffen, E., Das Genus *Ceratium*. Zool. Anz. Nr. 499.

1904 Vanhöffen, E., Deutsche Südpolarexpedition. Vorl. Bericht. Mitt. a. d. Inst. f. Meeresk. zu Berlin.

1824 Vincent, B. de, Encyclopaedie méthodique. Histoire naturelle Zoophytes.

1913a Virieux, J., Sur le plancton des Settous. Feuille des Jeunes naturalistes. 5. sér. XVIII, 14.

1913b Virieux, J., Plancton du Lac Victoria-Nyanza, in Ch. Allnaud et R. Jeannel. Voyage en Afrique orientale (1911–1912). Result. scient. Paris.

1913c Virieux, J., Quelques Algues et quelques Péridiniens de Franche-Comté. Contrib. à l'étude des Algues de la Region Jurassien. Bull. de la Soc. d'Histoire anat. du Doubs N 27.

1914 Virieux, M. J., Sur la réproduction d'un Peridinien limnétique *Peridinium Westii* Lemm. C. R. Soc. Biol. 76, 534.

1885a Vogt, C., Über *Erythropsis agilis*, Rich. Hertwig. Zool. Anz. 8, 163.

1885b Vogt, C., Ein wissenschaftlicher Irrtum. Die Natur 34, 163.

W

1928 Wailes, C. H., Dinoflagellates and Protozoa from British Columbia with description of new spec. Museum and Art Notes. Vol. III.

1929 Wailes, G. H., Alpine Rhizopoda and Peridiniidae from British Columbia. Ann. Protistol. Paris 2, 179–184, 1 Taf.

1932 Wailes, C. H., Protozoa and Algae from Lake Tenquille. B. C. Museum and Art Notes 7, Nr. 1, 19.

1911 Wallengren, H., and Hennig, A., „Encelliga Organismer" in „Jarobok i Biologi", II (Stockholm, Norstedt), 60 pp., 55 Fig.

1893 Walther, J., Bionomie des Meeres. Beobachtungen über die marinen Lebensbezirke und Existenzbedingungen. (Jena, Fischer) XXX + 96 pp.

1885 Webb, W., On the *Noctiluca miliaris*. Quart. Jour. Micr. Sci., n. s. 3, 102.

1901 Weber, A. van Bosse, Etudes sur les algues de l'archipel Malaisien. III. Note préliminaire sur les résultats algologiques de l'expédition du Siboga. Ann. Jardin Bot. Buitenzorg 2, p. 126.

1910 Werner, E., Der Bau des Panzers von *Ceratium hirundinella*. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 28, 193.

1902 Weitlaner, Tagebuchnotizen eines Schiffsarztes über das Meeresleuchten. Verh. zool. bot. Ges. Wien 56.

1904 Wesenberg-Lund, C., Studier over de Danske Söers Plankton. Danske Fiskv. Biol. Lab. Op. 5, 1–223.

1905 Wesenberg-Lund, C., A comparative study of the lakes of Scotland and Denmark. Proc. Roy. Soc. Edinburgh 25, 401.

1908 Wesenberg-Lund, C., Studier over de Danske Söers Plankton. Danske Fiskv. Biol. Lab. Op. 5, 1–389.

1908 Wesenberg-Lund, C., Plankton investigations of the Danish lakes. General part. The Baltic fresh-water plankton, its origin and variation. Part I. Text, XII + 389 pp. Part II. Appendix, 6 pp.

1905 West, G. S., A further contribution to the Fresh water Plankton of the Scottish lochs. Trans. Roy. Soc. Edinburgh 41, pt. 3.
1907 West, G. S., Report on the Fresh water Algae, incl. Phytopl. of the 3. Tanganyika Exped. Journ. Linn. Soc. London 38.
1909 West, G. S., The algae of the Yan Yean Reservoir. Ebenda 39.
1909 West, G. S., A biological investigation of the Peridiniaeae of Sutton Park, Warwickshire. New Phytol. 8, 181.
1916 West, W., Algae. Myxophyceae, Peridiniaeae, Bacillarieae, Chlorophyceae, together with a brief summary of the occurrence and distribution of fresh-water Algae (London, Cambridge Univ. Press) 475 pp., 271 Textfig. In „Cambridge Botanical Handbooks".
1906 West, W., and West, G. S., A comparative study of the plankton of some Irish lakes. Trans. Roy. Irish. Acad. 33, 77–116.
1909 West, W., and West, G. S., The British fresh-water phytoplankton, with special reference to the desmid-plankton and the distribution of British desmids. Proc. Roy. Soc. London (B) 81, 165.
1891 Whitelegge, T., On the recent discolouration of the waters of Port Jackson. Rec. Australian Mus. Sydney 1, 179.
1910 Wille, N., Algologische Notizen XVI–XXI. Nyt. Mag. Nat. 48, 281.
1871 Willemoes-Suhm, R. von, Zur Entwicklung eines *Peridinium*. Z. f. wiss. Zool.
1909 Willey, A., and Hickson, S. J., The Mastigophora. In Lankester, Treatise on zoology (London, Macmillian) 1, pt. 1, p. 164.
1924 Wislouch, Beitr. z. Biologie u. Entstehung von Heilschlamm der Salinen der Krim. Act. Soc. bot. Pol. II, p. 30, Taf. III, Fig. 10a–c.
1907 Wright, R. R., The plankton of eastern Nova Scotia waters; an account of certain floating organisms upon which young food fishes mainly subsist. Ann. Rep. Dept. Marine and Fish., Fisheries Branch, Ottawa 39, 1–18.
1912a Woloszynska, J., Plankton jezior i stawow kujawskich. Rocznik towarzystwa przyjaciat naukowych 38.
1912b Woloszynska, J., Das Phytoplankton einiger javanischer Seen etc. Bull. de l'Acad. des Sci. de Cracovie, Cl. d. sc. math. u. nat. sér. B.
1916 Woloszynska, J., Polnische Süßwasser-Peridineen. Ebenda.
1917 Woloszynska, J., Neue Peridineen-Arten nebst Bemerkungen über den Bau der Hülle bei *Gymno-* u. *Glenodinium*. Ebenda.
1919 Woloszynska, J., Die Algen der Tatraseen u. -Tümpel. I. Ebenda.
1923 Woloszynska, J., Javanische Süßwasser-Peridineen. Acta Soc. Bot. Poloniae 1, Nr. 4.
1924 Woloszynska, J., Über die sogenannten „Schleimfäden" bei *Gymnodinium fuscum*. Ebenda 2, Nr. 3.
1925a Woloszynska, J., Beitr. zur Kenntnis der Süßwasser-Dinoflagellaten Polens. Ebenda 3, Nr. 1.
1925b Woloszynska, J., Algologische Notizen 3 (8). Compt. Rendus de la Station hydrobiologique de Wigry T. I (1925) Nr. 4, 3.

1928 Woloszynska, J., Dinoflagellatae polskiego balticyu i blot nad piašnica. (Dinoflagellatae der polnischen Ostsee sowie der an Piašnica gelegenen Sümpfe.) Archives d'Hydrob. et d'Ichtyologie T. III, 153.
1930a Woloszynska, J., Beitrag zur Kenntnis des Phytoplanktons tropischer Seen. Ebenda T. V, 159, Nr. 1–2.
1930b Woloszynska, J., Peridineen des Hochmoors „Kopytowiec in Poturzyca" bei Sokal. Acta soc. Bot. Poloniae 7, Nr. 4, 499.
1916 Wulff, A., Über das Kleinplankton der Barentssee. Wiss. Meeresunters. Kiel, N. F. 13, Abt. Helgoland, Heft 1.

Z

1895 Zacharias, O., Fortsetzung der Beobachtungen über die Periodizität der Planktonorganismen. Forsch. Biol. Stat. Plön 3, 129–144.
1896a Zacharias, O., Quantitative Untersuchungen über das Limnoplankton. Ibid. 4.
1896b Zacharias, O., Ergebnis einer biologischen Excursion an die Hochseen des Riesengebirges. Ibid. 4, 65.
1898a Zacharias, O., Das Heleoplankton. Zool. Anz. 21, 24.
1898b Zacharias, O., Über einige interessante Funde im Plankton sächsischer Fischteiche. Biol. Zbl. 18, 714.
1898c Zacharias, O., Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer. Forsch. Biol. Stat. Plön 6, 89.
1899 Zacharias, O., Über Pseudopodienbildung bei einem Dinoflagellaten. Biol. Zbl. 19, 141.
1903 Zacharias, O., Zur Kenntnis der niederen Flora und Fauna holsteinischer Moorsümpfe. Forsch. Biol. Stat. Plön 10, 223.
1906a Zacharias, O., Über Periodizität, Variation und Verbreitung verschiedner Planktonwesen in südlichen Meeren. Arch. Hydrob. 1, 498.
1906b Zacharias, O., Das Plankton als Gegenstand eines zeitgemäßen biologischen Schulunterrichts. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkunde 1, p. 245.
1907 Zacharias, O., Das Plankton als Gegenstand der naturkundlichen Unterweisung in der Schule. (Leipzig, Theod. Thomas) 213 pp.
1911 Zacharias, O., Das Süßwasser-Plankton. Einführung in die freischwebende Organismenwelt unserer Teiche, Flüsse und Seebecken. Ed. 2 (Leipzig, Teubner).
1904 Zederbauer, E., Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung von *Ceratium hirundinella*. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 22, 1–8, pl. 1.
1912 Zenker, A., Algenflora des westfälischen Berg- und Hügellandes und der Nordspitze des Harzes. Inaug.-Diss., Göttingen, 153 pp.
1904 Zernow, A. S., Annual changes in the plankton of the Black Sea at Sebastopol. Bull. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg 20, p. 119.

1930 Zimmermann, W., Neue u. wenig bekannte Kleinalgen von Neapel. I–V. Z. f. Bot. 23, 419.
1900 Zschokke, F., Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Schr. Naturf. Ges. Danzig 37, 400, T. 1–8.
1902 Zykoff, W., Die Protozoa des Potamoplanktons der Wolga bei Saratow. Zool. Anz. 25, 177–180.

Nachtrag.

Herr Prof. Dr. KOLKWITZ hatte die große Liebenswürdigkeit, mich auf einen während des 2. Internationalen Kongresses für Mikrobiologie 1936 in London gehaltenen Vortrag aufmerksam zu machen (siehe Abstracts of communications, London 1936, 180/181): „Dr. H. SOMMER, Prof. Dr. K. F. MEYER, Dr. W. F. WHEDON and Dr. C. A. KOFOID (San Francisco): „Muschelvergiftung". Das Muschelgift ist während des Sommers für wenige Tage in gefährlichen Beträgen vorhanden. Nur wenn Meerwasser, welches eine große Menge von *Goniaulax catenella* enthält, an die Tiere verfüttert wurde, nahm deren Giftigkeit zu. Das Gift konnte direkt aus dem Plankton extrahiert werden. Ähnliches mag für Europa gelten. (Deutsche Übersetzung des englischen Textes.)

Durch Dinoflagellaten veranlaßte Fischsterben sind schon bisher festgestellt worden von KOFOID (siehe diesen Band, S. 292), durch *Goniaulax polyedra*, und von LINDEMANN, 1926 (siehe Literatur S. 550) durch *Heterocapsa* und *Glenodinium foliaceum* in der Warnow bei Rostock.

Herr Prof. KOLKWITZ teilt mir zugleich mit, daß möglicherweise auch die vor 10 Jahren besonders infolge Aalgenusses bei Königsberg aufgetretene „Haffkrankheit" durch Peridineen oder sonstige giftige Plankter veranlaßt worden sein könnte, da die Aale kleine Tiere fressen, und dabei die Giftstoffe mittelbar aufgenommen haben könnten. Der Weg bis zur Erkrankung des Menschen wäre dabei freilich ein ziemlich langer.

Bei Beendigung des Druckes sendet Herr G. DE TONI ein Sep. (Noterelle di nomenclatura algol. VI. Il genere *Murrayella* Kofoid 1907. Brescia. Tipogr. Morcelliana 1936) mit dem Vorschlage, den Namen *Murrayella* in *Pavillardinium* zu ändern, da jener Name schon für eine Rhodophycee vorher vergeben war.

Sachverzeichnis zum zweiten Bande der Dinoflagellatae.

Die Zahlen geben die Seiten an, in fettem Druck die der Haupttextstelle.
Ein * hinter der Seitenzahl bedeutet Abbildung.
Ein † vor der Bezeichnung oder bei der Seitenzahl bedeutet Synonyme.

Acanthephyra pulchra 67.
Acanthephyra purpurea 67, 68.
†Acanthodinium 130, 467.
†— caryophyllum 470.
†— spinosum 469.
†Acanthogonyaulax 277.
Acartia Clausi 19, 65.
Achradina 2, 4.
— angusta 5*, 6.
— pulchra 5*.
— reticulata 5*, 6.
— sulcata 5*.
†Actiniscus pentaster 4.
†— sirius 4.
†— tetrasterias 4.
Amoebodiniaceae 481.
Amphiceratium † 350, 355.
— fusus 379.
Amphidiniopsis 275, 318.
— Kofoidi 318, 319*.
Amphidinium 10.
— obrae 80.
†— pellucidum 513.
Amphidoma 275, 315.
— acuminata 318*.
— curtata 317.
— depressa 317.
— elongata 316.
— laticincta 315.
— obtusa 318.
— spinosa 316.
— Steinii 315*.
— uncula 316*.
Amphilothaceae 1.
†Amphilothioidae 1.
Amphilothales 1.
†Amphilothiidae 1.
†Amphitolus 7.
Amphilothus 2, 7.
— elegans 7*.
— quincuncialis 8*.
Amphisolenia elegans 516*.
†Amylax 275.
†— catenata 280.
†— diacantha 300.
†— nivicola 288.
†— perpusilla 291.
Antarctomysis maxima 69.
Apiculata-Gruppe 93.
Apodinium 15, 28.
†— chaetoceratis 52.
— mycetoides 28, 29*.
— rhizophorum 28, 30*.
Archaeceratium 354, 355, 356.
Archaeperidinium 131.
†— excentricum 144.
†— monospinum 141.
†— Thorianum 142.
Atelodinium 15, 55.
— microsporum 55*.
— parasiticum 56*.
Austriacum 4.

Berghiella 75, 79.
— perplexa 79.
Bernardinium 122.

Bernardinium bernardinense 128*.
Biceratium 350, 355, 375.
†— furca 367.
Blastoden 17.
Blastodiniaceae 8, 15, 20.
Blastodiniales 1, 8, 14.
†Blastodinida 8, 20.
†Blastodiniidae 8.
Blastodinium 10, 15, 31.
Blastodinium
— contortum 39*.
— crassum 34, 35*.
— — v. inornatum 35.
— elongatum 39*.
— hyalinum 40*.
— mangini 37, 38*.
— — v. oncaae 38*.
— navicula 38*.
— oviforme 35, 36*.
†— Pruvoti 33, 36*.
— spinulosum 33, 34*.
Blepharocysta 130, †275, 476.
— Paulseni 478, 479*.
— splendor maris 477, 478*.
— striata 478*.
†Bursaria 349.
†— hirundinella 359.

Calanus finmarchicus 60, 65.
— helgolandicus 65.
Calocalanus styliremis 35, 40.
Candelabra 355, 364.
Carinthiacum 4.
Carcinas maenas 60, 61.
Ceratium †123, †130, 349.
— aequatoriale 423.
— Allieri
— arcticum 412*.
†— arcuatum 383, †392, 393*, †402, †403.
†— — f. caudata 398.
— arietinum 403*.
— — f. dotortum 403*, 404.
— — — gracilentum 403*, 404.
— — — regulare 403*, 404.
— — — f. valens 404.
Ceratium axiale 402*.
— azoricum 406*.
— batavum 414.
— belone 369*, †370.
†— Berghii 379.
†— biceps 367, 381.
†— biconicum 448.
— Bigelowii 375*, 376.
— brachyceros 360, 362, 363*.
— breve 391*.
†— — v. curvulum 391.
†— — — parallelum 391.
†— brevicorne 359.
— bucephalum 392*, 404, †406.
†— — v. heterocamptum 392.
— buceros 414, 415, 416*.
— — f. claviger 415, 416*.
— — — denticulatum 417*.
— — — inclinatum 415, 416*.
— — — leptosomum 415, 416*.
— — — molle 417*.
— — — tenue 415, 416*.
— — — tenuissimum 417*.
†— cumaonense 359.
†— californiense 428, 429, 430.
†— candelabroides 370.
— candelabrum 364, 365*.
— — f. commune 365*.
†— — v. dilatatum 366.
— — f. curvatulum 365*.
— — — depressum 366*.
— — — robustum 371.
— — — subrobustum 371.
— — — tenerum 371.
— — — turgidum 371.
†— — v. algerense 366.
— carolinianum 364*.
— carriense 425, 426*.
— — f. ceylanicum 427.
— — — volans 426*.
— cephalotum 355, 356, 357*.
†— ceylanicum 427.
†— claviger 415.
†— coarctatum 401.
— compressum 390*, †409.
†— concavum 376 (C. inflatum).

Ceratium concilians 396*.
†— — f. dispar 397.
— contortum 395*, 397.
— — f. subcontortum 396*.
— — v. saltans 395.
†— contrarium 431, 432.
— cornutum 363*.
†— curvirostre 364.
†— dalmaticum 387.
— declinatum 404, 405*.
— — f. brachiatum 406, 405*.
— — — debile 406 405*.
— — — majus 405*, 406.
— — — normale 405*, 406.
†— — — orthoceras 406.
— deflexum 428*.
— dens 381, 382*.
†— — v. reflexum 382.
†— depressum 366.
— digitatum 355, 358*, 409.
— — v. rotundatum 359.
†— dilatatum 366.
†— — v. parvum 369.
†— divaricatum 389.
†— divergens 227.
†— elegans 427.
— euarcuatum 402, 403*.
†— eugrammum 367, 368, 374.
— extensum 380*.
— — f. strictum 381*.
— falcatiforme 378*.
— falcatum 377*.
†— flagelliferum 430, 431.
†— — v. angustum 413.
†— — — filiforme 431.
— furca 367*.
†— — v. baltica 370, 373.
— — f. belonoides 368*.
— — v. Berghii 367*.
— — — brevicorne 367.
— — — contorta †364.
— — f. corpulentum 369.
— — — depressa †364.
— — — eugrammum 368*.
†— — incisum 370.
†— — v. lineatum 372.
†Ceratium furca longum 369.
— — f. magnipes 369.
†— — v. mediterraneum 381.
†— — — medium 368.
— — — nannofurca 368.
†— — — pentagonum 370.
†— — — Pouchetii 368.
†— — — tertium 368.
— fusus 378*.
†— — v. acus 379.
— — — concavum 376.
— — — extensum 380.
†— — — geniculatum 375.
†— — — inaequalis 379.
— — — Schüttii 379*.
— — — seta 379, 380*.
†— — — stricta 381.
†— gallicum 429.
— geniculatum 375*.
— gibberum 397*.
†— — v. contortum 395.
— — f. dispar 398*.
†— — v. sinistrum 397.
— — — subaequale 398*
†— globatum 364.
†— gracile 401, 405.
†— — f. orthoceras 401.
†— — v. symmetricum 401.
— gravidum 355, 357*.
— — v. angustum 357.
†— — — cephalotum 356.
— — — elegans 357.
†— — — hydrocephalum 356.
†— — — latum 357.
— — — obovatum 357.
†— — — praelongum 356.
— hircus 369*.
— hirundinella 351*, 352*, 359.
†— — v. brachyceros 363.
— — Austriacum 361*.
— — Brachyceroides 360*.
— — Carintiacum 361.
— — Furcoides 360*.
— — Gracile 361*.
— — Pipurgense 362*
— — Robustum 361*, 362.

Ceratium hexacanthum 421*.
— — v. aestuarium 421*, 422.
— — f. contortum 421*, 422.
— — — spirale 421*, 422.
†— heterocamptum 392, 404.
— horridum †411, 413*, †415.
— — f. frigida 414.
— — — genuina 414.
— — — spinifera 414.
— — — typica 414.
— — subsp. bucceros 414.
— — — — v. molle 414.
— — — — — tenue 414.
— — — horridum 414.
— humile 390*.
†— Hundhausenii 430.
— inflatum 376*.
†— — falcatiforme 378.
†— inflexum 431.
— incisum 370*.
†— inclinatum 415.
†— intermedium 414.
†— japonicum Schröder (= ? C. vultur 418).
— Karstenii 393*.
†— — f. robustum 394.
†— Kumaonense 359.
— Kofoidii 373*, 379*.
†— labradoricum 412.
†— lamellicorne 409.
— lanceolatum 355, 357*, 358*.
†— leptoceras 359.
†— leptosomum 415.
— — 414, †415.
— lineatum 372*.
†— — v. longisetum 370, †372.
†— — — robustum 370.
— limulus 407*.
— longicorne †359.
— longinum 398*.
— longipes 410*, 411.
— — v. balticum 411*.
— — — oceanica 411.
— — — ventricosum 411, 412*.
†— longirostrum 376.
— — 376, 377*.
Ceratium longissimum 412*, 413*.
— lunula 399, 400*.
†— — f. brachyceros 399.
†— — — megaceros 399.
†— — v. robusta 393.
— macroceros †359, 428, 429*.
— — v. gallicum 430*.
†— — deflexum 428.
†— — gallicum 429.
— massiliense 422, 423*, †425.
— — f. armatum 423*, 424.
— — — macroceroides 423*, 424.
— — — protuberans 423*, 424.
†— — v. armatum 424.
†— — — protuberans 424.
(?) — minus Gourret (1883).
— minutum 374*.
— molle †415, 419.
†— neglectum 383, 419.
(?)— obliquum bei Gourret 1883 (C. candelabrum ?).
(?)— obtusum bei Gourret 1883.
— Okamurai Schröder (1906).
†— Ostenfeldii 424.
†— oviforme 357.
†— pacificum 369.
†— palmatum 409.
— — v. ranipes 409.
— paradoxides 408*.
(?)— parvum bei Gourret 1883.
†— patentissimum 415, 427.
— Pavillardii 415*.
†— pellucidum 379.
†— pennatum v. falcatum 377.
†— — f. inflatum 376.
†— — — propria 376, 377.
†— — v. scapiforme 377.
— pentagonum 370.
†— — v. rectum 370, 371*.
— — f. robustum 371*.
— — — turgidum subrobustum 371*.
— Petersii 406*.
— platycorne 408*.
— — f. cuneatum 409.
— — — dilatatum 409.

Ceratium platycorne f. incisum 409.
— porrectum 389*.
— praelongum 356*.
(?)— procerum bei Gourret 1883.
†— protuberans 425.
— pulchellum 386*, †387.
— — f. dalmaticum 387, 388*.
†— — — cupulchellum 386.
†— — v. indicum 389.
— — f. semipulchellum 386*, 387.
†— — — tripodioides 383, 384*.
†— pumilum 359.
(?)— quinquecorne bei Gourret 1883.
— ranipes 409*.
— — f. palmatum 410*.
— reflexum 420, 421*.
†— recurvatum 428.
†— reticulatum 359, 421.
†— robustum 419.
(?)— rostellum bei Gourret 1883.
†— saltans 395.
†— scapiforme 377.
— Schmidtii 400*.
†— Schrankii 393.
— Schroeteri 355, 358*.
†— semipulchellum 387.
†— seta 379.
— setaceum 373*.
†— — robustum 372.
†— strictum 381.
†— subcontortum 395.
†— sumatranum 418, 419, 420.
— — f. angulatum 419.
— — v. recurvum 419, 420*.
— symmetricum 401*.
— tenue 414, †415.
— tenuissimum 414.
— teres 372*.
†— — f. subturgidum 372.
†— tetraceras 359.
†— tricarinatum 375.
— trichoceros 430*, †430, 432.
— — v. contrarium 431*.
— tripodioides 383.
— tripos 351*, 352*, †383, 389, 405.
— — v. artica 412.
†Ceratium tripos v. arcuatum 393, 402.
†— — — — f. heterocampta 404.
†— — — 397.
†— — — f. atlantica 394.
†— — — var robusta 394.
†— — f. atlantica 394.
— — v. atlanticum 384*.
†— — — aurita 409.
— — azoricum 391.
— — v. balticum 384.
†— — — Berghii 392.
†— — — breve 391.
†— — — bucephalum 392.
†— — bucceros 415, 419.
†— — v. contortum 397.
†— — — contrarium 431.
— — — curvicornis 397.
†— — f. dalmaticum
†— — v. digitatum 410.
†— — f. dilatata 409.
†— — v. furcellata 410.
†— — flagelliferum 430.
†— — — f. angusta 415, 431.
†— — — v. crassa 425.
†— — — f. crassa 430.
†— — — v. undulata 431.
— — v. Gourretii 431.
†— — gracile 397, 401, †402, 405.
†— — v. gracile 380, 405.
†— — heterocamptum 405.
†— — v. horrida 411, 414.
†— — — inaequale 421.
†— — inclinatum 415.
†— — — v. minor 415.
†— — — inflexum 431.
†— — inversum 415.
— —v. labradoricum 412.
†— — — limulus 407.
†— — — longipes 411, 424.
†— — longiceps f. ventricosa 424.
†— — — v. cristata 424.
†— — lunula 393.
†— — macroceroides 424.
†— — macroceros 424, 428, 429.
†— — f. armata 424.

†Ceratium tripos v. macroceros f. claviceps 431.
†— — — — v. crassa 424.
†— — — — f. gracile 401.
†— — — — — inflexa 393.
†— — — — — intermedia 414.
†— — — — — longissima 413.
†— — — — — palmata 410.
†— — — — tenuissima 429.
†— — — — — undulata 424, 431.
†— — — massiliense 423, 425.
†— — — megaceras 397.
†— — f. neglectum 419.
†— — v. neglecta 419.
†— — — parallela 391.
— — f. pendula u. penduloides Lohmann (= f. hiemale 385).
†— — platycorne 409.
— — f. ponticum 384, 385*.
†— — protuberans 424.
†— — pulchellum 387.
†— — v. reticulata 421.
†— — robustum 419.
†— — — var. 424.
†— — Schrankii 393.
†— — semipulchellum 386, 387.
— — f. semipulchellum 387*.
†— — v. scotica 429.
†— — — — f. horrida 414.
— — v. spinosum v. Daday (1888).
— — f. subsalsum 385*, †385.
†— — tergestinum 424.
†— — v. tergestina 411.
†— — — typicum 431.
— — f. tripodioides 384*.
† — — volans 423, 424, 425, 427.
†— — — f. recurvata 415.
†— — v. volans f. strictissima 427.
— vultur †418, 418*, 419, 410.
— — f. angulatum 419.
— — — recurvum 419, 420*.
— — v. sumatranum 419, 420*.
†— undulatum 415, 423.
Centrodinium 432.
— complanatum 431*, 432.
— deflexum 436*.
Centrodinium elongatum 434*.
— eminens 433*.
— — f. pulchrum 434.
— expansum 436.
— intermedium 436, 437*.
— maximum 435*.
— porulosum 437.
†— pulchrum 434.
†Ceratochorris 443.
Ceratocorys †275, 443.
— armata 444*.
†— asymmetrica 445.
— bipes 445, 446*.
— Gourreti 446*.
— horrida 443*, †446.
†— Jourdani 446.
— Kofoidii 447*.
†— spinifera 297, 309, 443, 445.
†— tridentata 443.
†— horrida v. africana 443.
†— — — longicornis 443.
†Ceratophorus 123, 350.
†Cercaria 349, 379.
†— tripos 383.
†Chalubinskia 123.
†— tatrica 166.
Chromosomen 11.
Chytriodinium 15, 20, 25.
— affine 26*.
— parasiticum 27*.
— roseum 25, 26*.
Cladopyxiaceae 467.
Cladopyxis 467.
— caryophyllum 470*.
— bacillifera 469*.
— brachiolata 467, 471*.
— setifera 468*.
— spinosa 469, 470*.
†Clathrocysta aculeata 323.
†— reticulata 323.
Clausocalanus arcuicornis 35, 37, 40,
— furcatus 35, 40. [58.
Clytemnestra 54.
Coccolithineae 510.
Cochlodinium 10, 15, 61.
Congruentidiaceae 320.

Congruentidium 321.
— compressum 321*.
Columella 28, 30.
Conica 133, 229.
†Coolia 472.
— monotis 472.
Cornuta 355, 359.
Corycaeus venustus 38.
— rostratus 53.
Corycella rostrata 37.
Coxliella helix 16.
†Cryptoperidinium foliaceum 120.
Ctenocalanus vanus 66.
Cysten 352*.
Cystodinium 493.
— batavicnse 493, 494*.
— brevipes 496*.
— iners 498, 499*.
— closterium 497*.
— cornifax 494*.
— lunare 496, 497*.
— Steinii 495*.
— unicorne 498*.

Dens 355, 381.
†Dictyoche pentaster 4.
Digitata 354, 358.
†Dimastigoaulax 358.
Dinamoebidium 481.
— varians 481, 482*.
Dinastridium 499.
— sexangulare 499*.
Dinocapsales 482*.
Dinocapsineae 482.
Dinocloniaceae 510.
Dinoclonium 510.
— Conradi 510, 511*.
Dinococcales 484.
Dinococcineae 484.
Dinoflagellatae 1.
†Dinophysis 443.
†— Jourdani 443.
— longialata 515*.
— robusta 515, 516*.
Dinosporen 9, 10.
Dinotrichineae 508.
Dinotrichales 508.
Dinotrichaceae 508.
Dinothrix 508.
— paradoxa 508, 509*.
†Dinosphaera palustris 99.
Diplodinium 21, 26.
†— lunula 488.
†Diplopelta bomba 106.
†— symmetrica 106.
†Diplopeltopsis minor 105.
†— orbicularis 141.
†— — v. temaris 141.
†Diplopsalis acuta 168.
†— caspica 110.
†— lenticula 103, 105.
†— — f. minor 105.
†— pilula 110.
†— saccularis 107.
†— sphaerica 105.
Divergentia 133, 220.
Dolichodinium 349.
— lineatum 349*.
Dubosquella 14, 15.
— tintinnicola 16*.

Ellobiocystis 66, 69.
— caridarum 66*, †68.
— catenatus 68*.
— filicollis 68*.
— mysidarum 69.
— tenuis 68*.
— villosus 67*.
Ellobiopsidaceae 10, 62.
Ellobiopsis 15, †66, †70.
†— caridarum 67.
— Chattoni 64, 65*.
— elongata 66*.
†— racemosus 70.
Endodiniaceae 61.
Endodinium 61
— Chattoni 61.
†Entzia acuta 168.
Euceratium 355, 381.
Exuviaella lenticula 514*.

Favella Ehrenbergii 16.
Foliacea-Gruppe 94.

Frittilaria borealis 23.
— formica 64.
— haplostoma 64.
— pellucida 23, 30, 64.
— sargassi 64.
Furciformia 355, 366.
Furcoides-Typus 360.
Fusiformia 355, 376.
†Fusigonyaulax 277.

Glenodiniopsidaceae 80.
Glenodiniopsis 81, 130, 131.
— pretiosa 83*.
†— Steinii 82, 83, †101.
— uliginosa 82*, †101.
Glenodiniaceae †80, 92.
†Glenodinieae 92.
†Glenodiniideae 92.
Glenodinium 92, 121, 122, †123, †350.
†— aciculiferum 162.
†— acuminatum 137.
†— acutum 168.
†— apiculatum 159.
†— balticum 181.
— alpestre 93, 108*.
— armatum 93, 103*.
— apiculatum 109*.
— Berghii 93, 98*.
— bernardinense 93, 97, 98*.
— berolinense 94, 111*.
†— bipes 194.
— Borgei 94, 112*.
— cinctum †80, 99, 101, †181, †280.
— cornifax 494.
— caspicum 94, 110*.
†— Dangeardii 93, 99*.
— danicum 94, 110, 111*, 517*.
— dinobryonis 93, 96, 97*.
— edax 93, 100*.
— Elpatiewskii 94, 115*.
— foliaceum 94, 120*.
†— geminum 171.
†— Guildfordense 171.
— gymnodinium 118, 119*.
— inaequale 93, 108, 109*.
— inflatum 101*.
Glenodinium Kulczynskii 93, 96*.
— Lindemanni 94, 114, 115*.
— Lemmermannii 93, 95*.
— lenticula 93, 103, 104*.
— — f. minor 93, 105*.
— — — asymmetrica 93, 105, 106*.
†— Lefèvrei 175.
†— Lomnickii 163.
†— — v. Wierzejskii 165.
— mucronatum 93, 100*.
— monense 94, 121*.
— oculatum 93, 94*.
— obliquum 93, 102*.
†— ovatum 299.
— palustre 93, 99*.
Goniaulacaceae 275.
Goniaulax 275, 276, †438, †443.
— acuta 301.
— africana 277*.
— alaskensis 304*.
— apiculata 277, 278*.
— v. Clevei 278.
— arcolata 278.
— austriaca 278.
— birostris 300*.
— bispinosa 305.
— brevisulcatum 279*.
— caspica 311.
— catenata 279*, 289.
— ceratocoroides 309*.
— Clevei 277.
— cochlea 289*.
— Dangeardii 281*.
— diacantha 300*.
— diegensis 280, 281, 282*.
— P. digitale 283*, †284.
— expansa 301.
†— fimbriatum 445.
— fragilis 305, 306*
— gabrielae 306, 307*.
†— globosa 285.
†— globosum 296.
— glyptorhynchus 301*.
— gracilis 310, 311*.
†— Granii 284.
— helensis 284*.

Goniaulax Highlei 302*.
— hyalina 306, 307*.
— inflata 308*.
— inclinata 307.
†— Jensenii 180.
†— Jollifei 312.
— Kofoidi 285*.
†— levanderi 297.
— limnetica 278.
— loculatum 285, 286*.
— longispina 302*.
— macroporus 310*.
†— mangini 297.
— Matkovichii 286*.
— Milneri 522*.
— minima 287*.
— minuta 287.
— mitra 308*.
— monacantha 287*.
— — major 288.
— monacantha v. minor 288.
— nana 310, 311*.
(?)— nivicola 288*.
— obliqua 311.
— ovalis 289*.
†— ovata 289.
— orientalis 288*.
— pacifica 290*
†— palustris 99.
— paucula 290.
— paululum 94, 109, 110*.
— Pavillardi 281, 290*.
— penardiforme 94, 113*.
— Penardii 94, 112, 113*.
— pilula 94, 110*.
— perpusilla 291*.
— pinguis 310, 311*.
— polonica 278.
— polyedra 291, 291*, †438.
— polygramma †280, 292, 293*, [†311.
†— polylophum 79.
— pulvisculus 93, 95*.
†— pusillum 175.
— pygmaeum 94, 114*, 116.
— quadridens 94, 117*.
— reticulata 299.
Goniaulax rostratum 294*.
— rotundum 93, 107*.
— rugosum 303*.
— sacculare 93, 107, 108*.
†— Schilleri 314.
— Schuettii †292, 311.
— scrippsae 295*.
†— sedens 117.
— senta 296.
— sp. 309, 310.
— sphaeroidea 289, 296*.
†— spinifera 281, 283, 297, 298*, 311.
†— spinifera v. Levanderi 297.
— Steinii †82, 93, 101*.
— striata 297.
— subulata 303.
†— tabulatum 159.
— Tamarensis 299*.
— triquetrum 146.
†— trochoideum 137, 287.
— turbynei 286, 299*.
†— uliginosum 82, 101.
— unicornis 303, 304*.
— Viquieri 94, 116*.
— Warmingii 102, 103**.
Glocodiniaceae 482.
Glocodinium 482.
— montanum 483*.
Goniodinium 441.
— cristatum 442*.
— spiniferum 442*.
Goniodoma 276.
Goniodomaceae 438*.
†Goniodoma, 438, †443.
†— acuminatum 291, 438.
— armatum 445.
†— acuminatum var. armatum 438, 445.
†— bipes 445.
— crassa 440.
†— fimbriatum 445.
— lacustre 441.
†— Milneri 333, 522.
— Ostenfeldii 440, 441*.
— polyedricum 438, 439*.
— reticulata 440.

Goniodoma sphaericum 439*.
— (?) striatum 441*.
Gonocyten 9, 32.
Gonosphären 17.
Gromia 21.
— appendiculariae 26.
Gymnasteraceae 1.
†Gymnasteracei 1.
†Gymnasteridae 1.
Gymnaster 1, 2.
— pentasterias 2, 3*.
Gymnoceratium 352.
Gymnodiniales 1.
Gymnodinium 15, 20, 21, 25, 352.
†— affine 26.
†— bicorne 488.
— coronatum 81*.
— galeaeforme 512*.
†— Dogieli 2.
†— lunula 488, 492.
†— parasiticum 27.
†— Pouchetii 22.
†— pulvisculus 22, 23.
†— roseum 25, 27.
— spec. 512.
Gymnosclerotaceae 1.
Gyrodinium 10.
— (?) grenlandicum 512.
— Cohnii 81.

Haplozoon 11, 12, 15, 41.
— ariciae 43, 48*.
— armatum 43, 49, 50*.
— clymenellae 43, 47*.
— clymenidis 42, 44*.
— delicatulum 42, 45*.
— Dogieli 43, 46*.
— lineare 42, 43*.
— macrostylum 43, 51*
— obscurum 43, 50, 51*
— tuberculatum 43, 45*.
— villosum 43 (hirsutum 49*).
Hematodinium 9, 13, 60.
— Perezi 60*.
Hemidinium 81, 89, 131.
— nasutum 89*.
Hemidinium nasutum v. tatricum 90*.
— mediterraneum 91*.
— ochraceum 91*.
†Heterocapsa triquetra 145.
†— — v. litoralis 145.
†— quinquecuspidata 117.
Heterodiniaceae 327.
†Heterodinidae 327.
Heterodinium 130, †275, 328, †349.
— Agassizi 342, 343*.
— angulatum 334, 339*.
— asymmetricum 342, 345*.
— blackmani 334, 335, 340*.
— calvum 329, 331*.
— crassipes 334, 338*.
†— curvatum 340, 341.
— deformatum 342, 346, 347*.
— dispar 334, 336*.
— doma 329, 331*.
— elongatum 334, 336*.
— expansum 334, 338*.
— extremum 342, 347, 348*.
— fenestratum 334, 335*.
— fides 342, 343*.
— gesticulatum 342, 347*.
†— — f. deformata 346.
†— — — extrema 348.
†— — — typica 347.
— — — mediocris 345.
— globosum 329, 333, 334*.
— hindmarchii 335, 340*.
— inaequale 342, 344*.
†— Kofoidi 330, 344.
— laeve 342, 345*.
†— laticinctum 344.
— leiorrhynchum 334, 337*.
†— longum 337.
— mediocre 342, 345, 346*.
— — f. sinistrum 346*.
— mediterraneum 332*.
— milneri 330, 333*.
— minutum 330, 331*.
— murrayi 330, 332.
— obesum 330, 332*.
†— pavillardi 344.
— praetextum 334, 336*.

†Heterodinium Richardi 338.
— rigdenae 335, 337*.
— Schilleri 329, 330*.
— scotti 342, 348*.
— scrippsi 334, 338, 339*.
†— sinistrum 342.
— sphaeroideum 329, 330*.
— spiniferum 334, 335*.
— superbum 329, 333*.
— trirostre 334, 341*.
— varicator 342, 348*.
— whittingae 342, 343*.
†Hirundinella 349.
Humilia 132, 198.

Inflata 355, 375.

†Kolkwitziellaceae 75.
†Kolkwitziellales 75.
Kolkwitziella 75, 77.
†— gibbera 78.
— salebrosa 78*.
— — v. gibbera 78*.
†Kystodiniaceae 92.

Lanceolata 354, 357.
Leptomonas 10.
Limulus 355, 407.
Lissaiella 80.
Lissodiniaceae 480.
Lissodinium 480.
— Schilleri 481*.
†Lithoperidinium oamaruense 521.
†Lohmannella 62.
†— catenata 64.
†— paradoxa 64.
†Lohmannia 62.
†— catenata 64.
Lohmannosphaera subclausa 510, [511*.
Lophodinium 75, 78.
— polylophum 78, 79*.

Macroceros 355, 410.
Massartia rotundata 513, 514*.
Merodinium 19.
Melanodinium 275, 320.
— nigricans 320*.
Meta 131, 132.
Metaperidinium 131, 132.
†Microtaeniella 41.
†— clymenellae 47.
Minuscula bipes 194.
Monaster 2.
— rete 6*.
Murrayella 448.
— biconica 450*.
— globosa 448*.
— intermedia 450*.
— ovalis 449*.
— punctata 449*.
— rotundata 448*.
†— spinosa †316, 449*.
Myofibrillen 11.

Nebalia bipes 70.
†Nephrodinium 123.
†— Karianum 267.
†— nivale 270.
Nereshcimeria 15, 62.
— catenata 63*, 64.
— paradoxa 64*.

Oceanica 133, 248.
Oculata-Gruppe 93, 94.
Oikopleura 21, 24.
— cophocerca 31.
— dioica 20.
— tortugensis 24, 25.
Oithona 54.
— similis 36.
Oncaea media 38.
Oodinium 15, 20, 21, 23, 24, 25.
— amylaceum 23, 24*.
— appendiculariae 24*.
— frittilariae 22, 23*.
— Poucheti 21, 22*.
Ortho 131, 132.
Orthoperidinium 131, 132.
Ostreopsiaceae 471.
Ostreopsis 472.
— monotis 472*.
— siamensis 472*.
Oxyphysis 451.
Oxyrrhis marina 16.

†Ouracoccus 438.
Oxytoxaceae 447.
†Oxytoxinae 447.
Oxytoxum 130, 451.
— adriaticum 455*.
— Belgicae 462, 463*.
— Böhmii 455*.
— breve 466.
— caudatum 454*.
— challengeroides 465*.
— compressum 461*.
— constrictum 460, 461*.
— coronatum 454*.
— crassum 459*.
— cribrosum 460*.
— cristatum 463*.
— curvatum 452*.
— curvicaudatum 461*.
— depressum 456*.
— diploconus 463*.
— elegans 464*.
— gigas 466*.
— gladiolus 453*.
— globosum 458*.
— gracile 455*.
— laticeps 461*.
— longiceps 464*.
— longum 456, 457*.
— mediterraneum 459*.
— Milneri 465*.
— mitra 459*.
— obliqum 457, 458*.
— ovale 456*.
— pachyderme 460*.
— parvum 464*.
— recurvum 466.
— reticulatum 462*.
— robustum 467.
— sceptrum 458*.
— scolopax 453*.
— subulatum 465*.
— sphaeroideum 452*.
— — v. conicum 452*.
— — Steinii 453*.
— tesselatum 462*.
— turbo 457*.
Oxytoxum variabile 454*, 455.
— viride 456*.

Pachydinium indicum 327*.
— mediterraneum 327*.
Palisporogenese 9.
Palmata 355, 409.
Para 131, 132.
Paracalanus parvus 34, 35, 40, 56, 58.
Paradiniacea 14, 15.
Paradinium 14, 15, 16.
— Poucheti 17, 18*.
Paradivergentia 133, 218.
Parallobiopsis 10, 69.
— Coutieri 69*.
Paraperidinium 131, 132.
Parapodinium 15, 20.
— stylipes 20*.
†Parrocelia 473.
†— ovata 474.
Pasiphaea cristata 71.
— sivado 68.
— tarda 71.
Paulsenella 15, 52.
— chactoceratis 52*.
Pellucida 133.
Pentagona 370.
Peridiniaceae 123.
Peridiniales 70.
Peridiniella 275, 319.
— sphaeroidea 319.
†Peridinieus parasites 8.
†Peridiniopsis asymmetrica 105.
†— Borgei 112.
†— Cunningtonii 117.
†— rotunda 107.
Peridinium 123, †275, †350, †438.
— Abei 138, 139*.
— abscissum 275.
†— aceros 322.
— achromaticum 229*.
— aciculiferum 162*.
— aculeatum 323*.
†— acuminatum †137, 438.
†— acutangulum 233.
†— acutipes 227.

Peridinium adense 133, 134*.
†— adriaticum 221.
†— africanoides 193, 197.
— africanum 116, 179, 180*.
†— — v. contactum 179.
†— african. v. intermedium 179.
†— — — javanicum 179.
†— — f. spinulosum 179.
†— — — tatricum 179.
†— alatum 146.
— Allorgei 167*.
†— ambiguum 171.
— americanum 517, 518*.
— amplum 220*.
— anceps 274.
†— Andrzejowskii 113.
†— anglicum 169, 170.
†— angustum 228.
— annulatum 273.
— antarcticum †250, 273.
— Anthonyi 230*.
†— apiculatum 109, 169, 277.
†— — f. anglicum 170.
†— — v. cristatum 169.
†— arcticum 412.
†— areolatum 218, 338.
— asymmetricum †106, 273.
— avellana 139, 140*, 179.
— baicalense 517, 518.
— baliense 165*.
— balticum 95, 181*.
— berolinense 275.
— — v. apiculatum 275.
— biconicum †138, 230, 231*.
†— — f. elegans 230.
†— — — elongata 138.
— bidens 273, 275.
— bimucronatum 266*.
— bipes 158, 160*.
†— bipes v. excisum 159.
†— — — oculatum 159.
†— — f. tabulatum 159.
— bispinum 266*.
†— Blackmani 340.
†— Borgei 112.
— Braarudi 521*.
Peridinium brachypus 248*.
— breve 198, 198*.
— brevipes 200*, 201.
— Brochi 221*.
— Brochi f. inflatum 222*.
— bulla 134*.
†— candelabrum 364.
†— calosum 189.
†— caspicum 110.
†— castaneiforme 196.
†— catenatum 280.
†— caudatum 173.
†— — v. guildfordense 171.
†— — — morsum 173.
†— — — planctonicum 171.
†— cavispinum 214.
†— Chalubinskii 157.
— chinense 264*.
†— cerasus 184, 188, 189.
— centenniale 176*.
†— — v. fistulatum 176.
— cinctum †113, 127*, 152*, †498.
— — v. angulatum 153, 154*.
†— — — carinatum 154.
†— — — gibbosum 155.
— — — irregulatum 153, 154*.
†— — — laesum 152.
†— — f. macandricum 154.
†— — v. Lemmermanni 152.
— — — madagascariense †156.
— — f. ovoplanum 154*.
†— — v. palustre 157.
†— — — tuberosum 154, 155*.
— — f. Westii 154*.
— claudicans 249*.
— colombense 140*.
— complanatum †201, †250, 273.
†— concavum 189.
— conicoides 231*.
— conicum 232*, 233, †236.
— — f. asamushi 233*.
†— — v. bilobata 233.
†— — f. ceylanica 233.
— — — concava 234*.
— — — guardafuiana 234*.
— — — islandica 520*.

Peridinium corniculum 273.
— cornutum 273.
— cucumis 274.
†— cunningstonii 117.
†— — v. quinquecuspidata 117.
†— — — pseudoquadridens 117.
†— curtipes 223.
— curvicorne 273.
— curvipes 201, 202*, 203*.
— crassipes 223, 224*, 225*.
†— crassum 222.
— dakariense 181, 182*.
— decipiens †235, 265*.
— deficiens 266, 267*.
— Deflandrei 176, 177*.
— delicatissimum 521*.
— denticulatum 519*.
— depressum 250, 251*—253*, 255.
— diabolus 204*, 273.
— discoides 274.
— divaricatum 235*.
— divergens 127*, †189, 226, †222, †250, †259, 227.
— — f. acutipes 227*.
— — acutum 273.
— — v. adriaticum †222, 227.
†— — — Berghii 227.
†— — — depressum 250.
†— — — bicuspidata 227.
†— — elegans 262.
†— — granulatum 255.
†— — v. lenticulare 227.
†— — — Levanderi 189.
— — — oblongum 260.
†— — obtusum 239.
†— — v. oceanicum 260.
†— — — pellucidum †218.
— — pentagonum 241.
†— — v. reniforme 250.
— — Schüttii 273.
— — v. sinuosa 241.
†— — — typus 250.
†— doma 331.
†— dubium 265.
— Dybowskii 95, †181.
†— Dzieduszyckii 177.
Peridinium elegans †178, 254, 255*, 259, 260, 273.
— — f. granulata 255, 256*.
— elongatum 134*.
†— ellipsoides 208, 209.
†— ellipsoideum 208.
†— Elpatiewskyi 115.
†— — bitravectum 115.
†— — v. pseudopenardi 115.
— excavatum 273.
— excentricum 144*.
†— eximium 152.
— exiquipes 265*.
— fatulipes †254, 256*, 257*.
— fimbriatum 134, 135*.
†— finlandicum 189.
†— faeröense 137, 138.
†— formosum 205.
†— furca 367.
†— fusus 378.
†— Gainii 238.
— gatunense 155, 156*.
— — v. madagascariensis 156*.
— — — ornatum 157*.
— — — zonatum 155, 156*.
†— geminum 171.
†— — v. angulosum 173.
†— — — elegans 175.
†— — — excavatum 173.
†— germanicum 152.
— gibbosum 182*.
— globosum 135*. [188, †214.
— globulus †4, 182*, 183*, 184, 186,
— — v. ovatum 186*.
— — — quarnerense 184*.
— Godlewskii 166*.
— goslaviense 179*.
— gracile †135, 273, 519.
— grande †254, 258*, 259.
— Granii 189, 190*, 191*, †192, 274.
— Granii f. mite 191* 192.
— granisparsum 274.
— granulatum 273.
— gravidum 274.
— grenlandicum 145*, 268.
— Gutwinskii 161*.

†Peridinium gustrowiense 147.
†— — f. sinuatum 149.
— hangoei 135, 136*.
— herbaceum 311.
— heteracanthum 206*.
— heteroconicum 235*.
†— Hindmarchii 340.
— hirobis 206*.
†— Huberi 214.
— humile 235, 236*.
— hyalinum 136*, 273.
†— inaequale 247.
†— inflatum 222, 225.
— inconspicuum 173, 174*.
†— — v. armatum 173.
†— — balatonicum 173.
†— — conjunctum 173.
†— — contactum 173.
†— — excavatum 175*.
†— — f. marchicum 173.
†— — remotum 173.
— incurvum 200.
†— intermedium 179.
†— — v. conicum 179.
— islandicum 206*.
†— javanicum 173.
— Joubini 192*.
— Karianum 267*.
— Karsteni 273.
†— Kincaidi 147.
— Keyense 164*.
†— — v. gonyaulacoides 164.
— Koma 267*.
†— Kulczynskii 96.
†— laeve 169, 170.
†— — subsp. Marsoni 169.
— — v. minor 169.
— latispinum 193*.
— latissimum 242.
— latum 168*.
†— leiorhynchum 337.
†— lenticula 105, 106.
†— lenticulare 227.
†— lenticulatum 186.
— leonis 236, 237*, †239.
— — Gainii 238*.
Peridinium leonis Matzenaueri 239*.
†— Levanderi 140.
— limbatum 275.
— limnophilum †107, 268*.
†— Lindemanni 114.
†— lineatum 372.
†— linzium 171.
†— v. contactum 177.
— Lomnickii 163*, 166.
†— — v. punctulatum 163.
— — — splendida 163.
†— longicollum 198, 205.
†— longipes 205.
— longispinum †205, 268*.
— lubieniense 177, 178*.
†— — v. contactum 177.
— — f. Dzieduszyckii 177, 178.*
†— — — elegans 178.
†— — v. inaequale 171.
†— macroceros 429.
†— macrospinum 205.
†— macandricum 154.
†— magnum 223.
†— marchicum 173.
†— — v. ceyense 173.
†— — — v. javanica 180.
†— — — simplex 116.
— Marielebourae 239, 240.
†— marinum 250.
†— Marssoni 169.
†— Meunieri 214.
†— Michaelis 197, 268.
†— micrapium 197.
— minimum †173, 275.
— minus 269.
— minusculum 194*.
— minutissimum 269.
— minutum 141*, 230.
— mite 192.
— monacanthum 201*.
†— monospinum 141.
— morzinense 178*.
†— multipunctatum 245.
†— multistriatum 243.
— munobis 240.
†— munusculum 173.

†Peridinium munusculum contactum
†— — spiniferum 173. [173.
— Murrayi 259, 260*.
†— — v. occidentalis 259.
— — — orientalis 259.
— Mutsui 269*.
— nasutum 270.
— nipponicum 207*.
— nivale 270*.
— nodulosum 273.
— novascotiae 519.
— nudum 136*.
— nux 140*.
— oamaruense 521*, 522*.
— obesum 207*.
— obliquiformo 270*.
— obliquum 249, †262, †270.
†— oblongum 260.
— obtusipes 271*.
— obtusum †239, 240, 241*, †264.
— oceanicum 260, 261*, 273.
†— — f. arupinensis 260.
— — — claudicans 249.
†— — — inaequipes 262.
— — — oblonga 249, †260.
†— — v. oblongum 262.
†— — f. saltans 263.
— Okamurai 208*.
— orbiculare 141, 142*.
†— Orreii 175.
— orientale 271*.
†— ornamentosum 179.
— ovatoides 274.
†— ovatum 186, 189.
†— oviforme 196.
— ovum 208*.
— pacifica 273.
— palatinum 169*.
— — anglicum f. 170*.
— — — cristatum 169*.
†— palatinum v. minor 169.
— pallidum 209, 210*, 211*, 274.
— — v. Schilleri 211*.
†— — papilliferum 171.
— palustre 157, 158*.
— — v. Raciborskii 158, 159*.
†Peridinium parallelum 250.
†— parvulum 173.
†— patens 185.
— Paulseni †105, 271*. [†214.
— pedunculatum †199, 211, 212*,
— pellucidum †189, 197, †205, 212, 213*, †228, †229, 274.
†— Penardiforme 113.
†— Penardii 113.
— pentagonum †236, 241, 242*, 265.
†— — v. depressum 242.
— — — v. latissimum 242*, 243*.
†— Perrieri 144.
— persicum 272*.
— Pietschmanni 272.
†— pilula 110.
— Playfairi 160, 161*.
†— polyedricum 438.
— Pouchetii 273.
†— polonicum 118.
— pseudogranii 274.
— pseudolaeve 170*.
— pseudopallidum †209, 274.
— pulchellum 273.
†— pulchrum 340.
†— pulvisculus 95.
†— punctulatum 243, 245, 246.
†— punctulatum f. asymmetrica 246.
†— pusillum 175*.
†— — f. gracile 175.
— pustulatum 273.
†— pygmaeum 114.
†— — f. brigantinum 114.
— pyramidale 273.
— pyriforme 189, 194, 195*.
†— pyrophorum 292.
— quadratum 272*.
†— quadridens 117.
— quinquecorne 142*.
†— quarnerense 184.
†— Raciborskii 158.
†— — v. palustre 157.
†— rectiforme 196.
— rectum †196, 208.
— remotum †227, 262*.
†— reticulatum 322.

†Peridinium rhenanum 152.
— retiferum 225*.
— robustum 136*.
— rotundatum 273.
— saltans †236, 263.
†— Schilleri 211, 272.
†— seta 378.
†— simulum 183.
— simplex 520*.
— sinaicum 272*.
— sinuosum 241.
— solidicorne 218, 219*.
†— — makronyx 218.
†— — mikronyx 218.
— Somma 220*.
— spec. Paulsen 274.
†— speciosum 227.
— sphaericum †183, 209, 214, 215,
†— — v. gracilis 214. [†274.
†— sphaeroidea 214.
†— sphaeroides 183.
†— sphaeroideum 199.
— spiniferum †171, 218*, †297.
†— spinulosum 326.
†— spitzbergense 184.
†— stagnale 162.
— Steinii 189, 193, 196, 197*.
†— — v. africanum 196.
†— — f. brevis 199.
†— — v. elongata 215.
— — — mediterraneum 198*.
†— — subsp. Paulseni 197.
†— — f. pyriformis 196.
†— Steinmanni 173.
†— — v. armatum 173.
†— striatum 236.
— striolatum 150, 151*.
— — f. acuminatum 151.
†— — v. acuminatum 151.
— — v. u. f. auburnense 151.
— — f. rugosum 150, 151*.
— — — truncatum 151.
†— styliferum 199. [264.
— subinerme 243, 244*, 245*, 246,
†— — f. asymmetrica 243.
†— — v. punctulatum 245*.
†Peridinium subcurvipes 202.
— subpunctulatum 276.
— subpyriforme 185.
— subsalsum 137*.
†— Suttoni 117.
†— Sylvanae 189, †193.
†— tabulatum 137, 152, 159, 495.
†— tabulatum, 173.
†— — v. caudatum 173.
— — — granulatosum 276.
†— — — intermedium 180.
†— — — macandrica 154.
†— — — zonatum 155.
— Tatrae 166*.
†— tatricum v. spinulosa 180.
†— — 180.
— tenuissimum 198, 215*.
†— tesselatum 256.
— Thorianum 142, 143*.
†— Treubi 117.
†— — v. minor 117.
†— — — minimum 117.
†— trilineatum 118.
†— tripos 383, 410.
— triquetrum 145, 146*.
— tristylum 216*, †347.
— trochoideum 137*, 138.
— truncatum 275.
— tuba 272, 273*.
†— tuberosum 152.
†— tumidum 189, 256.
— turbinatum 247*.
— turgidum 274.
†— typus 236.
— umbonatum 171, 172*, 273, †497.
†— — v. aciculiferum 162.
†— — — armatum 171.
†— — v. centenniale 176.
†— — — Elpatiewskyi 115.
†— — — globosum 176.
†— — contactum 171.
†— — — inaequale 171, 173.
†— — — — remotum 176.
†— Vancouverense 150.
— variegatum 216, 217*.
— varicans 200, 201.

Peridinium ventricum 143*.
†— venustum 263, 264*.
— verrucosum 138*.
†— vexans 297.
†— Viquieri 116.
— Volzii 147, 148*.
— — v. cyclicum 150.
— — f. Vancouverense 150*.
— — v. cinctiforme 148*.
— — — botanicum 148*, 149.
— — macandricum 148*, 149.
— — compressum 148*, 149.
— — sinuatum 149.
†— Westii 152.
†— — v. aureolatum 152.
— Wierzejskii 165*, 166.
†— — v. minor 165.
— Wiesneri 228*.
†— Wildemani 117.
— Willei 146, 147*.
— wisconsinense 167*.
— Witoslawi 275.
— Yserense 248*.
†— zonatum 155.
†Phalacroma 443.
†— ceratocorys 446.
†— Jourdani 446.
— Ruudi 514*.
†Phyllodinium scutellaris 120.
Phytodinium 506.
— globosum 507*.
— simplex 506*.
Pipurgense 362.
Piriformia 132, 181.
Platycornia 355, 408.
Platydinium 328, 341.
Plectodinium 513.
— nucleovolvatum 513*.
Pleuromamma gracilis 66.
— borealis 66.
Podolampaceae 473.
Podolampas 473.
— bipes 474*.
— — reticulata 474*.
— curvatus 476*.
— elegans 475*.
Podolampas almipes 475*.
†— reticulata 474.
— spinifer 476*.
†Polygramma 311.
Pontosphaera Bigelowi 511*.
†Poroceratium 350, 354, 356.
†— gravidum 357.
Portunus depurator 60, 61.
†Praeceratium 352.
†Praeperidinium asymmetricum 106.
Pronoctilucaceen 10.
†Properidinium 123.
†— avellana 139.
†— aspinum 141.
†— heterocapsa 145.
†— Thorianum 142.
†Prorocentrum curvatum 452.
— sigmoides 514*.
Protoceratiaceae 321.
Protoceratium 322.
— areolatum 323.
— cancellorum 324.
— globosum 324.
— pellucidissimum 325.
— pepo 325.
— promissum 325.
— reticulatum 322*.
†— splendens 323.
— spinulosum 326.
†Protococcus macrococcus 483.
Protodinium Ostianum 512*.
†Protoperidinium 123, 275.
†— digitale 283.
†— ovatum 186.
†— pellucidum 197, 214.
†— pyrophorum 292.
Pseudocalanus elongatus 65.
Ptychodiscaceae 74.
†Ptychodisceae 74.
†Ptychodiscidae 74.
Ptychodiscus 75.
— carinatus 76, 77*.
— inflatus 77*.
— noctiluca 75, 76*.
†— — v. fimbriatus 76.
Pyrgidium 451.

Pyrocystis 484.
†— noctiluca 486.
— pseudonoctiluca 485*.
— (Dissodinium) acuta 490*.
— — elegans 492*, 493.
— — fusiformis 486, 487*.
— — — f. biconica 487.
— — Gerbaulti 492*, 493.
— — hamulus 490*.
— — — v. semicircularis 491*.
— — — — inaequalis 491*.
— — lanceolata 490*.
— — lunula 488*.
— — minima 492*.
— — obtusa 492*.
— — rhomboides 489*.
— — robusta 492*.
Pyrodinium 275, 313.
— bahamense 313*.
†— — f. compressa 314.
— Schilleri 314*.
†Pyrophacaceae 80.
Pyrophacus 81, 87.
— horologicum 87, 88*.
— — v. Steinii 87, 88*.

Rhizodiniales 481.
Rhizodininae 481.
Rhizoide 12.
Reflexa 355, 382.
Robustum 362.
†Roulea 275.
†— obliqua 311.

Salpicola 21.
— amylacea 23.
Schizodinium 15, 52.
— sparsum 53*.
Schwebeorgane 72.
Scolecithrix Bradyi 39.
Scotticum 362.
Silesiacum 360. [328, 329, 330.
Sphaerodinium 81, 84, 85, 130, 131,
†— asymmetricum 269.
— cinctum 84, 85*.
†— cracoviense 84.
— javanicum 87*.
Shaerodinium limneticum 86*.
— polonicum 85*.
— — v. latricum 86*.
Sphaerozoum 19.
Spiraulax 275, 311.
— Jollifei 312*.
Sporocyten 9.
Staphylocystis 68, 70.
— racemosus 70*.
†Stasziella dinobryonis 96.
†Steiniella 275, 277, 432, 448.
†— complanata 433.
†— cornuta 290.
†— fragilis 305.
†— inflata 308.
†— punctata 449.
Stylodinium 503.
— globosum 20, 503*.
— truncatum 503, 504*.
Syndiniaceae 53.
†Syndinidae 53.
Syndinium 11, 16, 57, 58, 60.
— turbo 58, 59*.
Systellaspis debilis 67.

Tabulata 132, 133.
Thalassicola 19.
Thaumatodinium Molischi 515*.
Thaurilens 507.
— denticulata 507*.
Terebellides Strömii 51.
Tetradinium 500.
— intermedium 502*.
— javanicum 501*.
— minus 501, 502*.
Tintinnopsis campanula 16.
Tintinnus subulatus 16.
Travisia Forbesi 49.
Trichocysten 2, 11.
Tripos †349, 355, 382.
Trophocyten 9, 32.
Trypanodinium 53.
— ovicola 54*.

Vampyrella chaetoceratis 52.
Velella 62.

Richtigstellungen zum 2. Teil.

S. 25 zu streichen *Diplodinium.*

S. 49 statt *Haplozoon hirsutum H. villosum.*

S. 94 Hinter *Glenodinium foliaceum* ist einzufügen *Gl. gymnodinium.*

S. 189 statt *Peridinium Sylvanae P. latispinum.*

S. 264 Der Satz: „Wahrscheinlich gute Art usw." bezieht sich auf die vorhergehende Art *P. venustum*, daher sind der gesperrte Druck wie der Doppelpunkt unrichtig.

S. 289 die Worte *Ostenfeldii und* sind zu streichen.

S. 342 statt *sinistrum* ist zu setzen *mediocre f. sinistrum.*

237
R11
1