

NORDISCHES PLANKTON

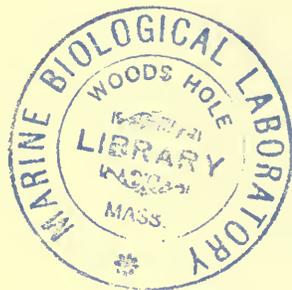
HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. K. BRANDT UND PROF. DR. C. APSTEIN IN KIEL

UNTER MITWIRKUNG VON

PROF. DR. BERGENDAL-LUND, PROF. DR. BORGERT-BONN, DR. VAN BREEMEN-HAAG, PROF. DR. CARLGREN-STOCKHOLM, PROF. DR. EHRENBaum-HELGOLAND, PROF. DR. GRAN-CHRISTIANIA, PROF. DR. HARTLAUB-HELGOLAND, PROF. DR. LAUTERBORN-LUDWIGSHAFEN, E. LEMMERMANN-BREMEN, PROF. DR. LENZ-LÜBECK, PROF. DR. LOHMANN-KIEL, Dr. MORTENSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. MÜLLER-GREIFSWALD, MAG. SCIENT. OVE PAULSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. PFEFFER-HAMBURG, DR. POPOFSKY-MAGDEBURG, DR. REIBISCH-KIEL, PROF. DR. RHUMBLER-HANN.-MÜNDEN, DR. SCHRÖDER-HEIDELBERG, PROF. DR. SIMROTH-LEIPZIG, DIREKTOR DR. STRODTMANN-WILHELMSBURG, PROF. DR. VANHÖFFEN-BERLIN, PROF. DR. VOSSELER-STUTT GART, PROF. DR. WILLE-CHRISTIANIA UND DR. ZIMMER-BRESLAU.

BOTANISCHER TEIL.



KIEL UND LEIPZIG
VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER.
1908.

Inhalt:

XVIII. Peridinales von Mag. scient. Ove Paulsen	XVIII pag.	1—124.
XIX. Diatomeen von Prof. Dr. H. H. Gran	XIX „	1—146.
Siehe auch Anhang	XXII „	1—2.
XX. Schizophyceen von Prof. Dr. N. Wille	XX „	1—29.
XXI. Flagellatae		
Chlorophyceae	} von C. Lemmermann	XXI „ 1—40.
Coccosphaerales		
Silicoflagellatae		
Siehe auch Anhang	XXII „	2—5.
XXII. Anhang zu Abteilung XVIII—XXI von Prof. Dr. C. Apstein	XXII „	1—5.

72859

XIX. Diatomeen.

Von

Professor Dr. H. H. Gran in Christiania.

Die Diatomeen sind einzellige, oft zu Kolonien verbundene Algen mit je einem Zellkern und einem oder mehreren braunen Chromatophoren. Die mehr oder weniger stark verkieselte Zellwand besteht aus zwei Hälften, die nicht fest verbunden sind, sondern schachtelförmig ineinander passen. Vermehrung durch Teilung; andere Fortpflanzungsformen sind eine geschlechtliche oder ungeschlechtliche Auxosporenbildung, eine bis jetzt nur bei wenigen Arten bekannte und überhaupt ungenügend untersuchte Mikrosporenbildung, und ferner werden bei einigen Arten dickwandige Dauersporen in den Zellen gebildet.

Die Form der Zellen ist sehr mannigfaltig: scheibenförmig, tonnenförmig oder fast kugelförmig, stab-, haar-, platten- oder röhrenförmig mit oder ohne verschiedenartige Ausstülpungen wie Kiele, Hörner oder Borsten. Bei einigen Diatomeen ist die Zelle vollkommen aktinomorph gebaut, bei anderen bilateral symmetrisch oder ganz asymmetrisch.

Die Zellwand besteht aus verschiedenen Platten, die durch Kochen mit Säuren oder durch Alkalien voneinander getrennt werden können: zwei Hälften (Theken) greifen schachtelförmig übereinander, jede Theka besteht aus einer Schale (Valva) und einem Gürtelband (Pleura); zwischen Valva und Pleura können außerdem ein oder mehrere ring- oder schuppenförmige Zwischenbänder (Copulae) eingeschaltet sein. Die Zellwand, besonders die Schalen, aber auch zuweilen die Gürtelbänder und Zwischenbänder können eine sehr mannigfaltige Struktur haben. Die beweglichen Formen, die doch meistens dem Plankton nicht angehören, haben eine spaltenförmige Durchbrechung (Raphe) der Schale, durch welche das Protoplasma mit dem äußeren Medium kommuniziert; andere haben keine Raphe, dagegen andere Poren, durch welche jedenfalls in vielen Fällen Gallerte ausgeschieden werden kann. Diese Gallertporen sind teils kleine hohle Dörnchen, durch welche sehr feine Gallertfäden ausstrahlen (besonders bei Planktonformen) teils (besonders bei festsitzenden Formen) siebartige Partien der Zellwand, durch welche ganze Gallertpolster oder Stiele gebildet werden können.

Außerdem kann die Zellwand durch Tüpfel und Rippen in verschiedener Weise netz- oder streifenförmig geziert sein; gerade bei vielen Planktonformen ist doch die Zellwand ganz dünn und glatt.

Symmetrieverhältnisse. Wegen der großen Mannigfaltigkeit der Formen ist es notwendig gewesen, ein System von Achsen und Symmetrieebenen einzuführen. Das hier benutzte System ist von Otto Müller aufgestellt.

Die Pervalvarachse verbindet die Mittelpunkte der beiden Schalen; bei den aktinomorphen Formen sind mehrere auf der Pervalvarachse senkrechte Achsen gleichwertig, sie können alle als Transversalachsen bezeichnet werden. Bei den anderen, den beweglichen und überhaupt den Formen mit länglichen oder elliptischen Schalen, unterscheidet man die Apikalachse, die Längsachse der Schale, und die Transapikalachse, die darauf senkrechte kurze Schalenachse, beide senkrecht auf der Pervalvarachse.

Dementsprechend unterscheidet man folgende drei Symmetrieebenen: 1. Die Valvar- oder Schalenenebene senkrecht auf der Pervalvarachse, 2. die Apikalebene senkrecht auf der Transapikalachse und 3. die Transapikalebene senkrecht auf der Apikalachse. Diese sind doch bei vielen Formen keine wirklichen Symmetrieebenen; eine oder mehrere Achsen können ungleiche Pole haben, indem die Zellen durch Biegung, Drehung oder durch ungleichmäßige Bildungen mehr oder weniger asymmetrisch sein können.

Nach der Orientierung der Zelle gegenüber dem Beobachter unterscheidet man drei Hauptansichten: 1. Valvar- oder Schalenansicht („side view“ der Diatömisten), 2. Apikalansicht oder breite Gürtelansicht („front view“), 3. Transapikalansicht oder schmale Gürtelansicht. (Bei aktinomorphen Formen können doch selbstverständlich Apikal- und Transapikalansicht nicht unterschieden werden, da alle Gürtelansichten gleich sind.)

Das Protoplasma bildet gewöhnlich einen dünnen Belag auf der Innenseite der Zellwand. Seine wichtigsten Einschlüsse sind die Chromatophoren, die bei jeder Art eine bestimmte Orientierung in der Zelle haben, und der Zellkern. Wenn in einer Zelle nur ein Chromatophor vorhanden ist, dann liegt er gewöhnlich einer der breiten Gürtelseiten an; finden sich in einer Zelle zwei, können sie mit ihrem zentralen Teil entweder den beiden Schalen angelagert sein oder sie liegen einander gegenüber an den breiten Gürtelseiten (selten an den schmalen). Sind in einer Zelle viele Chromatophoren, dann wird die Orientierung unregelmäßiger, gewöhnlich sind doch alle der Zellwand angedrückt. Die Chromatophoren sind gewöhnlich plattenförmig, ganzrandig oder gelappt, zuweilen tief eingeschnitten oder bandförmig mit schlangenförmigen Windungen. Oft hat der Chromatophor ungefähr in der Mitte ein stark lichtbrechendes, farbloses Pyrenoid, selten mehrere Pyrenoide.

Der Zellkern befindet sich gewöhnlich ungefähr in der Mitte der Zelle, durch Protoplasmastränge in der großen Zellsaftvakuole suspendiert; in kleinen Zellen kann er doch auch wandständig sein. Kurz nach einer Zellteilung ist er immer in der Nähe der neugebildeten Partie der Zellwand zu finden.

Die Zellteilung geht in der Weise vor, daß nach der Teilung des Zellkernes zwei neue Theken innerhalb der alten gebildet werden, so daß jede Tochterzelle eine Theke der Mutterzelle behält und außerdem eine neue, die in die ältere eingeschachtelt wird. Die neuen Theken liegen zuerst frei in der Mutterzelle, da die mittlere Partie der Schale zuerst gebildet wird, durch Randwachstum wird später zuerst die Schale fertig gebildet, später die Zwischenbänder (wenn sie vorkommen) und endlich zuletzt das Gürtelband; gleichzeitig gleiten die Theken der Mutterzelle allmählich auseinander. Das Gürtelband der Mutterzelle kann noch lange als ein zylindrischer Kragen an der Seite der neuen Schale hervorragen. Zuweilen geht die Zellteilung so viel schneller als die Bildung der Gürtelbänder, daß eine Zelle regelmäßig nur eine vollständige Theke mit Schale und Gürtelband besitzt, während die andere Theke nur Schale, aber kein Gürtelband bekommen hat; erst kurz vor einer neuen Zellteilung wird dann auch das zweite Gürtelband gebildet.

Es ist eine notwendige Folge vom Zellbau und von der Zellteilungsweise der Diatomeen, daß eine Theke einer Zelle um die Dicke der Zellwand (des Gürtelbandes) enger ist als die andere, und daß ebenfalls die beiden Schalen in einer der beiden Tochterzellen ebenso viel kleiner als diejenigen der Mutterzelle sind. Durch wiederholte Teilungen muß also die durchschnittliche Größe der Zellen abnehmen, wenn diese Verkleinerung nicht kompensiert werden kann. Eine nachträgliche Ausdehnung der Zellwand scheint nicht oder nur ausnahmsweise vorzukommen. Eine beschränkte Regulierung des ganzen Zellenvolums kann dadurch stattfinden, daß die Gürtelzone verlängert wird, wenn die Schalen kleiner werden; dadurch kann z. B. die Nachkommenschaft einer flach münzenförmigen Zelle allmählich ziemlich hoch büchsenförmig werden. Die Hauptregulierung findet doch durch die Auxosporenbildung statt. Die Auxosporenbildung ist eine Art Zellverjüngung, die bei vielen Formen mit einer Kopulation von zwei Zellen, also einem geschlechtlichen Prozeß verbunden ist, bei anderen aber ganz geschlechtslos vorgeht; das letztere ist, soweit bekannt, bei allen pelagischen Formen der Fall. Nur bei folgenden pelagischen Arten ist die Auxosporenbildung bis jetzt beschrieben: *Melosira Borreri* (Karsten), *M. nummuloides* (Karsten), *M. hyperborea* (Vanhöffen), *Skeletonema costatum* (Schütt), *Thalassiosira gravida* (Gran), *T. bioculata* (Ostenfeld), *Coscinodiscus radiatus* (Karsten), *C. excentricus* (Klebahn), *Ditylum Brightwelli* (Karsten), *Rhizosolenia alata* (Schütt), *R. Bergonii* (Schütt), *R. styliformis* (Gran), *Chaetoceras curvisetum* (Schütt), *Ch. sp.** (unbestimmbar Schütt), *Cerataulus laevis* (Klebahn), *Bacillaria paradoxa* (Karsten).

Das Protoplasma, das zwischen den beiden Gürtelbändern der Mutterzelle hervorbricht und sich erweitert zur neuen Schalengröße, umgibt sich

*) Verf. hat bei verschiedenen *Chaetoceras*-Arten die Auxosporenbildung beobachtet, die in der Hauptsache mit dem von Schütt beschriebenen Vorgang übereinstimmen. (*Ch. debile*, *constrictum*, *teres*, *convolutum*). Auch bei *Rhizosolenia hebetata* habe ich die Auxosporen beobachtet.

zuerst mit einer dünnen vorläufigen Hülle (Perizonium). Bei den meisten Formen ist die Pervalvarachse der Auxospore parallel mit derjenigen der Mutterzelle; bei anderen ist sie aber nicht, aber wie bei *Rhizosolenia styliformis* und *Chaetoceras*-Arten senkrecht darauf. Zuweilen behält die Auxospore eine sehr unregelmäßige Form, indem die ganze Zellwand der Mutterzelle oder wenigstens die eine Hälfte derselben fortwährend einen Teil des Zellinhaltes umschließt, der dann mit demjenigen der weitlumigen Auxospore in Kommunikation bleibt; Zellteilungen finden aber dann nur in der Auxospore statt, und die Teilungsprodukte werden schon nach einer Teilung normale Zellen, aber die abnorme Zelle, die auf der Zellwand der Mutterzelle schleppt, kann doch eine Zeit lebens- und teilungsfähig bleiben (*Rhizosolenia styliformis*, *R. alata*). Häufiger wird die Zellwand der Mutterzelle sofort ganz abgeworfen; die Erstlingschalen, die gegen das Perizonium anliegen, sind doch auch hier nicht vollkommen normal ausgebildet (*Chaetoceras*, *Thalassiosira gravida*). —

Wegen der eigentümlichen Zellteilung und Auxosporenbildung kann eine und dieselbe Art eine sehr wechselnde Größe der Schalen haben, und auch das Verhältnis zwischen der Länge der Hauptachsen kann stark variieren, ohne daß diese Variation irgend einen Wert als systematischen Charakter hat.

Dauersporen werden bei vielen Arten, besonders von den Planktonformen gebildet; sie sind dickwandige Zellen mit einem konzentrierten, nahrungsreichen Protoplasma, die im inneren der vegetativen Zellen entstehen können. Die Zellwand wird aus je zwei Schalen gebildet, von welchen die eine, die Primärschale, aus einem mehr oder weniger gewölbten Boden und einer zylindrischen Zone besteht, die fast immer der Zellwand der umgebenden vegetativen Zelle fest angedrückt ist; die andere ist flach oder gewölbt ohne zylindrische Randzone. Beide Schalen oder nur die eine können in verschiedener Weise durch solide Dornen bewaffnet sein. In einer vegetativen Zelle wird nur eine Dauerspore gebildet; doch kommt es vor, daß die Zelle sich gerade vor der Dauersporenbildung teilt und daß in beiden Tochterzellen Dauersporen dicht an der neugebildeten, oft eigentümlich gebauten Schale angelegt werden; die Dauersporen liegen dann paarweise zusammen (z. B. *Chaetoceras didymum*, *Fragilaria oceanica*). Die Keimung der Dauersporen ist noch nicht beobachtet worden.

Bei einigen Arten ist ein eigentümlicher Fortpflanzungsprozeß beobachtet, bei welchem der ganze Inhalt einer Zelle nach wiederholten Kernteilungen sich in kleine nackte Sporen teilt, die dann wahrscheinlich aus der Zellwand ausschlüpfen und in unbekannter Weise die Art fortpflanzen. Solche Mikrosporen sind nur bei folgenden Arten beschrieben: *Coscinodiscus concinnus* (G. Murray), *Chaetoceras boreale* (G. Murray), *Ch. decipiens* (Gran), *Rhizosolenia styliformis* (Gran), *Biddulphia mobiliensis* (P. Bergon)*)

*) Neulich hat Karsten (1904) die Mikrosporenbildung bei einer neuen Art, *Corethron Valdiviae*, untersucht; er deutet nach seinen Beobachtungen die Mikrosporen als Gameten, die paarweise miteinander kopulieren.

Vorkommen. Die Diatomeen kommen überall auf der Erde vor, sowohl im Meere als auch in Brack- und Süßwasser und auf Eis, auf feuchter Erde und zwischen Moos. Die marinen Formen, die uns hier allein interessieren, sind teils pelagisch, teils littoral. Die pelagischen Formen können wieder in ozeanische und neritische Arten eingeteilt werden. Die ozeanischen Arten können im freien Meere eine unbeschränkte Anzahl von Generationen durchmachen und sind also ganz unabhängig vom Meeresboden. Die neritischen können als Dauersporen oder vielleicht auch in anderer Weise an seichten Stellen an der Küste ruhen, wenn die äußeren Verhältnisse ungünstig sind, um bei günstigen Verhältnissen wieder ihr pelagisches Leben aufzunehmen. Die Littoralformen sind teils festsitzend, teils beweglich; beide Gruppen können zufällig in Planktonfängen gefunden werden, da sie durch Wellenschlag und Strömungen vom Meeresboden aufgewirbelt und weiter getrieben werden können. Solche Arten gehören dem Plankton nicht an und werden darum in der folgenden Bearbeitung nicht berücksichtigt; bei ihrer Bestimmung muß man allgemeine Diatomeenhandbücher*) benutzen. Viele Littoralformen sind zwar von verschiedenen Verfassern aus Planktonfängen angeführt worden, es würde aber unrichtig sein, die Beschreibung dieser Arten hier aufzunehmen, um so mehr, als wenigstens ebensoviele andere Arten an anderen Stellen des Gebietes und zu anderen Jahreszeiten ebenso häufig zu finden sein werden. Die bis jetzt in der Literatur angeführten Arten werden doch der Vollständigkeit halber genannt mit Angabe des Fundortes und Zitat einer der besten Abbildungen und Beschreibungen. Auch Süßwasserformen, die zufällig im Meeresplankton gefunden worden sind, werden hier ohne Abbildung und Beschreibung aufgeführt.

Es gibt doch eine Anzahl Littoralformen, die auch im Plankton auftreten können, dann aber nicht als selbständige Planktonorganismen, sondern als planktophile Formen. Solche sind ein Paar Schleimbewohner, wie *Nitzschia Closterium*, die sowohl in verschleimten Membranen littoraler Algen, als auch in Gallertkolonien pelagischer Formen (*Phaeocystis*, *Chaetoceras sociale*) vorkommen können. Ferner festsitzende Diatomeen (*Licmophora*), die an der Küste mit ihren Gallertstielen an Algen, Hydroiden etc. befestigt sind, sich aber auch an lebenden Planktontieren befestigen können (*Centropages*, *Acartia*). —

Verbreitung. Die Planktondiatomeen kommen in allen Meeren vor; ihr Maximum erreichen sie vielleicht in den temperierten Meeren, in den Grenzgebieten zwischen kalten und warmen Strömungen. Von den einzelnen Arten sind einige fast über die ganze Erde verbreitet, während die meisten doch eine mehr beschränkte Verbreitung haben; in dieser Bearbeitung sind alle Arten mitgenommen, die jetzt schon nördlich vom 50. Breitengrad im Atlantischen Ozean gefunden sind; da aber gerade der südlichste Teil des so begrenzten Gebietes nicht sehr eingehend untersucht ist, habe ich auch einige tropische Formen mitgenommen, die später vielleicht gefunden werden können, da sie jetzt schon nördlich vom 40. Breitengrad beobachtet worden sind.

*) von Van Heurck, Cleve, Karsten, Smith etc., siehe Literaturverzeichnis.

Präparation und Untersuchung. Für systematische Bestimmung der Planktondiatomeen genügt eine Konservierung in 96 % Alkohol, die auch für die meisten speziellen Untersuchungen guten Dienst leistet. Für Untersuchungen über den Zellinhalt empfiehlt es sich aber doch, auch andere Fixierungsflüssigkeiten zu verwenden. Sehr gut und einfach ist die Konservierung in Gilsons Flüssigkeit: Pikrinsäure 2 g, Formol (40 %) 40 ccm, Chloroform 2 ccm, Seewasser (mit dem lebenden Plankton) 1000 ccm. Man kann dann die doppelt konzentrierte Lösung vorrätig haben und während der Konservierung bis zur oben angegebenen Zusammensetzung mit Seewasser verdünnen. Zu empfehlen ist auch Pikrinsäure-Nigrosin (in Seewasser!), wodurch der Zellinhalt auch gleichzeitig gefärbt wird. — Viele Arten brauchen nur in Wasser untersucht zu werden; um den Zellinhalt sichtbarer zu machen, kann man einen Tropfen Safraninlösung (in 50 % Alkohol) dem Uhrgläschen zufügen. Andere Arten haben feine Strukturen in der Zellwand, die nur in trockenem Zustande oder in stark lichtbrechenden Medien deutlich gemacht werden können. Das Material wird dann entweder auf einem Filter mit destilliertem Wasser gut ausgewaschen; dann wird ein Tropfen auf einem Deckgläschen eingetrocknet (am liebsten ohne Erhitzen) und das Deckglas mit dem Residuum vorsichtig gegläht. Um einer Biegung des Deckgläschens vorzubeugen, lege man es während des Glühens auf ein Glimmerblättchen, das auf einem Platinblech ruht. Das Deckglas darf nicht rot werden; das Material wird zuerst verkohlt, später wieder weiß; dann ist die Operation fertig. Bei dieser Präparation bleiben die Zellen ganz und die Kolonien in Zusammenhang; wenn man besonders die Struktur der Schalen studieren will, kann es günstiger sein, das Material zuerst mit konzentrierter Salpetersäure zu kochen, bis alles organische Material gelöst ist und die einzelnen Membranteile der Zelle (Schale, Gürtelband, Zwischenbänder) auseinander gespalten sind. Man muß dann zuerst durch Auswaschen den Alkohol entfernt haben, da sonst leicht durch kleine Explosionen bei der Bildung von Salpetersäure-Esther viel Material verloren geht. Nach dem Kochen wird die Säure mit Wasser verdünnt und die Diatomeenschalen auf einem Filtrum aufgesammelt und mit destilliertem Wasser ausgewaschen, endlich wird ein Tropfen mit einer passenden Menge von Material auf einem Deckgläschen eingetrocknet und wenn nötig gegläht. Um aus Bodenschlick oder anderem Rohmaterial die Diatomeenschalen auszupräparieren, genügt das Kochen mit Salpetersäure kaum; die dazu gebrauchten Methoden sind in den Handbüchern der Diatomisten angegeben.

Die geglähten oder mit Säure gekochten Diatomeen können entweder trocken (in Luft) oder in Styraxbalsam oder Monobromnaphtalin untersucht werden; für sehr zarte Formen sind Trockenpräparate vorzuziehen, während dickwandige Formen mit kräftiger Struktur in Styrax besser beobachtet werden.

Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen.

- I. Zellen zylindrisch oder scheibenförmig. Umriß der Schalen immer genau kreisförmig.
- A. Zellwand mit verkieselten Borsten, die den Durchmesser der Zelle mehrmals übertreffen.
1. Zellen durch die Borsten zu kettenförmigen Kolonien verbunden.
 - a. Borsten zahlreich, kranzförmig am Rande jeder Schale geordnet. *23 Bacteriastrum.*
 - b. Borsten auf jeder Schale 2, einander gegenüber gestellt. *(24 Chaetoceras p. p.)*
 2. Zellen nur kurz nach der Zellteilung zu zwei zusammenhängend, sonst vereinzelt lebend.
 - a. Borsten zahlreich, am Rande jeder Schale kranzförmig geordnet. *22 Corethron.*
 - b. Auf jeder Schale nur eine Borste.
 - x. Borste zentral einer flachen Schale aufgesetzt. *30 Ditylum.*
 - xx. Die Schale mehr oder weniger schief in eine Borste zugespitzt. *21 Rhizosolenia (p. p.)*
- B. Borsten, wenn vorhanden, nicht bedeutend länger als der Durchmesser der Zelle.
1. Zellen in Ketten vereinigt, in welchen die Zellwände der benachbarten Zellen einander direkt berühren und miteinander verkittet sind.
 - a. Die benachbarten Zellen sind nur durch einen Kranz verkieselter, mit der Kettenachse paralleler Röhren oder Nadeln verbunden.
 - x. Schalen mit sehr deutlicher, netzförmiger Rippenstruktur. *3 Stephanopyxis.*
 - xx. Schalen klein, ohne deutliche Struktur. *4 Skeletonema.*
 - b. Die benachbarten Zellen der Kette sind mit einem größeren Teil der Schalenfläche verkittet oder durch niedrige, stumpfe Fortsätze verbunden.
 - x. Länge der Zelle normal nicht größer als der Durchmesser oder höchstens $1\frac{1}{2}$ Mal so lang.
 - α. Jede Hälfte der Zellwand mit einem ringförmigen Zwischenband. *7 Bacterosira.*
 - β. Zellwand ohne Zwischenbänder.
 - §. Schalen mit schwer sichtbarer Struktur (oder strukturlos), zylindrisch bis halbkugelförmig ohne kielförmige Einsenkung am Rande. *1 Melosira.*
 - §§. Schalen mit kräftiger Struktur und mit kielförmiger Einsenkung am Rande. *2 Paralia.*
 - xx. Länge der Zelle mehr als $1\frac{1}{2}$ Mal größer als der Durchmesser.
 - α. Schalen am Rande mit 2 flachen Fortsätzen, durch welche die Zellen verbunden werden. *29 Cerataulina*

I. B. 1. b. xx. β . Zellen mit dem ganzen Schalenrand oder durch den mittleren Teil der Schale verkittet.

§. Schalen mit je einer kleinen exzentrischen Borste versehen, die in einer Einsenkung der Nachbarzelle einpaßt. *21 Rhizosolenia p. p.*

§§. Schalen ohne Borste, zuweilen mit Dörnchen am Rande.

†. Schalen am Rande mit einem Kranz von winzigen Dörnchen. *8 Detonula.*

††. Schalen ohne Randdörnchen.

$\alpha\alpha$. Zellwand mit zahlreichen Zwischenbändern.

*. Zwischenbänder zwischen einander eingreifend. *12 Dactyliosolen.*

***. Zwischenbänder ring- oder halskragenförmig, nicht spiralförmig zwischen einander eingreifend. 11 Guinardia.*

$\beta\beta$. Zellwand ohne Zwischenbänder.

10 Leptocylindrus.

2. Zellen vereinzelt lebend oder nur durch Schleimfäden oder Schleimmassen in Kolonien verbunden.

a. Zellen durch Schleimstränge oder Schleimmassen in Ketten verbunden.

x. Zellhälfte mit je einem ringförmigen Zwischenband.

α . Zellen durch mehrere subzentrale Schleimfäden in Ketten verbunden. *6 Coscinosira.*

β . Zellen durch einen zentralen Schleimstrang kettenförmig verbunden oder in einer Schleimmasse unregelmäßig geordnet. *5 Thalassiosira.*

xx. Zellen mit mehreren Zwischenbändern.

9 Lauderia.

b. Zellen vereinzelt lebend.

x. Zellen gestreckt zylindrisch, wenigstens so lang als der Durchmesser.

α . Schale mit exzentrischer Spitze oder wenigstens mit einer exzentrischen, kleinen Borste. *21 Rhizosolenia.*

β . Schale ohne exzentrische Spitze.

§. Schale mit einem zentralen, einer flachen Schale aufgesetzten Stachel. *30 Ditylum.*

§§. Schale ohne zentralen Stachel.

†. Schalen mit 2 niedrigen Fortsätzen am Rande.

29 Cerataulina.

††. Schalenrand ohne Fortsätze.

$\alpha\alpha$. Zwischenbänder zwischen einander eingreifend.

10 Dactyliosolen.

$\beta\beta$. Zwischenbänder ringförmig, nicht zwischen einander eingreifend. *12. Guinardia.*

- I. B. 2. b. xx. Zellen kurz zylindrisch oder scheibenförmig, Höhe kleiner als der Durchmesser.
- α. Zelle durch Flügelleisten mit einem Kranz von extrazellulären Kammern versehen. 18 *Planktoniella*.
- β. Zelle ohne extrazelluläre Kammer am Rande.
- §. Schale zygomorph gebaut, mit einer ungleichstrahligen, sternförmigen Zeichnung. 19 *Asteromphalus*.
- §§. Schale regelmäßig aktinomorph gebaut.
- ‡. Schale stark radial gewellt, anscheinend in regelmäßig abwechselnde Sektoren geteilt. 17 *Actinoptychus*.
- ‡‡. Schale nicht oder nur undeutlich radial gewellt.
- αα. Schalen mit einem oder mehreren Augen am Rande.
- *. Struktur deutlich radialstrahlig gepert. 15 *Actinocyclus*.
- **. Struktur gekammert, nicht radialstrahlig gepert. 16 *Eupodiscus*.
- ββ. Schalen ohne Rand-Augen.
- *. Schalenstruktur sehr fein, Zentralfeld von der Randzone deutlich verschieden, Gürtelzone mit zahlreichen schmalen, deutlichen Ringen. 13 *Hyalodiscus*.
- **. Schalenstruktur mehr oder weniger deutlich, Zentralfeld von der Randzone nicht wesentlich verschieden, nur zuweilen durch etwas gröbere Maschen ausgezeichnet. 14 *Coscinodiscus*.
- II. Umriß der Schalen nicht genau kreisförmig.
- A. Umriß der Schalen halbmondförmig. 20 *Euodia*.
- B. — „ — nicht halbmondförmig.
1. Umriß der Schalen 3—4eckig.
- a. Schalen mit einem zentralen Stachel.
- x. Zellen vereinzelt lebend. 30 *Ditylum*.
- xx. Zellen durch einen Randsaum der Schalen in Ketten verbunden. 31 *Lithodesmium*.
- b. Schalen ohne zentralen Stachel, zuweilen mit 2 bis mehreren subzentralen Stacheln.
- x. Zellwand unvollkommen verkieselt. Struktur schwach bis fehlend. 32 *Bellerochea*.
- xx. Zellwand stark verkieselt, Struktur deutlich. 33 *Biddulphia*.
2. Umriß der Schalen nicht 3—4eckig, Schalen elliptisch-länglich, bilateral symmetrisch.
- a. Schale in eine exzentrische Spitze endigend. 21 *Rhizosolenia*.

II. B. 2. b. Schale nicht in exzentrische Spitze endigend, in der Mitte gewölbt oder flach.

x. Beide Pole der Schalenachse gleich oder nicht wesentlich verschieden.

α. Schalen an den beiden Enden mit hervorspringenden Ecken oder Fortsätzen.

§. Fortsätze in lange Borsten endigend. 24 *Chaetoceras*.

§§. Fortsätze ohne Borsten, spitz oder abgestumpft.

†. Kettenbildende Formen. Ketten gerade oder gebogen, niemals zickzackförmig gebrochen.

αα. Ketten spiralförmig gekrümmt.

*. Krümmungsachse parallel der Apikalachse, Fortsätze spitz. 26 *Hemiaulus*.

**.. Krümmungsachse parallel der Transapikalachse. Fortsätze quer abgestutzt.

25 *Eucampia*.

ββ. Ketten gerade.

*. Ketten fast zylindrisch, Schalenfortsätze sehr niedrig. 29 *Cerataulina*.

**.. Ketten flach.

ααα. Nachbarzellen berühren einander sowohl mit der Mitte der Schalen als auch mit den Endfortsätzen.

32 *Bellerochea*.

βββ. Nachbarzellen berühren einander nur mit den Endfortsätzen der Schalen.

27. *Climacodium*.

††. Ketten, wenn gebildet, oft zickzackförmig gebrochen.

αα. Zelle deutlich um die Pervalvarachse gedreht.

34 *Cerataulus*.

ββ. Zelle nicht um die Pervalvarachse gedreht.

*. Zelle (Pervalvarachse) gebogen.

26 *Hemiaulus*.

**.. Zelle nicht gebogen.

33 *Biddulphia*.

β. Schalen ohne polare Fortsätze.

§. Die Zellen bilden dicht und unbeweglich verbundene, bandförmige Ketten.

†. Chromatophoren in jeder Zelle zahlreich. Ketten gedreht. 27 *Streptotheca*.

††. Chromatophoren in jeder Zelle 1—2.

αα. Eine oder beide Schalen mit deutlicher Mittellinie.

*. Schale mit spiralförmig gebogenem Kiel.

41 *Amphiprora*.

**.. Schale ohne deutlichen Kiel.

- II. B. 2. b. x. β . §. ††. $\alpha\alpha$. **. $\alpha\alpha\alpha$. Beide Schalen mit Mittellinie.
 40 *Navicula*.
 $\beta\beta\beta$. Nur die eine Schale mit Mittellinie.
 39 *Achnanthes*.
 $\beta\beta$. Schalen ohne Mittellinie. 35 *Fragilaria*.
 §§. Die Zellen vereinzelt oder in verschiedenen geformten Kolonien verbunden.
 †. Zellen beweglich, Chromatophoren in jeder Zelle 2.
 $\alpha\alpha$. Zellen bilden bewegliche Kolonien von veränderlicher Form. 42 *Bacillaria*.
 $\beta\beta$. Zellen vereinzelt lebend oder in Kolonien von bestimmter Form (verzweigte oder unverzweigte dünne Fäden) verbunden.
 43 *Nitzschia**).
 ††. Zellen unbeweglich. Chromatophoren zahlreich.
 36 *Thalassiothrix*.
 xx. Beide Pole der Schalen deutlich ungleich.
 α . Freischwebende, sternförmige Kolonien. 37 *Asterionella*.
 β . Zellen mit einfachen oder verzweigten Gallertstielen an Planktontiere oder leblose treibende Gegenstände befestigt.
 38 *Licmophora*.

1. *Melosira* Ag.

Zellen zylindrisch bis kugelförmig, zu geraden Ketten dicht verbunden. Keine deutlichen Zwischenbänder. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere kleine Platten. Membranstruktur fein, ohne größere Areolen; keine rinnenförmige Einschnürung längs dem Schalenrande. Die marinen Arten unseres Gebietes haben alle kugelförmige oder ellipsoidische Zellen, die zu perlschnurförmigen Ketten verbunden sind.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

- A. Endfläche der Schalen mit ringförmigem Kiel.
 a. Gipfel der Schale in der Gürtelansicht sichtbar außerhalb des Ringkiesels. 3. *M. nummuloides*.
 b. Gipfel der Schale in der Gürtelansicht vom Ringkiele verborgen. 4. *M. hyperborea*.
 B. Endfläche der Schale ohne Kiel.
 a. Endfläche der Schale stark konvex. 1. *M. Borreri*.
 b. Endfläche der Schale ziemlich flach, nur am Rande abgerundet. 2. *M. Juergensii*.

*) Hierunter auch zahlreiche littorale Diatomeen aus den Gattungen *Navicula*, *Pleurosigma* &c., die auch vereinzelt in Plankton vorkommen können.

Sektion I. Lysigonium Link.

Zellen ohne Kiel, ellipsoidisch oder kugelförmig. Ketten perlschnurförmig.

1. *Melosira Borreri* Grav.

1856*) W. Smith Synopsis II, p. 56, t. 50, f. 330. 1883 V. Heurck Synopsis p. 198, t. 85, f. 5—8. 1899 Karsten p. 183, f. 207 (Auxosporen).

Schalen stark konvex, punktiert, ohne Kiel, 25—60 μ im Durchmesser. Schalenwand dick, ohne lokale Verstärkungen auf der Innenseite. Gürtelbandzone mit feinen, in Querlinien geordneten Punkten, aber ohne deutlich begrenzte Zwischenbänder.

Verbreitung: An Europas Küsten hauptsächlich littoral, zuweilen auch im Küstenplankton (im engsten Sinne) nicht selten.

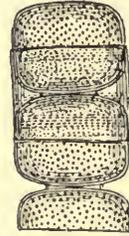


Fig. 1. *Melosira Borreri*.
400:1. Nach W. Smith.

2. *Melosira Juergensii* Ag.

V. Heurck Synopsis p. 199, t. 86, f. 1—3, 5—8. A. Schmidt Atlas t. 182, f. 27—31. *M. subflexilis* W. Smith Synopsis II 1856, p. 57, t. 51, f. 331.

Mit der vorigen Art nahe verwandt, aber kleiner und zarter, Durchmesser der Schalen 6—35 μ , am häufigsten 10—20 μ . Zellen zylindrisch mit abgerundeten Enden, gewöhnlich 2—3 mal länger als breit. Zellwand nicht gleichmäßig verdickt, sondern vom scharfen, dünnen Rande aus zuerst rasch dicker werdend, dann gegen den Gipfel langsam verdünnt.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, littoral, zuweilen auch im Küstenplankton.

Sektion II. *Gallionella* Bory.

Zellen ellipsoidisch oder kugelförmig, Schalen mit ringförmigem Kiel.



Fig. 2. *Melosira Juergensii*.
400:1. Nach W. Smith.

3. *Melosira nummuloides* (Dillw.)

Conferva nummuloides Dillw. 1809, p. 43, t. B. *Melosira nummuloides* Ag. 1824, p. 8. W. Smith Synops. II 1856, p. 55, t. 49, f. 329. V. Heurck Synopsis p. 198, t. 85, f. 1, 2. V. Heurck Traitée 1899 p. 440, t. 18, f. 608. A. Schmidt Atlas t. 181, f. 93—96, t. 182, f. 1, 2.

*) Die zitierten Abhandlungen werden durch das Publikationsjahr bezeichnet, das im alphabetischen Literaturverzeichnis verzeichnet ist

Zellen ellipsoidisch bis kugelförmig. Schalen fein punktiert mit einem ringförmigen Kiel etwas unterhalb des Gipfels; Durchmesser der Schale 12 bis 33 μ . Kettenbildung wie bei den vorigen Arten, die Kiele der benachbarten Zellen berühren einander nicht.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Europa und Amerika, littoral, zuweilen auch im Küstenplankton.

4. *Melosira hyperborea* (Grun.).

Melosira nummuloides var? *hyperborea* Grun. in V. Heurck Synopsis t. 85, f. 3, 4. *M. hyperborea* Schütt 1896, p. 59, Gran 1897b, p. 4, 1900c, p. 52, t. 3, f. 11 bis 15 (Dauersporen). A. Schmidt Atlas, t. 182, f. 24. *M. nummuloides* + *M. Juergensii* Vanhöffen 1897, p. 265, t. 3, f. 16—18.

Zellen kugelförmig bis ellipsoidisch, Durchmesser der Ketten 14—30 μ . Zellwand dünn, ohne sichtbare Struktur. Kiel am Gipfel der Schale, Kiele der benachbarten Zellen fest verbunden, wodurch die Kettenbildung stattfindet. Dauersporen in den Ketten gewöhnlich paarweise aneinander, mit dicker Zellwand, die auswendig mit netzförmigen Leisten versehen ist.

Verbreitung: Massenhaft zwischen den Eisschollen des nördlichen Polarmeeres; im Küstenplankton der Polarländer nicht selten. Im Winter in der Ostsee.

Melosira Westii W. Smith (Synops. II 1856, p. 59, t. 52, f. 333) ist einmal im Plankton aus der Nordsee außerhalb der belgischen Küste gefunden worden (Februar 1904, G. Gilson); sonst eine Littoralform.

Melosira granulata (Ehr.) (V. Heurck Synopsis. p. 200, t. 87, f. 10—12), eine für das Süßwasserplankton charakteristische Art, kann auch in ganz brackischen Meeresbuchten gefunden werden (Greifswalder Bodden, Lemmermann, Finnischer Meerbusen, August 1903, Levander).

Melosira distans (Ehr.) (V. Heurck Synopsis p. 199, t. 86, f. 21—23), *M. solida* v. *Sarsii* Gran, 1897a, p. 28, t. IV, f. 64—66, ist ebenfalls eine Süßwasserform; sie ist wahrscheinlich nur als Verunreinigung (mit Leitungswasser) in marine Planktonproben hingekomme



Fig. 3. *Melosira nummuloides*.
600:1. Nach Van Heurck.

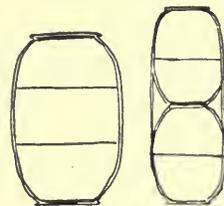


Fig. 4. *Melosira hyperborea*.
600:1. Nach Van Heurck.

2. *Paralia* Heiberg.

Zellen zylindrisch mit einer ringförmigen Einschnürung an den beiden Enden, dickwandig, in steife, gerade Ketten dicht verbunden. Zellwand grob areoliert. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere kleine Platten.

1 Art:

Paralia sulcata (Ehr.)

Gallionella sulcata Ehr. 1840, t. 3, f. 5, *Melosira sulcata* Kütz, 1844, p. 55, t. 2, f. 7. V. Heurck Synops. t. 91, f. 16. A. Schmidt, Atl. t. 178, f. 1—5. *Orthosira marina* W. Smith Synops. II, 1856, p. 59, t. 53, f. 338, *Paralia marina* Heib. 1863, p. 33, *Paralia sulcata* Cleve 1873a, p. 7.

Zellen dickwandig, ziemlich flach zylindrisch, innere Zellumen linsenförmig bis kugelförmig. Ketten gerade, steif. Durchmesser 15—45 μ .

Verbreitung: Küsten des atlantischen Ozeans littoral, besonders an geschützten Stellen. Im Plankton an den Küsten und auch im offenen Meere nicht selten, aber immer nur vereinzelt.

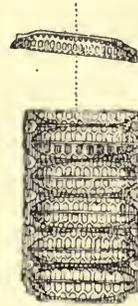


Fig. 5. *Paralia sulcata*.
400:1. Nach W. Smith.

3. *Stephanopyxis* Ehr.

Zellen ellipsoidisch oder fast kugelförmig. Schalen deutlich areoliert, nahe am Gipfel mit einem Kranz mit der Pervalvarachse paralleler Hohlstacheln bewaffnet, durch welche die Zellen zu kurzen, geraden Ketten vereinigt sind. Zwischenbänder nicht vorhanden. Chromatophoren: mehrere kleine Platten.

Im Gebiete nur 1 Art:

Stephanopyxis turris (Grev.)

Creswellia turris Grev. 1859, p. 538, t. 4, f. 109. *Stephanopyxis turris* Ralfs bei Pritchard 1861, p. 826, t. 5, f. 74, Hensen 1887, p. 90, t. 5, f. 42—44, Ostenfeld 1901, p. 287, f. 1, 2 (Dauersporen). *Stephanopyxis turrida* (Grev.) Ralfs bei Pritchard 1861, p. 826.

Zellen kugelförmig bis ellipsoidisch, Querdurchmesser 35—65 μ , Areolen 2—5 μ im Diameter, Stacheln in einer Anzahl von 10—28, an der Spitze ein wenig verdickt. Dauersporen an den gegeneinander gewendeten Enden von

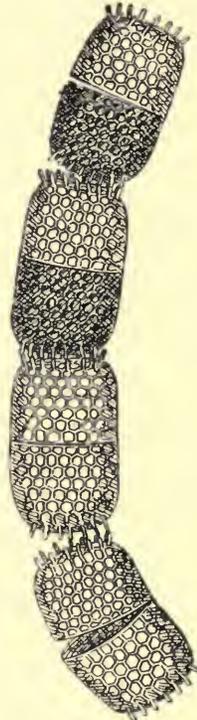


Fig. 6. *Stephanopyxis turris*.
Nach Gregory.

zwei Schwesterzellen, dickwandig, areoliert. Die Stacheln auf der einen Schale der Spore schräg ausgerichtet.

Verbreitung: Küsten des Atlantischen Ozeans (Europa, Afrika, Nordamerika) neritisch. Nordgrenze bei Romsdal, Norwegen.

4. *Skeletonema* Grev.

Schalen kreisförmig, etwas gewölbt, ohne deutliche Struktur, am Rande mit einer Reihe feiner Stacheln versehen, die, mit der Pervalvarachse parallel, die Zellen zu geraden Ketten verbinden, indem die Stacheln der Nachbarzellen mit einander verkittet sind. Chromatophoren 1—2 in jeder Zelle.

a. Stacheln nadelförmig, unverzweigt.

1. *S. costatum*.

b. Stacheln an der Spitze wiederholt dichotomisch verzweigt.

2. *S. mirabile*.

1. *Skeletonema costatum* (Grev.)

1866 *Melosira costata* Grev., p. 77, t. 8, f. 3—6. 1878 *Skeletonema costatum* Cleve, p. 18, 1883 V. Heurck *Synopsis* t. 91, f. 4, 8, 1893 Schütt p. 568, t. 30, f. 1—2. 1898 G. Karsten t. 1, f. 1—7, 1900 Schütt p. 482, t. 12, f. 1—10.

Ketten dünn, gerade, 7—16 μ im Durchmesser, Zellen linsenförmig, ellipsoidisch oder zylindrisch mit abgerundeten Enden, nur durch die Nadeln zusammengehalten, von wassergefüllten, durch die Nadeln und zum Teil durch die offenen Gürtelbandzylinder begrenzten Zwischenräume getrennt, die meistens länger sind als die Zellen selbst.



Fig. 7.

Skeletonema costatum.
800:1. Nach Schütt.

Verbreitung: Neritische, an verschiedenen Küsten gefundene Art. In Buchten und Fjorden oft in sehr großer Menge.

2. *Skeletonema mirabile* Grunow.

V. Heurck *Synopsis* t. 83ter, f. 5.

Ketten kurz, Durchmesser ungefähr 15 μ . Stacheln länger als die Zellen, im äußersten Teil wiederholt dichotomisch verzweigt, sonst gerade, unverzweigt.

Verbreitung: Sehr selten, nur zweimal gefunden, bei Kap Wankarema in Sibirien (Grunow) und bei Bergen in Norwegen (Jørgensen).



Fig. 8.

Skeletonema mirabile.
600:1. Nach Van Heurck.

5. *Thalassiosira* Cleve.

Zellen durch einen zentralen Schleimstrang zu Ketten verbunden oder (seltener) durch Gallerte in unregelmäßige Lager vereinigt.

Schalen kreisförmig, zentrisch gebaut, mit kleinen Dörnchen am Rande durch welche Schleimfäden ausgeschieden werden können. Jede Schale trägt ein oder (selten) mehrere ringförmige Zwischenbänder. Chromatophoren mehrere kleine Platten.

A. Schalen ganz flach, an jeder Zellwandhälfte mehrere Zwischenbänder.

7. *Th. bioculata*.

B. Schalen am Rande gewölbt, nur ein Zwischenband an jeder Zellwandhälfte.

I. Randstacheln wenige, kräftig.

a) Ketten lang und dicht, Schalenstruktur nur sehr schwer sichtbar.

1. *Th. Nordenskiöldii*.

b) Ketten offen, aus wenigen Zellen bestehend, Schalenstruktur deutlich, wie bei *Coscinodiscus excentricus*.

2. *Th. decipiens*.

II. Randstacheln zahlreich, sehr klein, nur ein (oder wenige) größere dazwischen.

a) Randstacheln in einer Reihe geordnet, Ketten ungleichmäßig, stellenweise sehr dicht, stellenweise mit größeren Intervallen.

3. *Th. hyalina*.

b) Randstacheln unregelmäßig in mehreren Reihen geordnet, Ketten mit gleichmäßigen Intervallen.

1. Schleimstrang kräftig, Schalenstruktur undeutlich. 4. *Th. gravida*.

2. Schleimstrang fein, Ketten kurz und offen, Schalenstruktur deutlich, radialstrahlig. 5. *Th. baltica*.

III. Zellen sehr klein, unregelmäßig in Schleimmassen geordnet, Randstacheln nicht sichtbar.

6. *Th. subtilis*.

1. *Thalassiosira Nordenskiöldii* Cleve.

1873a Cleve, p. 6, t. 2, f. 1. 1883 V. Heurck Synopsis t. 83. f. 9, 1897a Gran, p. 28, t. 4, f. 59, 1897 Vanhöffen, t. 3, f. 20—22.

Zellen zu dichten und langen, biegsamen Ketten verbunden, in Gürtelansicht achteckig. Schalen kreisförmig, in der Mitte, wo der Schleimstrang ausgeht, deutlich eingesenkt, sonst flach mit schräger Randzone. Stacheln an der Grenze zwischen der mittleren flachen Zone und der schrägen Randzone befestigt, kräftig, schräg auswärts gerichtet. Schalenstruktur sehr fein. Durchmesser der Schale 12—43 μ .

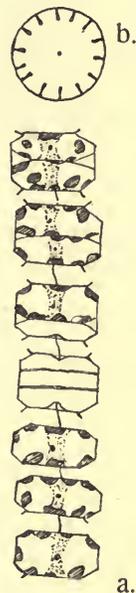


Fig. 9. *Thalassiosira Nordenskiöldii*. 450:1. a. Kette in Gürtelansicht. b. Schalenansicht. Original.

Verbreitung: Nördliches Eismeer, Küsten von Nordeuropa, Ostküste von Amerika, neritisch.

2. *Thalassiosira decipiens* (Grun.)

1873 *Coscinodiscus excentricus* A. Schmidt, t. 3, f. 38, 1883 *C. decipiens* Grun. bei V. Heurck. Atlas, t. 91, f. 10, 1887 *Thalassiosira gelatinosa* Hensen, p. 87, 1897 a *Coscinodiscus excentricus* v. *catenata* Gran, p. 30, 1897 a *C. excentricus* v. *gelatinosa* Cleve, p. 25, 1900 b *Thalassiosira gelatinosa* Gran, p. 116, 1900 Jörgensen, p. 15, 1900 *C. gelatinosus* Lemm., p. 377. 1905 *Thalassiosira decipiens* Jörgensen, p. 96, t. 6, f. 3.

Zellen zu offenen, schlaffen Ketten lose verbunden (Schleimstrang zwischen den Zellen sehr lang) oder zu unregelmäßigen schleimigen Kolonien vereinigt. Schale flach mit schrägem Rande und einer Reihe kräftiger Stacheln. Schalenstruktur wie bei *Coscinodiscus excentricus*, schon in Wasser deutlich sichtbar. Durchmesser der Zellen 12—40 μ .

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, neritisch.

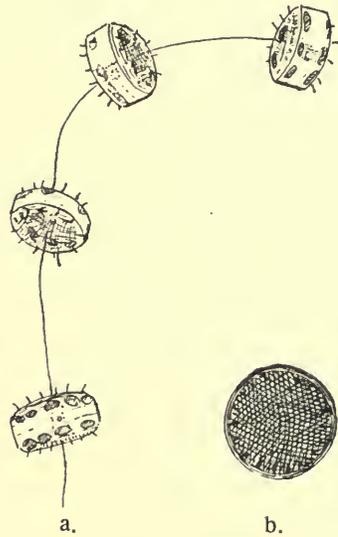


Fig. 10. *Thalassiosira decipiens*. a. original. 450:1. b. Schalenansicht. nach A. Schmidt. 660:1.

3. *Thalassiosira hyalina* (Grun.)

1880 *Coscinodiscus hyalinus* Grun. bei Cleve & Grunow, p. 113, t. 7, f. 128, 1896 a Cleve, p. 10. 1897 a *Thalassiosira Clevei* Gran p. 29, t. 4, f. 60—62. 1897 b *Thalassiosira hyalina* Gran p. 4, t. 1, f. 17 bis 18. 1905 Jörgensen, p. 96, t. 6, f. 5.*)

Zellen durch einen dünnen zentralen Schleimfaden zu Ketten verbunden, die stellenweise sehr dicht sind, an anderen Stellen aber zwischen zwei Zellen größere Zwischenräume haben können. Schalen flach, am Rande abgerundet, mit einem unpaaren Randstachel und mit einer einfachen Reihe sehr kleiner Randdörnchen, die meistens nur in geglähten Präparaten sichtbar werden. Schalenstruktur sehr fein, in Wasser unsichtbar. Durchmesser der Zellen 16—42 μ .

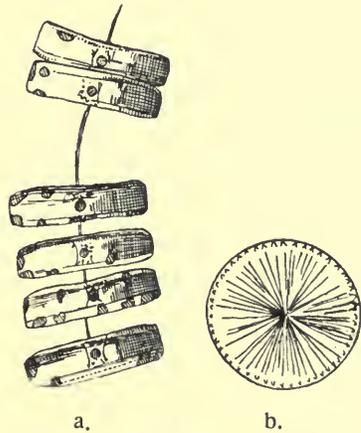


Fig. 11. *Thalassiosira hyalina*. a. Kette in Gürtelansicht 600:1. b. Schalenansicht 1000:1 (die radialen Linien geben nur eine Andeutung der Richtung der feinen Maschenreihen.) Nach Gran.

*) Jörgensen unterscheidet von *Th. hyalina* die sehr nahe verwandte, rein arktische Art *Th. kryophila*, ausgezeichnet durch noch feinere Randdörnchen (1 c, p. 96, t. 6, f. 6.)

Verbreitung: Arktisch-neritische Form, nur an den Küsten des Polar-meeres (Südgrenze Kap Stadt, Norwegen) und zwischen den Eisschollen des Polar-meeres zu finden.

4. *Thalassiosira gravida* Cleve.

1896a Cleve, p. 12, t. 2, f. 14—16.
1897a Gran, p. 28, t. 4, f. 57—58. 1904
O. Paulsen, p. 20, f. 1.

Zellen durch einen kräftigen zentralen Schleimstrang zu Ketten mit gleichmäßigen Zwischenräumen verbunden, von der Gürtelseite viereckig mit abgerundeten Kanten. Schalen flach, am Rande abgerundet, mit einem unpaaren Randstachel und zahlreichen winzigen, unregelmäßig in mehreren Reihen geordneten Randdörnchen, die nur nach Glühen sichtbar werden. Struktur der Schalen in Wasser unsichtbar.

Dauersporen in der Mitte der vegetativen Zellen, mit kräftig gewölbten Schalen, die mit einer deutlichen Maschenstruktur geziert sind.

Durchmesser der Zellen 17—62 μ .

Verbreitung: Neritisch. Küsten von Nordeuropa, Ostküste von Nordamerika, Nördliches Eismeer.

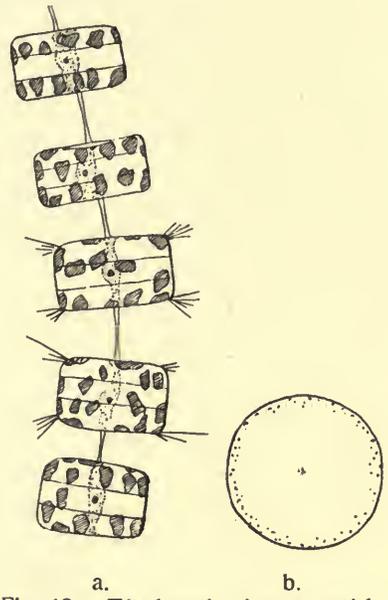


Fig. 12. *Thalassiosira gravida*. a. Kette in Gürtelansicht, 450:1. Zwei Zellen sind mit den ausstrahlenden Gallertfäden gezeichnet. Original. b. Schalenansicht nach Cleve. 500:1.

5. *Thalassiosira baltica* (Grun.)

1880 *Coscinodiscus polyacanthus* v. *baltica* Grun., bei Cleve & Grunow, p. 112. 1884 Grun., p. 81, t.3, f. 17a, b. 1891 *Coscinodiscus balticus* Cleve, p. 68. 1901 *Thalassiosira baltica* Ostefeld, p. 290, f. 3.

Zellen durch einen sehr dünnen, zentralen Schleimfaden zu lockeren Ketten verbunden, von der Gürtelseite viereckig mit abgerundeten Kanten. Schalen flach, mit einer kleinen Anzahl etwas größerer Randstacheln und zahlreichen, winzigen, unregelmäßig in mehreren Reihen geordneten Randdörnchen.

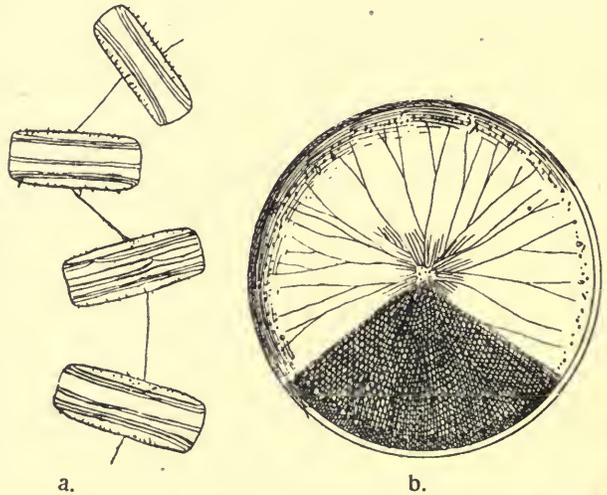


Fig. 13. *Thalassiosira baltica*. a. Kette in Gürtelansicht 250:1, nach Ostefeld, b. Schale in Schalenansicht 1000:1, nach Grunow.

Struktur der Schale auch im Wasser sichtbar, radialstrahlig (wie bei *Th. gravida* und *hyalina*), nicht wie bei *Th. decipiens* aus Maschenreihen gebildet, die in geraden oder gekrümmten Linien quer über die Scheibe gezogen werden können.

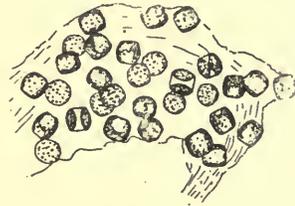
Durchmesser: 60—120 μ .

Verbreitung: Ostsee.

6. *Thalassiosira subtilis* (Ostenf.)

1899 *Podosira* (?) *subtilis* Ostenf., p. 55. 1900 b *Thalassiosira subtilis* Gran, p. 117. 1903 Ostenfeld p. 564, f. 119.

Zellen durch Gallerte zu unregelmäßigen Kolonien vereinigt, sehr klein (Durchmesser 16—32 μ). Schalen gewölbt, schwach verkiest, ohne deutliche Struktur, aber mit einem kleinen unpaaren Randstachel.



Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean.

Fig. 14. *Thalassiosira subtilis*.
150:1. Nach Ostenfeld.

7. *Thalassiosira bioculata* (Grun.)

1884 *Coscinodiscus bioculatus* Grun., p. 107, t. 3, f. 30. 1896 a Cleve p. 10, t. 2., f. 3, 1900 c Gran, p. 55. 1903 *Thalassiosira bioculata* Ostenfeld, p. 564, f. 120—121.

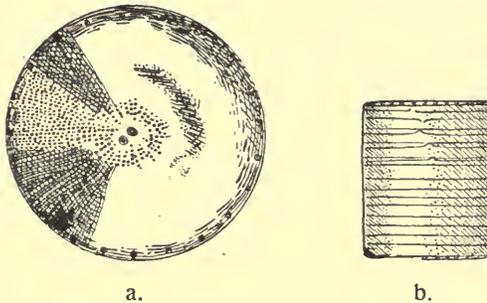


Fig. 14. *Thalassiosira bioculata*.
a. Schalenansicht 1000:1, nach Grunow.
b. Gürtelansicht einer Zelle, 500:1, nach Cleve.

Zellen durch einen zentralen Gallertstrang zu lockeren Ketten verbunden oder auch vereinzelt schwebend, zylindrisch mit scharfer Kante. Schalen flach, mit einer einfachen Reihe von Randdörnchen; Struktur radialstrahlig mit zwei deutlichen durchsichtigen Zentren (Schleimporen?) Zwischenbänder an jeder Zelhälfte zahlreich.

Durchmesser der Schale 30—60 μ .

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des nördlichen atlantischen Ozeans und des nördlichen Eismeeres. Bei Faeröer zuweilen häufig, sonst ziemlich selten.

Bis jetzt ungenügend bekannt ist:

Thalassiosira condensata (Cleve 1900, p. 22, t. 8, f. 12, 13).

Zellen zylindrisch, dünnwandig, schwach verkieselt, durch einen zentralen Schleimfaden in ziemlich steife Ketten verbunden. Schalen kreisförmig mit einem zentralen Porus und einer einfachen Reihe kleiner Randdörnchen (7 auf 10 μ), sonst ohne sichtbare Struktur, selbst nach Glühen. Zwischenbänder zahlreich, Durchmesser der Schale 25—30 μ (bei einer Zellenlänge von 20—30 μ).

Wahrscheinlich mit *Th. bioculata* verwandt.

Fundort: Plymouth, Oktober 1899.

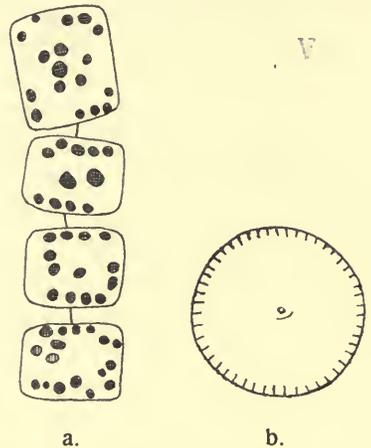


Fig. 15. *Thalassiosira condensata*. a. Kette in Gürtelansicht 500:1, b. Schalenansicht 1000:1. Nach Cleve.

6. Coscinosira Gran.

Zellen wie bei *Thalassiosira*; die Ketten werden aber nicht durch einen einzelnen zentralen Schleimfaden, sondern durch mehrere subzentrale Fäden zusammengehalten, die an bestimmt lokalisierten Schleimorganen ausgeschieden werden.

2 Arten:

- ✓ Schalen mit Randdörnchen 1. *C. polychorda*.
- Schalen ohne Randdörnchen 2. *C. Oestrupii*.

1. Coscinosira polychorda (Gran.)

1897a *Coscinodiscus polychordus* Gran p. 30, t. 2, f. 33, t. 4, f. 56. 1900b *Coscinosira polychorda* Gran p. 115. 1905 Jörgensen, p. 97.

Schalen flach, mit deutlicher Netzstruktur und einer einfachen Reihe von Randdörnchen. Schleimorgane 4—9 in einem Kreise nicht weit vom Zentrum der Schale geordnet. In der Schalenstruktur sind ebensoviele Sektoren zu unterscheiden, in welchen das eine der drei aus geraden Linien bestehenden Liniensysteme parallel ist mit dem medianen Radius des Sektors.

Ketten mit ziemlich weit voneinander entfernten Zellen. Schleimfäden deutlich, mit der Kettenachse parallel oder durch Drehung der Ketten etwas schräg.

Durchmesser der Schale 24—76 μ .

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des nördlichen Europas.

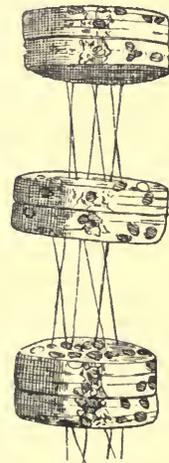


Fig. 17. *Coscinosira polychorda*. 450:1. Nach Gran.

2. *Coscinosira Oestrupii* Ostenfeld 1900, p. 52.Syn. *Podosira* (?) sp. Ostenfeld 1899, p. 55. (Noch nicht abgebildet).

Schalen flach oder schwach gewölbt, mit deutlicher, ziemlich unregelmäßiger Netzstruktur, die in der Mitte gröber ist als am Rande. Randdörnchen fehlen. Schleimfäden zahlreich.

Durchmesser der Schale 10—20 μ .

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean nicht selten, aber immer vereinzelt.

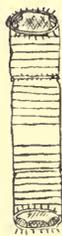
7. *Bacterosira* Gran.

Zellen zylindrisch, zu Ketten dicht verbunden. Schalen mit einer einfachen Reihe von Randdörnchen. Jede Zellwand hat ein einzelnes Paar von halskragenförmigen Zwischenbändern. Chromatophoren klein, gelappt. Zellkern wandständig.

1 Art.

Bacterosira fragilis (Gran).1897b *Lauderia fragilis* Gran p. 18, t. 1, f. 12—14. 1900b *Bacterosira fragilis* Gran p. 114.

a.



b.

Fig. 19. *Detonula cystifera*. b. mit Dauersporen. 600:1. Nach Gran.Ketten dicht, an den Berührungstellen der Zellen seicht eingeschnürt. 18—20 μ in Diameter. Zellen zartwandig, wenig länger als dick. Schalen flach, mit kleinen Randdörnchen, in der Mitte mit einer kleinen Einsenkung, so daß die Nachbarzellen sich hier nicht berühren. Zwischenbänder ein Paar in jeder Zelle wie bei *Thalassiosira*, durch eine leistenförmige Verdickung gegen das Gürtelband abgegrenzt.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Eismeer. Nördl. Norwegen.

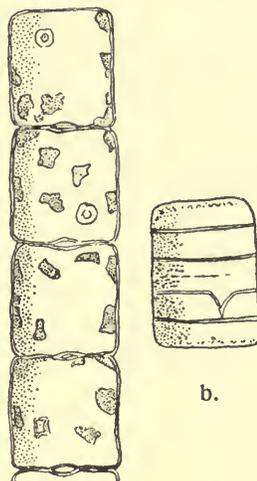
8. *Detonula* Schütt.

Zellen zylindrisch, zu geraden Ketten verbunden. Schalen kreisförmig mit einer einfachen Reihe von Randdörnchen, ohne unpaaren Stachel. Zwischenbänder in jeder Theka mehrere. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere. Zellkern wandständig.

1. *Detonula cystifera* Gran.

1900b, p. 113, t. 9, f. 15—20.

Zellen zylindrisch, 1½—3mal länger als dick, dicht zu Ketten verbunden, die an den Berührungstellen der Zellen kaum eingeschnürt sind. Schalen flach, am Rande mit ganz kleinen Zähnchen besetzt, in der Mitte mit einem Pünktchen. Zwischen-



a.

b.

Fig. 18. *Bacterosira fragilis*. a. Kette mit Zellinhalt, b. Zelle gegliedert. 600:1. Nach Gran.

bänder zahlreich, doch schwer unterscheidbar. Dauersporen paarweise aneinander liegend, indem immer zwei Schwesterzellen gleichzeitig Sporen bilden, die dann je eine Schale mit ihren Mutterzellen gemeinsam haben. Ihre Schalen sind dickwandig, punktiert, mit ziemlich kräftigen Randdörnchen bewaffnet.

Durchmesser der Ketten: 6,5—15 μ .

Verbreitung: Limfjord in Dänemark. Südl. Norwegen.

2. *Detonula confervacea* (Cleve).

1896a *Lauderia confervacea* Cleve, p. 11, t. 2, f. 21. 1900b *Detonula confervacea* Gran, p. 113.

Zellen zu langen, dünnen, fadenförmigen Ketten verbunden. Schalen mit kleinen Randdörnchen, Zellwand zart, mit nur schwierig unterscheidbaren Zwischenbändern.

Durchmesser der Kette 10 μ , Länge der Zellen 15—30 μ .

Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Küste von Grönland.

Diese Art ist vielleicht mit der vorigen identisch, so lange aber die Dauersporen unbekannt sind, ziehe ich es vor, die beiden Formen getrennt aufzuführen.



Fig. 20. *Detonula confervacea*.
500:1. Nach Cleve

3. *Detonula Schröderi* (P. Bergon).

1900 *Lauderia delicatula* B. Schröder p. 23, 1900b *Detonula delicatula* Gran, p. 113, 1903a *Lauderia Schröderi* P. Bergon, p. 69, t. 1. f. 11—15.

Zellen zylindrisch, zu fadenförmigen Ketten verbunden, Durchmesser 22—28 μ . Länge 85—102 μ . Schalen am abgerundeten Rande mit einem marginalen Kreis von feinen Zähnchen, die mit denjenigen der Nachbarzelle alternieren und mit ihnen verwachsen sind. Schalen in der Mitte ein wenig eingesenkt, mit einem kleinen Porus, durch welchen ein Gallertfaden ausgeschieden wird, der bis zum Zentrum der Nachbarschale geht. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen mit gewölbten Schalen.

Verbreitung: Mittelmeer, atlantische Küste Frankreichs.

9. *Lauderia* Cleve.

Zellen zylindrisch, zu geraden Ketten verbunden. Schalen kreisförmig, mit einem unpaaren, schräg ausgehenden Randstachel

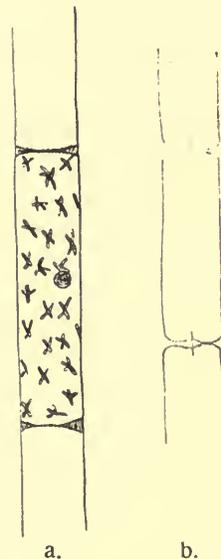


Fig. 21. *Detonula Schröderi*.
375:1. a. bei hoher Einstellung.
b. optischer Längsschnitt.
Nach B. Schröder.

und zahlreichen sehr kleinen Dörnchen (Gallertkanälen) am Rande und über die Schalenfläche verteilt.

Zwischenbänder zahlreich, mehr oder weniger deutlich, halskragenförmig. Chromatophoren kleine, gewöhnlich etwas gelappte Platten, Zellkern in einem Protoplasmastrang suspendiert, der die Mittelpunkte der Schalen verbindet.

2 Arten:

Zellen in den Ketten dicht verbunden.

1. *L. borealis*.

Ketten mit Intervallen, die fast ebenso groß sind wie die Zellen selbst, die nur durch sehr kleine Gallertfäden zusammengehalten werden.

2. *L. glacialis*.

1. *Lauderia borealis* Gran.

1897a *Lauderia annulata* Cleve, t. 2, f. 13—15, vix 1873b, p. 8. 1900b *L. borealis* Gran, p. 110, t. 9, f. 5—9.

Zellen in den Ketten dicht verbunden, Schalen am Rande mit einer seichten Einschnürung, durch welche die Art von ähnlichen Formen (*Cerataulina Bergonii*, *Rhizosolenia Faröensis*) leicht zu unterscheiden ist. Dörnchen in der Nähe des Schalenrandes in mehreren Kreisen unregelmäßig angeordnet, ein Teil auch in der Nähe der Schalenmitte.

Zellwand zart, Zwischenbänder undeutlich.

Diameter der Schale 34—47 μ . Länge der Perivalvarachse 26—54 μ .

Verbreitung: Nord-europäische Küsten vom englischen Kanal und der Ostsee bis zum nördlichen Norwegen.

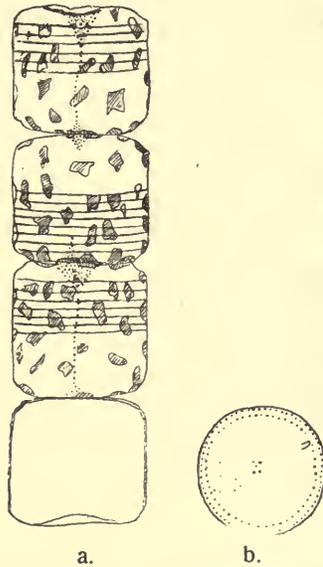


Fig. 22. *Lauderia borealis*. a. Kette in Gürtelansicht, b. Schalenansicht. 600:1. Nach Gran.

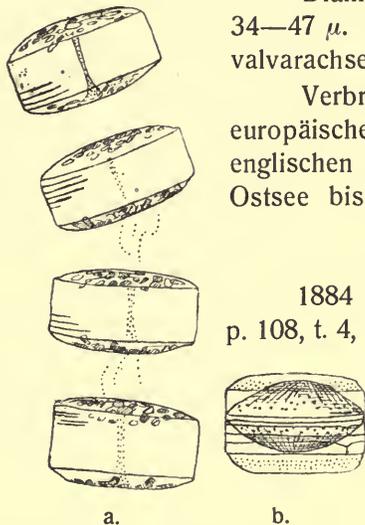


Fig. 23. *Lauderia glacialis*. a. Vegetative Kette, b. Zelle mit Dauerspore. 600:1. Nach Gran.

2. *Lauderia glacialis* (Grun.).

1884 *Podosira hormoides* v. *glacialis* Grun., p. 108, t. 4, f. 32. 1896a *Podosira glacialis* Cleve, p. 12, t. 2, f. 17—20. 1900b *Lauderia glacialis* Gran, p. 111, t. 9, f. 10—14. 1905 *Podosira glacialis* Jörgensen p. 97, t. 6, f. 7.

Zellen kurz zylindrisch mit etwas gewölbten Schalen, zu lockeren Ketten nur durch zahlreiche, oft fast unsichtbare Gallertfäden verbunden. Schalen auf der ganzen Fläche mit Dörnchen (Schleimporen) besetzt, die doch

am Rande dichter gestellt sind als nahe der Schalenmitte. Zwischenbänder vorhanden, aber ziemlich undeutlich. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, linsenförmig, mit kleinen Dörnchen besetzt. Durchmesser der Schale 36—64 μ . Länge der Pervalvarachse 30—40 μ .

Verbreitung: Küsten des nördlichen Eismeerer neritisch, Nordeuropas Küsten, hier besonders im Winter.

10. *Leptocylindrus* Cleve.

Genau zylindrische, in gerade Ketten fest verbundene Zellen. Schalen flach, unbewaffnet, Zellwand schwach verkieselt. Zwischenbänder selbst durch Glühen nicht nachweisbar. Chromatophoren zahlreich, klein. Zellkern wandständig.

1 Art:

Leptocylindrus danicus Cleve.

1889, p. 54, 1894, p. 15, t. 2, f. 4, 5, non *Leptocylindrus danicus* Schütt, 1900, p. 504, t. 12, f. 23, 24, 33.

Lange Zellfäden von 6—11 μ Dicke, ohne Einschnürungen an den Verbindungsstellen der Einzelzellen, die 2—5mal länger als breit sind. Die aneinanderstoßenden Schalen der Nachbarzellen bilden scheinbar nur eine einzige Querwand, die entweder plan ist oder schwach in die eine Zelle eingewölbt.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, neritisch, zuweilen in großen Massen.



Fig. 24. *Leptocylindrus danicus*. 450:1. Original.

11. *Guinardia* H. Peragallo.

Zylindrische, vereinzelt lebende oder zu Ketten verbundene Zellen. Schalen flach oder ein wenig konkav, unbewaffnet oder höchstens mit einem ganz schmalen Randsaum, der einseitig in einen rudimentären Stachel ausläuft. Zwischenbänder zahlreich, halbkragenförmig.*) Chromatophoren zahlreich, klein. Zellkern in einer äquatorialen Protoplasmabrücke aufgehängt.

1 Art:

Guinardia flaccida (Castr.)

1886 *Rhizosolenia* (?) *flaccida* Castr., p. 74, t. 29, f. 4. 1887 *Pyxilla baltica* Hensen p. 87, t. 5, f. 33, 34, non Grunow, 1889 *Rhizosolenia Castracanei* Cleve, p. 2, 1892 *Guinardia flaccida* H. Perag., p. 107, t. 1, f. 3—5, 1894 *Guinardia flaccida* Cleve, p. 15, t. 2, f. 1. 1894 *Henseniella baltica* Schütt bei De Toni, *Sylloge Algarum* II, 3 p. 1425. 1896 *Guinardia baltica* Schütt, p. 84, f. 138.

*) Bei *Guinardia Blavyana* Perag. sind die Zwischenbänder wie bei *Dactyliosolen* gebaut: dieser Unterschied ist aber nach meiner Ansicht so groß, daß sie aus der Gattung *Guinardia* entfernt werden sollte.

Einzelne Zellen oder kurze Ketten. Zellen zylindrisch, gerade oder schwach gebogen, 42—90 μ im Durchmesser, 1 $\frac{1}{2}$ —2 $\frac{1}{2}$ mal länger als breit. Schalen schwach konkav, Randleiste mit der rudimentären Spitze nur schwer sichtbar.

Verbreitung: Mittelmeer, Nordsee, Skagerrak bis in die westliche Ostsee, wahrscheinlich neritisch.

12. *Dactyliosolen* Castr.

Zellen vollkommen zylindrisch mit flachen Schalen, zu Ketten verbunden oder einzeln. Zwischenbänder zahlreich, ringförmig mit freien, etwas zugespitzten Enden, die zwischen einander eingreifen, indem der Ring leicht spiralförmig ist.

2 Arten:

Durchmesser mehr als 30 μ , Zwischenbänder deutlich areoliert. *D. antarcticus*.

Durchmesser weniger als 30 μ , Zwischenbänder undeutlich, ohne sichtbare Struktur. *D. tenuis*.

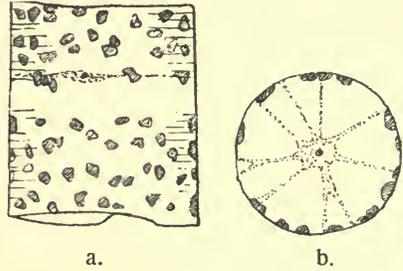


Fig. 25. *Guinardia flaccida*. 225:1. a. Gürtelansicht. b. optischer Querschnitt. (Protoplasmabrücke mit Zellkern). Original.

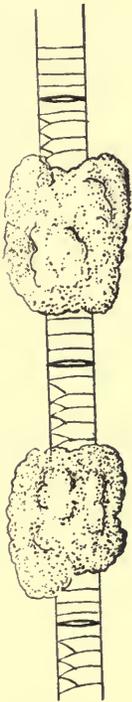


Fig. 27. *Dactyliosolen tenuis*. 450:1. Die Parasiten (?) an der Mitte der Zellen sind angedeutet. Original.

1. *Dactyliosolen antarcticus* Castr.

1886, p. 75, t. 9, f. 7.

Zellen einzeln oder in Ketten, 38 bis 60 μ dick, 2- bis mehrmals länger als dick. Zwischenbänder deutlich sichtbar (auch im Wasser), jedes mit einer Reihe ziemlich großer Areolen. Die freien Enden der Zwischenbänder treffen einander längs einer Linie, die um die Zellenachse spiralförmig gedreht ist.

Verbreitung: Antarktischer Ozean, Atlantischer Ozean, Nordgrenze bei 60° oder bis zu 70° N. Br.

2. *Dactyliosolen tenuis* (Cleve).

1897b *D. mediterraneus* v. *tenuis* Cleve, p. 300, f. 14. 1902. *D. tenuis* Gran, p. 172.

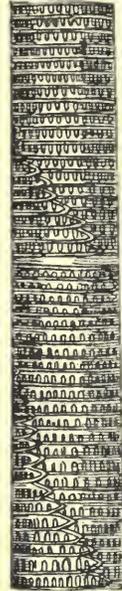


Fig. 26. *Dactyliosolen antarcticus*. Nach Castracane. 440:1.

Zellen zu Ketten verbunden, 10—25 μ dick, 2—4mal länger als der Durchmesser. Zellwand zart, Zwischenbänder im Wasser schwer sichtbar, durch Glühen wird die Form der Zelle zerstört. Chromatophoren klein, in der Mitte der Zelle

gesammelt, wo die Zellwand auswendig mit einem gelblichen Epiphyten unbekannter Natur konstant besetzt ist.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, neritisch.

13. *Hyalodiscus* Ehr.

Zellen einzeln lebend oder in kurzen Ketten, zylindrisch mit gewölbten Schalen, die sehr fein punktiert sind. Zentralpartie der Schale von der Randzone deutlich verschieden, wahrscheinlich ist die Zentralpartie („Umbilicus“) ein Organ für Schleimsekretion. Die meisten Arten sind festsitzend, nur eine Art kann im Plankton regelmäßig vorkommen.

Hyalodiscus stelliger Bail.

1855 *Hyalodiscus stelliger* Bail p. 10, V. Heurck Synopsis t. 84, f. 1, 2. 1856 *Podosira maculata* W. Smith, Synopsis II, p. 54, t. 49, f. 328. 1875, A. Schmidt, t. 3, f. 26.

Schalen stark gewölbt, 35 bis 85 μ im Durchmesser. Zentralpartie wohl begrenzt, Randzone in mehrere sehr deutliche Sektoren geteilt. Gürtelzone mit vielen, kräftig markierten, schmalen, ringförmigen Zwischenbändern.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, gewöhnlich an Algen festsitzend, kommt aber auch im Plankton des Nordatlantischen Ozeans und der Nordsee nicht selten — aber immer sehr spärlich — vor.

Hyalodiscus scoticus (Kütz.) Grun. ist gelegentlich im Plankton der norwegischen Westküste, wahrscheinlich nur zufällig losgerissen gefunden. In ähnlicher Weise *H. subtilis* Bail. im Karajakfjord (Nordwest-Grönland).

14. *Coscinodiscus* Ehr.

Zellen einzeln oder nach der Zellteilung 2 zusammen, büchsenförmig. Schalenumriß genau kreisförmig. Schalenstruktur: sechseckige Maschen oder feine runde Punkte (Tüpfel), die in verschiedener Weise geordnet sein können. Randstacheln (Gallertporen) können vorkommen oder fehlen. Der für *Actinocyclus* charakteristische unpaare kleine Zapfen („Auge“, „Pseudonodule“) fehlt gewöhnlich.*) Gürtelzone von einem einfachen schmalen Gürtelband oder außerdem von einem oder mehreren halskragenförmigen Zwischenbändern gebildet. Chromatophoren zahlreich, klein, wandständig, Zellkern gewöhnlich am Zentrum der einen Schale gelegen oder in einem zentralen Protoplasmastrang suspendiert.

*) Nach Cleve soll er bei *C. curvatus* vorkommen können. Die Art, die unten als *C. curvatus* aufgeführt ist, hat aber keinen; die mit Auge versehene Form muß eine andere Art sein, die besser unter *Actinocyclus* aufzuführen ist.

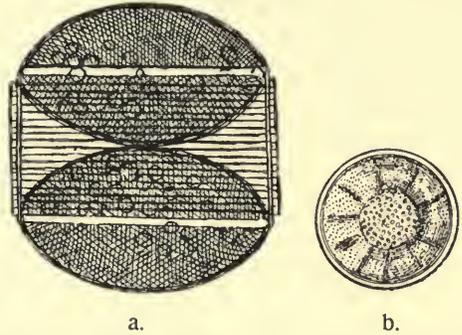


Fig. 28. *Hyalodiscus stelliger*. a. Gürtelansicht von zwei Zellen, 660:1, nach A. Schmidt. b. Schalenansicht, 400:1, nach W. Smith.

Zahlreiche fossile oder noch lebende Arten sind aus Bodenproben und ähnlichem Material beschrieben worden (vgl. Rattray 1890a), aber trotzdem ist die Gattung ganz ungenügend bearbeitet, da nur die toten Schalen und nicht einmal die Gürtelzone berücksichtigt worden sind, und da die genaue Beschreibung der systematisch verwendeten Merkmale (Anordnung der Maschen etc.) mit großer Schwierigkeit verbunden ist. Mehrere früher zu *Coscinodiscus* gerechnete Arten sind in neuerer Zeit, nachdem man sie lebend beobachten konnte, in andere Gattungen (*Thalassiosira*, *Coscinosira*) überführt worden.

Hier werden wir nur eine Anzahl Arten aufführen, die mit Sicherheit im Plankton unseres Gebietes lebend gefunden worden sind; da aber gerade die *Coscinodiscus*-Arten oft vereinzelt vorkommen können, werden wahrscheinlich noch viel mehr Arten später gefunden werden, um so mehr, als die Bestimmung schwierig ist. Jedenfalls wird ein Teil der in unserem Gebiete in Bodenproben gefundenen Formen wahrscheinlich auch gelegentlich im Plankton vorkommen, und es ist zu empfehlen, daß man bei der Untersuchung auf diese Möglichkeit achtet.

Bei der Benutzung der Beschreibungen und Abbildungen der Strukturverhältnisse der *Coscinodiscus*-Schalen muß man beachten, daß die Abbildungen mehr oder weniger schematisiert sind, und die Beschreibungen nur versuchen können, die wirklichen Verhältnisse zu veranschaulichen. Meistens ist die Zellwand mit sechseckigen Maschen geziert, zwischen welchen man um ihre Anordnung zu zeigen, verschiedene Liniensysteme ziehen kann. Wenn man von Maschenreihen spricht, dann meint man Reihen von Sechsecken, die einander direkt mit einer gemeinsamen Seite berühren, und diese gemeinsamen Seiten stehen überall senkrecht auf der Linie, die die Reihe verbindet. Jede Masche liegt selbstverständlich, wenn die Struktur regelmäßig ist, in 3 verschiedenen Reihen, die mit einander Winkel von etwa 60° bilden. Die „Liniensysteme“, die auf den Figuren gezeichnet werden,*) bezeichnen die Richtungen der Maschenreihen und die Breite derselben, repräsentieren aber selbst keine wirklichen Balken oder Leisten an der Zellwand.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

- I. Schalenstruktur von deutlichen, meistens sechseckigen Maschen gebildet.
 - A. Schalen mehr oder weniger gewölbt.
 1. Gürtelzone ringsum gleich hoch.
 - a. Zentrale Maschen deutlich von den anderen verschieden.
 - α . Kurz innerhalb des Schalenrandes eine Reihe von winzigen Dörnchen, von welchen radiale Linien gegen das Zentrum sichtbar sind.

*) Vergleich Fig. 29 a, b, 30b, c, 37–40.

- I. A. 1. a. \dagger . Zellwand dünn, zentrale Maschen groß, aber oft fast verwischt, übrige Maschen klein, im Wasser oft undeutlich. Schalen am Rande stark gewölbt, in der Mitte fast flach. 6. *C. concinnus*.
- $\dagger\dagger$. Zellwand ziemlich dick, zentrale Maschen kräftig. Struktur auch im Wasser sehr deutlich. Schalen flach kegelförmig gewölbt. 5. *C. centralis*.
- β . Keine Randdörnchen. 4. *C. subbulliens*.
- b. Zentrale Maschen von ungefähr derselben Größe wie die übrigen.
- α . Eine deutliche, breite Randzone der Schale unterscheidbar. Die sehr groben Maschen nahe dem Rande mit zackenförmigen Verdickungen. 8. *C. marginatus*.
- β . Schalenstruktur vom Zentrum bis zum Rande gleichmäßig (die Maschen gegen den Rand nur allmählich ein wenig kleiner), ohne Zacken. 4. *C. subbulliens*.
2. Gürtelzone auf der einen Seite doppelt so hoch wie auf der anderen. 7. *C. Granii*.
- B. Schalen flach.
1. Schalenstruktur sehr grob, Maschenreihen durchgehend radial dichotomisch. 3. *C. radiatus*.
2. Schalenstruktur feiner, Maschenreihen jedenfalls streckenweise mit einander parallel.
- a. Schalen mit kleinen Randdörnchen.
- α . In der Schalenstruktur sind Sektoren unterscheidbar, in welchen die radialen Maschenreihen mit dem einen begrenzenden Radius parallel sind. Randdörnchen zwischen den Sektoren. 9. *C. curvatus*.
- β . Die Schalen können nicht nach der Struktur in Sektoren geteilt werden.
- \dagger . Alle Maschenreihen gerade. 2. *C. lineatus*.
- $\dagger\dagger$. Maschenreihen gebogen. 1. *C. excentricus*.
- b. Schalen ohne Randdörnchen.
- α . Schalen in Sektoren teilbar, in welchen die Maschenreihen mit dem einen seitlichen Radius parallel sind. 9. *C. curvatus*.
- β . Schalen (weniger deutlich) in Sektoren teilbar, in welchen die Maschenreihen mit dem mittleren Radius parallel sind. 10. *C. Kützingii*.
- II. Schalenstruktur sehr fein oder von ziemlich weit getrennten runden Punkten (Tüpfeln) gebildet.
- A. Ziemlich grobe Punkte über die Schalenoberfläche zerstreut. 13. *C. nitidus*.
- B. Schalenstruktur von ganz feinen Punktreihen gebildet.
1. Schalen gewölbt, in der Mitte mit unregelmäßig sternförmig angeordneten Höckern. 12. *C. stellaris*.
2. Schalen ohne Höcker in der Mitte. 11. *C. subtilis*.

Sektion I. Lineati.

Schalen flach, gewöhnlich mit Randdörnchen. Maschen regelmäßig sechseckig in geraden oder gekrümmten Reihen, die z. T. das Zentrum der Schale durchlaufen können, aber jedenfalls nicht vom Zentrum ausstrahlen. Gürtelzone: (soweit bekannt) Gürtelband und an jeder Schale 1 halskragenförmiges Zwischenband, wie bei *Thalassiosira*.

1. *Coscinodiscus excentricus* Ehr.

1839 *Coscinodiscus excentricus* Ehr., p. 146. A. Schmidt Atlas t. 58, f. 46—49. V. Heurck Synopsis p. 217, t. 130, f. 4, 7, 8. 1904 *Thalassiosira excentrica* Cleve in Bulletin du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer, Année 1903—1904, D, p. 216.

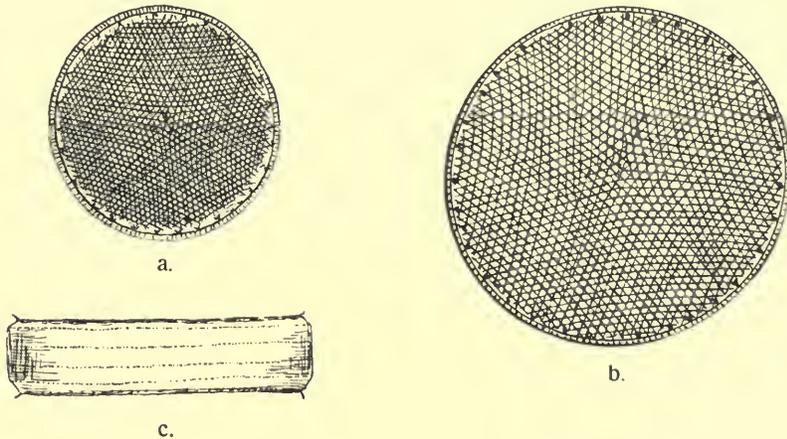


Fig. 29. *Coscinodiscus excentricus*. a, b, Schalenansicht, a. $\times 600$:1, nach Heurck, b. $\times 660$:1, nach A. Schmidt. c. Gürtelansicht, $\times 500$:1, original.

Schalen flach mit schräger Randzone und zahlreichen, in einem etwas ungleichmäßigen Kranz geordneten kleinen Randdörnchen, Durchmesser 50—90 μ .

Schalenstruktur: Sechseckige Maschen, geordnet in (geraden oder) meist leicht gekrümmten untereinander fast parallelen Reihen, die von einer Stelle am Schalenrande bis zu einer anderen verfolgt werden können. Nur ganz wenige Reihen sind gegen das Zentrum gerichtet, nämlich diejenigen, die durch das Zentrum verlaufen. Gürtelzone niedrig; an jeder Schale ein halskragenförmiges Zwischenband und ein ringförmiges Gürtelband. Die Säume, die die verschiedenen Teile der Zellwand verbinden, sind verdickt und fein punktiert.

Verbreitung: Ozeanisch, überall im Gebiete nicht selten, aber niemals in sehr großer Menge.

2. *Coscinodiscus lineatus* Ehr.

1838, p. 129.

Unter diesem Namen werden wahrscheinlich mehrere Formen zusammengefaßt, die folgende Merkmale gemeinsam haben: Schalen flach, mit Randdörnchen. Struktur: Sechseckige Maschen in geraden Reihen geordnet, die einander in einem Winkel von 60° kreuzen. (Gürtelzone unbekannt). Einige der als *C. lineatus* von den Autoren aufgeführten Formen gehören wahrscheinlich *C. excentricus*; ich habe nämlich mit Sicherheit beobachtet, daß von den beiden Schalen einer Zelle eines *C. excentricus*,

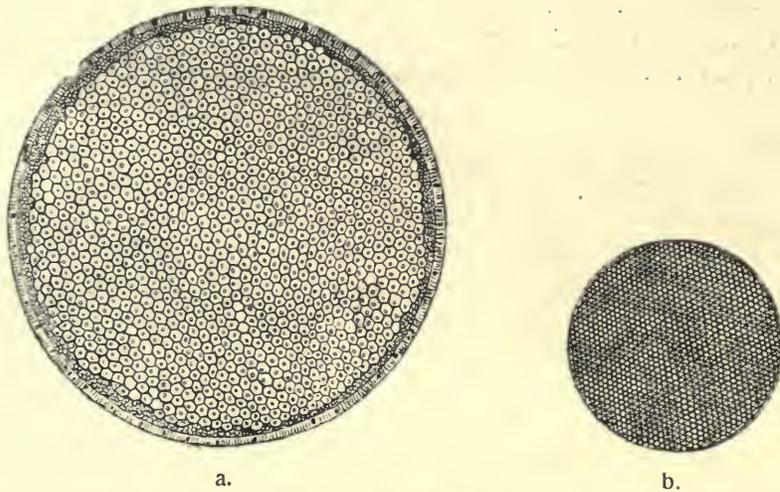


Fig. 30. a. *Coscinodiscus lineatus*, 600:1, nach V. Heurck. b. *C. anguste-lineatus*, 660:1, nach A. Schmidt.

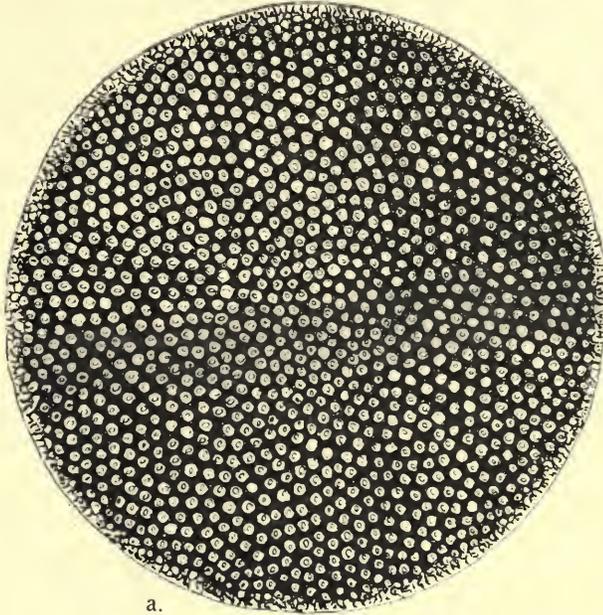
die eine normal war, während die andere mit *C. lineatus* stimmte. Auch *Coscinosira polychorda* ist zuweilen als *C. lineatus* bestimmt worden (z. B. von Cleve 1896 b, p. 16, 20, 24). Die Form, die Van Heurck abbildet (t. 131, f. 3) dürfte doch eine wohl charakterisierte Art sein, für welche der Name *C. lineatus* beibehalten werden könnte. Charakteristisch ist, daß die Maschen am Rande bedeutend kleiner als die übrigen sind. Diese Form habe ich im Plankton noch nicht beobachtet. Ob *C. anguste-lineatus* A. Schm. (vgl. Cleve 1897 b, p. 299) eine selbständige Art ist oder nur eine Form von *C. excentricus*, wage ich nicht zu entscheiden. Der echte *C. lineatus* V. Heurck und *C. anguste-lineatus* sind hier reproduziert.

Verbreitung? Bei Faeröer, neritisch oder littoral (Ostenfeld).

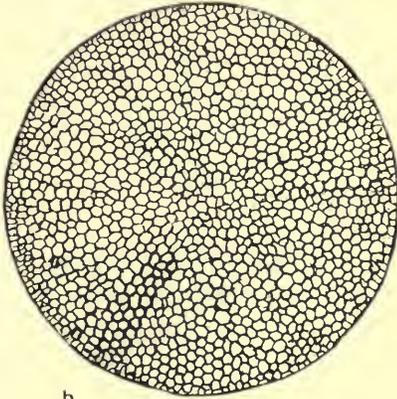
Coscinodiscus leptopus Grun. (bei V. Heurck, Synopsis t. 131, f. 5, 6) ist eine mit *C. lineatus* verwandte Form, die Jörgensen (1901, p. 123) im Plankton des norwegischen Nordmeeres gefunden hat; sie ist doch näher zu erforschen, gehört vielleicht zur Gattung *Coscinosira*.

Sektion II: Radiati.

Größere Formen meistens mit kräftiger Schalenstruktur. Maschenreihen überall vom Zentrum ausstrahlend, indem gegen den Rand zwischen den Hauptreihen neue, kürzere Reihen eingeschaltet sind, die das Zentrum nicht erreichen. Die Nebenreihen, die mit den radialen Hauptreihen überall Winkel von 60° bilden, sind in schönen offenen Spiralen gekrümmt (vgl. Fig. 31 a). Keine eigentlichen Randstacheln, aber bei einigen Formen kann etwa innerhalb des Randes eine Reihe von kleinen Körnchen vorkommen, von welchen dann meistens etwas kräftigere Rippen zwischen den Maschen gegen das Zentrum verfolgt werden können. Gürtelzone verschieden.



a.



b.

Coscinodiscus radiatus Ehr.

1839, p. 148, t. 3, f. 1 a—c. 1902
Gran p. 166. 1905 Jörgensen p. 92.

Schalen ganz flach oder leicht radial gewellt, ohne Dörnchen. Durchmesser 30—120 μ . Struktur grob und kräftig, auch im Wasser leicht sichtbar,



c.

Fig. 31. *Coscinodiscus radiatus*. a., b. Schalenansicht, c. Gürtelansicht (ein wenig schief). a. 660:1, nach A. Schmidt, b., c. 500:1, original.

zentrale Maschen nicht größer als die übrigen, die vom Zentrum gegen den Rand ungefähr die gleiche Größe behalten. Nur dicht am Rande sind die Maschen bedeutend kleiner als die übrigen. Gürtelzone ganz niedrig, einfach, ohne Zwischenbänder. Die ganze Zelle flach scheibenförmig.

Diese Art, die von den meisten Autoren mit den folgenden verwechselt worden ist, ist immer sehr wohl unterscheidbar; ich habe niemals Übergangs-

formen gesehen. Eine andere Sache ist es, daß mehrere Formen von *C. oculus iridis* eine Schalenstruktur haben können, die an *C. radiatus* erinnert, so daß Verwechslungen sehr wohl möglich sind, namentlich, wenn man nur die einzelnen Schalen und nicht die ganze Zelle vor sich hat. Darum sind auch viele der früher publizierten Zeichnungen nicht mit Sicherheit bestimmbar.

Verbreitung: Ozeanisch, weit verbreitet, bei uns namentlich in der Nordsee und im Golfstromgebiete, aber niemals in solchen Mengen wie die drei folgenden Arten.

4—6. Gesamtart *Coscinodiscus oculus iridis* Ehr.

Schalen gewölbt, Zentralmaschen von den übrigen verschieden oder nicht, Maschen vom Zentrum gegen den Rand bei den größeren Individuen allmählich verkleinert, bei den kleineren kaum. Gürtelzone von halskragenförmigen Zwischenbändern von ungleicher Breite zusammengesetzt.

4. *Coscinodiscus subbulliens* Jörg.

C. oculus iridis et *Asteromphalus* autt. p. p., ?1884 *C. radiatus* v. *borealis* Grun., t. C. f. 1. 1902 *C. oculus iridis* s. str. Gran, p. 168. 1904 Gran, p. 519, t. 17—19. 1905 *C. subbulliens* Jörg., p. 94, t. 6, f. 2

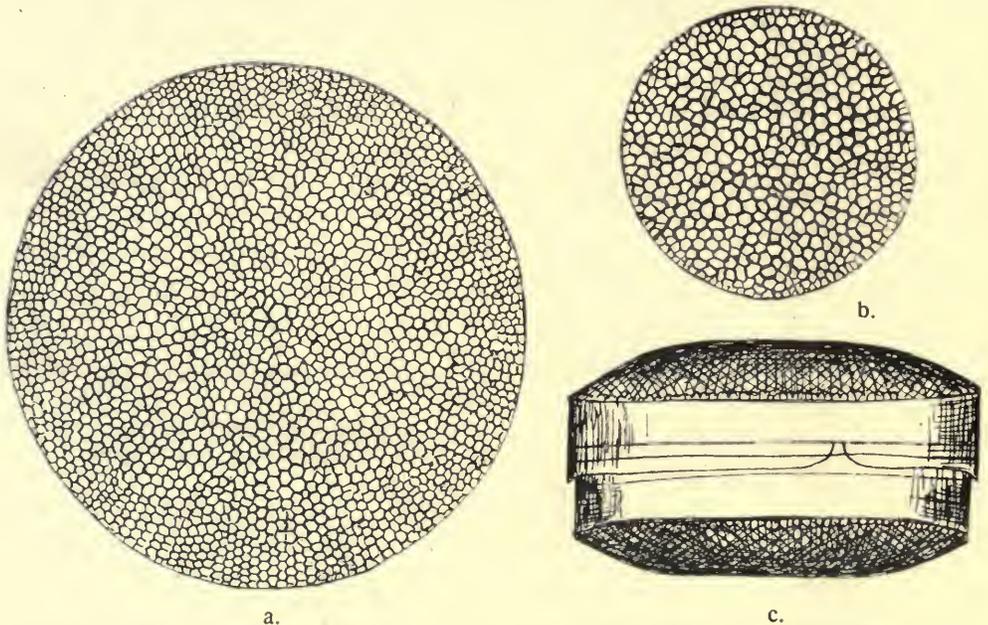


Fig. 32. *Coscinodiscus subbulliens*. a., b. Schalenansicht von Individuen verschiedener Größe, c. Gürtelansicht. 500:1, original (aus dem norwegischen Nordmeere).

Schalen uhrglasförmig gewölbt, an den kleineren Individuen oft mit flacher oder schwach konkaver Mitte; Durchmesser 65—150 μ . Struktur: kräftig, Dörnchen fehlen vollständig; Zentralmaschen bei den größeren In-

dividuen etwas größer als die übrigen, bei den kleineren nicht. Gürtelzone: An jeder Schale 2—4 halskragenförmige Ringplatten (Zwischenbänder) von denen die erste, der Schale am nächsten stehende, am breitesten ist.

Verbreitung: Boreale Form, besonders in den Grenzgebieten zwischen polaren und atlantischen Strömungen oft in großen Mengen.

5. *Coscinodiscus centralis* Ehr.

1838, p. 129. 1854, t. 18, f. 39, t. 22, f. 1. 1900 Jörgensen, p. 17. 1902 Gran, p. 168. 1905 Jörgensen p. 93, t. 6, f. 1.

Schalen uhrglasförmig oder fast kegelförmig gewölbt, mit kräftiger Struktur, Durchmesser 120—300 μ . Zentralmaschen immer von den andern

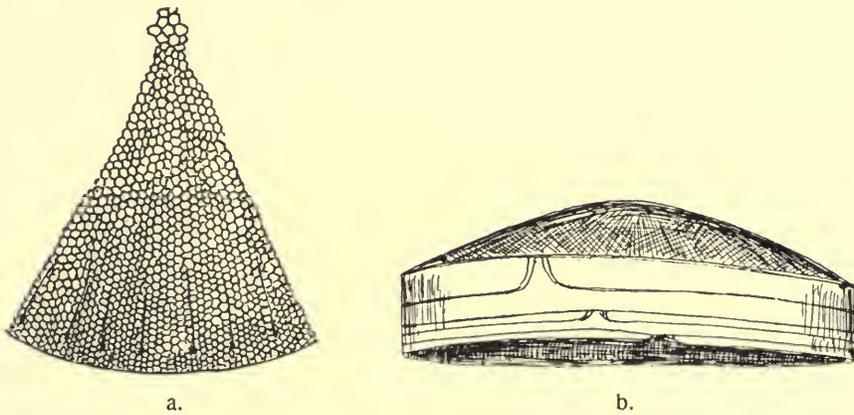


Fig. 33. *Coscinodiscus centralis*. Struktur von einem Teil einer Schale, 500:1. b. Halbe Zelle (eine Theka) in Gürtelansicht, zeigend die 5 Ringplatten. 300:1. Original.

deutlich verschieden, Maschen von der Mitte gegen den Rand allmählich an Größe abnehmend. Etwas innerhalb des Randes eine Reihe von kleinen Höckern, Gürtelzone aus halskragenförmigen Ringplatten zusammengesetzt, von denen meistens 4—5 an jeder Schale vorhanden sind. Die 2 ersten sind bedeutend breiter als die übrigen.

Verbreitung: Im Golfstromgebiete des norwegischen Nordmeeres und im nordatl. Ozean sehr verbreitet, oft in großer Menge, besonders im Winter dominierend.

6. *Coscinodiscus concinnus* W. Sm.

1856 *Coscinodiscus concinnus* W. Sm. Synopsis II, p. 85. 1858 Roper, p. 20, t. 3, f. 12. 1902. Gran, p. 168, 1903 Ostenfeld, p. 566, f. 122. 1905 Jörgensen p. 93.

Die größte von unseren Arten. Schalen uhrglasförmig gewölbt, in der Mitte auf einer Strecke fast flach, dünnwandig, groß, Durchmesser 150 bis

450 μ . Zentralmaschen groß, aber oft wenig markiert, fast verwischt, oft punktiert, die übrigen Maschen oft sehr fein, im Wasser fast unsichtbar, gegen den Rand allmählich verkleinert. Etwas innerhalb des Randes eine

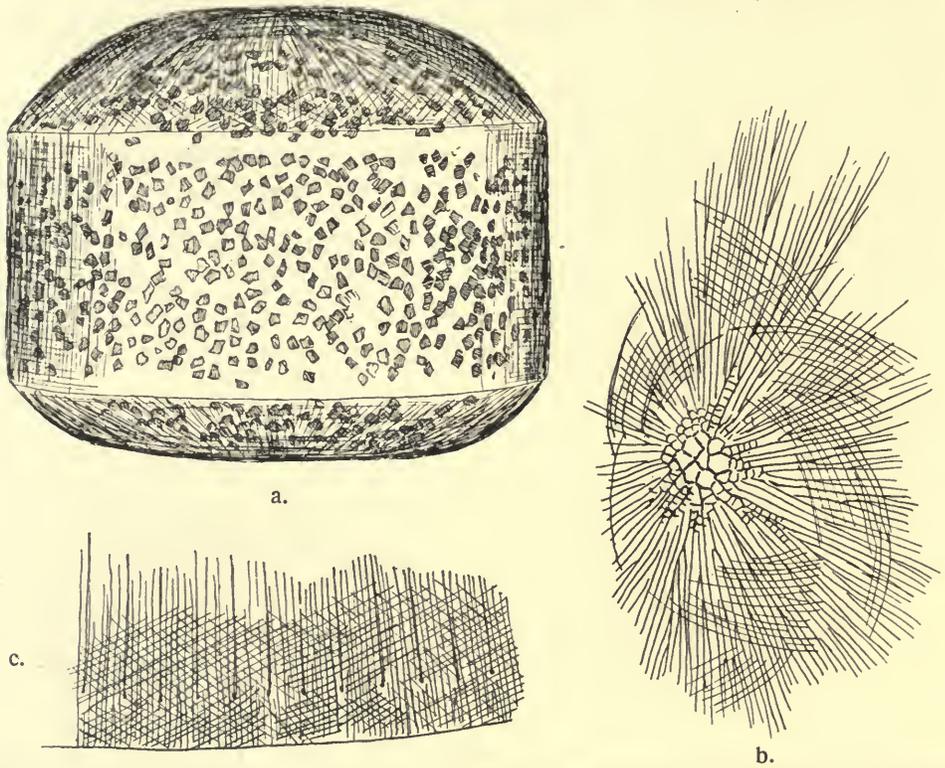


Fig. 34. *Coscinodiscus concinnus*. a. Zelle in Gürtelansicht mit Zellinhalt; die Ringplatten sind nicht eingezeichnet. 250 : 1. b. Zentralpartie, c. Randpartie einer Schale, 500 : 1. Die Maschenreihen sind meistens nur angedeutet. Original. (Christianiafjord.)

Reihe von kleinen Höckern, von welchen zwischen den Maschen feine radiale Rippen bis gegen die Schalenmitte verfolgt werden können. Gürtelzone hoch zylindrisch, von mehreren ringförmigen Zwischenbändern gebildet.

Verbreitung: Nordsee sehr häufig, besonders im Winter.

7. *Coscinodiscus Granii* Gough.

1894 *C. concinnus* Miquel, t. 8, f. 10, 13, non W. Smith. Wahrscheinlich auch von anderen Autoren mit *C. concinnus* verwechselt. 1903 *Coscinodiscus* nov. spec. Gough, in Bulletin du Conseil permanent international, Année 1902—1903, D, p. 224. 1905 *C. Granii* Gough in „The Marine Biological Association's International Investigations“, Report I (im Druck).

Schalen gewölbt, aber der höchste Punkt liegt nicht in der Mitte. Durchmesser 80—150 μ . Struktur wie bei *C. concinnus*: Zentralmaschen

deutlich von den anderen verschieden, nahe am Rande eine Reihe von Höckern, von welchen feine radiale Rippen gegen das Zentrum verlaufen. Gürtelzone aus den beiden einfachen Gürtelbändern, nicht von halskragenförmigen Platten gebildet, ungleichmäßig entwickelt, an der Seite, die dem Gipfel der Schale am nächsten ist, ungefähr doppelt so hoch als an der entgegengesetzten.

Verbreitung: Südliche Nordsee, Englischer Kanal, neritisch.

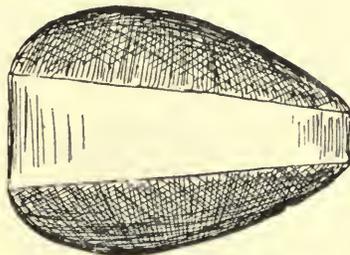


Fig. 35. *Coscinodiscus Granii*. Gürtelansicht 350:1. Original (Ostende, präp. Klavsen).

8. *Coscinodiscus marginatus* Ehr.

1841 *Coscinodiscus marginatus* Ehr., p. 142, A. Schmidt Atlas t. 62, f. 1—5, 9, 11—12, t. 59, f. 11. *C. fimbriato-limbatus* A. Schmidt Atlas t. 65, f. 3—6, t. 113, f. 2. *C. limbatus* A. Schmidt Atlas t. 65, f. 7. 1904 *C. marginatus* Ostenf. & Paulsen p. 160.

Zellen dickwandig. Schalen nur wenig gewölbt, mit großen, kräftigen Areolen ohne deutliche Anordnung. Durchmesser 37—150 μ . Randzone radial gestreift; Maschen in der Nähe des Randes mit Verdickungen, die als unregelmäßige Zacken ausstrahlen. Gürtelzone unbekannt.

Ich habe diese Form selbst nicht gesehen und wage nicht zu entscheiden, ob sie eine gut getrennte Art oder vielleicht mit *C. subbulliens* nahe verwandt ist.

Verbreitung: Nördl. Atlantischer Ozean.

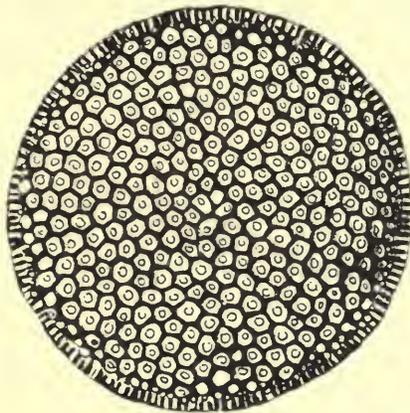


Fig. 36. *Coscinodiscus marginatus*. Schalenansicht. 660:1. Nach A. Schmidt.

Sektion III. Fasciculati.

Schalen flach, nach der Struktur sind Sektoren unterscheidbar, in welchen die radialen Maschenreihen mit dem mittleren oder einem der seitenständigen Radien parallel sind.

9. *Coscinodiscus curvatus* Grun.

C. curvatus Grun. bei A. Schmidt, Atlas, t. 57, f. 33. 1884 *C. curvatus* v. *inermis* Grun. p. 83, t. 4, f. 11—12.

Schalen flach, mit ziemlich feiner, aber doch sehr deutlicher Struktur, 45—100 μ im Durchmesser; Interferenzfarbe in Styraخ ziemlich dunkel braun mit hellem Rand. Struktur sehr charakteristisch: die Schale kann in eine Anzahl (etwa 15—20) Sektoren eingeteilt werden, die von meistens leicht ge-



bogenen Radien begrenzt werden. In jedem dieser Sektoren sind die radialen Maschenreihen mit dem einen begrenzenden Radius, nicht mit der Mittellinie des Sektors parallel. Randstacheln fehlen bei der typischen Form, die ich im Nordmeere am häufigsten gefunden habe, aber namentlich im Polarmeere kommen doch auch Formen vor, die zwischen den Sektoren ziemlich kräftige

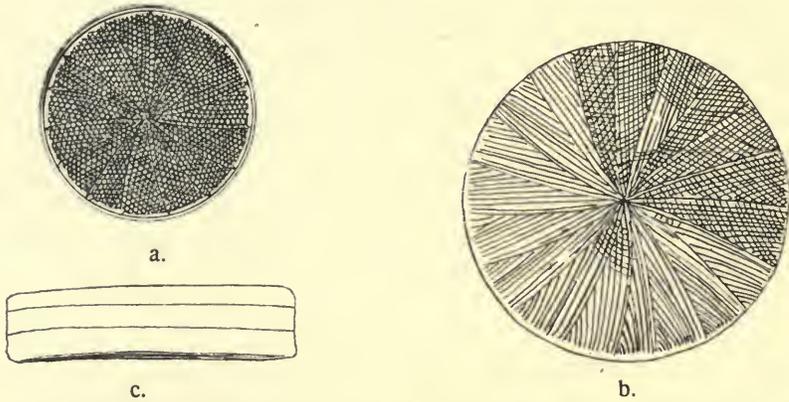


Fig. 37. *Coscinodiscus curvatulus*. a., b. Schalenansicht. c. Gürtelansicht. a. 660:1, nach A. Schmidt, b. 500:1 (die Maschenreihen sind meistens nur angedeutet), c. 350:1. b., c. Original, aus dem Nordmeere außerhalb Aalesund, Februar 1901. (63–64° nbr. 0–2° östl. Lg.).

Stacheln haben. Formen mit Randauge (Pseudonodule), die auch gefunden worden sind, sollten wohl zu *Actinocyclus* gerechnet werden.*) Gürtelzone (nur bei der typischen Form bekannt): Jede Schale trägt außer dem Gürtelband ein glattes, ringförmiges Zwischenband, das ungefähr ebenso breit ist wie das Gürtelband.

Nähere Untersuchungen müssen entscheiden, ob unter *C. curvatulus* eine oder mehrere Arten einbefaßt sind; das letztere scheint mir am wahrscheinlichsten.

Verbreitung: Nordatl. Ozean, Nordmeer, Polarmeer, zerstreut zwischen anderen *Coscinodiscen*.

10. *Coscinodiscus Kützingii* A. Schm.

C. Kützingii A. Schm. Atlas t. 57, f. 17, 18. 1875 *C. marginatus* A. Schmidt, p. 94, t. 3, f. 35. 1901 *C. Kützingii* Jörgensen, p. 23.

Schalen flach, 50–63 μ in Durchmesser, mit feiner, aber deutlicher Struktur; keine Randdörnchen. Die Schale kann in 9–10 Sektoren eingeteilt werden, in welchen die radialen Maschenreihen mit dem mitt-

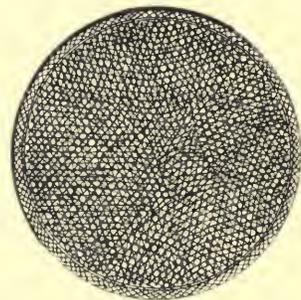


Fig. 38. *Coscinodiscus Kützingii*. Schalenansicht 660:1. Nach A. Schmidt.

*) Wahrscheinlich gehören sie zu *Actinocyclus subocellatus* (Grun.) Rattr., vgl. Jörgensen 1905, p. 95.

leren Radius des Sektors parallel verlaufen. Die Nebensysteme von Linien, die zwischen den Maschen gezogen werden können, bilden exzentrische Bogen, ungefähr wie bei *C. excentricus*, aber etwas stärker gekrümmt. Gürtelzone unbekannt.

Verbreitung: Polarmeer, Nordmeer, zerstreut. In der Nordsee in Bodenproben gefunden.

11. *Coscinodiscus subtilis* Ehr.

1841, p. 412, t. I, III, f. 18, t. 3, VII, f. 4.

Schalen dünn, durchsichtig, mit feiner Struktur, in Durchmesser 42 bis 112 μ . Struktur: Vom Zentrum der Schale strahlen Bündel von Maschenreihen aus, in welchen ungefähr 12 Reihen mit einander parallel verlaufen. Randdörnchen können bei einigen der unter diesem Namen zusammengebrachten Formen vorkommen, bei anderen fehlen. Gürtelzone unbekannt.

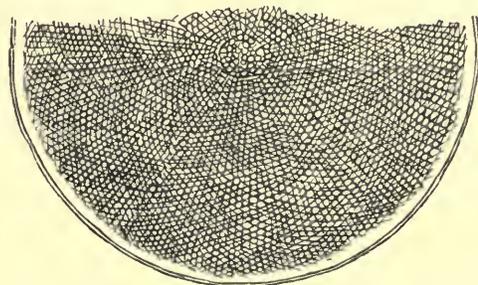


Fig. 39. *Coscinodiscus subtilis*. Halbe Schale. 660:1. Nach A. Schmidt.

Coscinodiscus subtilis war und ist noch ein Sammelname für mehrere verschiedene *Coscinodiscen* mit feiner Struktur, die die Maschenreihen in Bündel angeordnet haben. Im Plankton sind diese Formen selten oder wenigstens wenig bekannt; es ist zweifellos das richtigste, wie Jörgensen (1905, p. 196) es versucht hat, aus diesem Chaos allmählich die bestimm- baren Formen auszutrennen. Jörgensen unterscheidet mit Van Heurck vorläufig: *C. Normannii* Greg. (*C. fasciculatus* A. Schmidt 1875, t. 3, f. 41) und *C. Rothii* (Ehr.) Grun.

Sektion IV. Stellares.

Schalen gewölbt, mit feiner Struktur, in der Mitte mit unregelmäßig sternförmig geordneten Höckern.

12. *Coscinodiscus stellaris* Roper.

1858 *C. stellaris* Roper, p. 21, t. 3, f. 3. 1884 *C. symbolophorus*. Grun., p. 82, t. 4, f. 3—6. A. Schmidt Atlas, t. 138, f. 1.

Schalen gewölbt, dünnwandig, ohne Randdörnchen, nahe am Zentrum mit 3—6 unregelmäßig sternförmig geordneten Verdickungen.

Struktur sehr fein; Maschen in Reihen geordnet, die in untereinander parallelen Gruppen verbunden sind, welche vom Zentrum ausstrahlen. Gürtel-

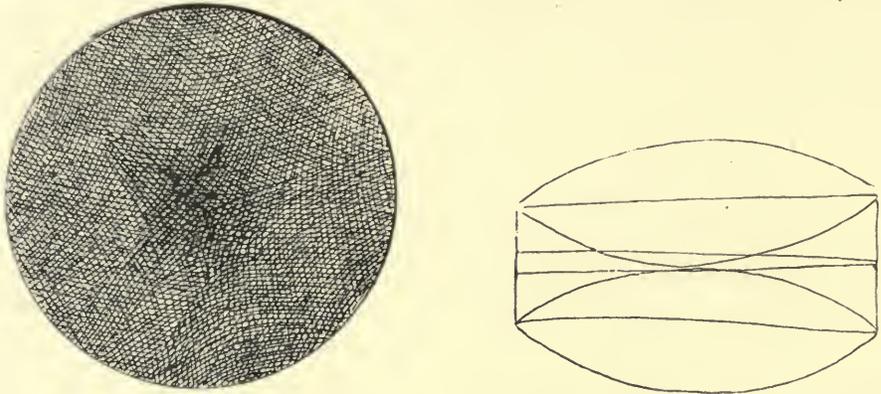


Fig. 40. *Coscinodiscus stellaris*. a. Schalenansicht, 660:1, nach A. Schmidt (schlecht reproduziert). b. Gürtelansicht, 500:1. Original.

zone ohne Zwischenbänder, nur von den beiden glatten Gürtelbändern gebildet. Durchmesser der Schale 75—175 μ .

Verbreitung: Golfstromgebiet, Nordsee, Skagerack, nicht selten, aber nie in größerer Menge.

Sektion V. Punctati.

Schalen ohne deutliche Maschenstruktur, sondern mit zerstreuten, größeren Punkten (Tüpfeln).

13. *Coscinodiscus nitidus* Greg.

1857 C. nitidus Greg., p. 27, t. 2, f. 45, 1875 A. Schmidt, p. 94, t. 3, f. 32, 1905 Jörgensen, p. 95.

Schalen flach, 30—75 μ im Durchmesser. Struktur: Keine Maschen, sondern nur entfernter stehende runde Tüpfel, die als zerstreute Punkte die dicke Membran durchbrechen. Gürtelzone unbekannt.

Verbreitung: Küstenplankton des nördlichen Norwegens (selten), Nordsee (in Bodenproben), vielleicht keine echte Planktonform.

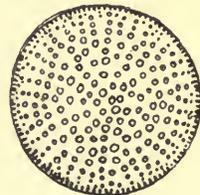


Fig. 41. *Coscinodiscus nitidus*. Schalenansicht. 660:1. Nach A. Schmidt.

Actinocyclus Ehr.

Zellen einzeln lebend, *Coscinodiscus*-ähnlich, mit einem etwas hervorspringenden Auge am Schalenrande. Die Schalenstruktur besteht (bei unseren Formen) aus radial geordneten Punktreihen, die nicht wie bei den meisten *Coscinodiscus*-Arten in ein regelmäßiges Maschennetz zusammenfließen. Randdörnchen oft vorhanden. Chromatophoren zahlreich, klein.

Schlüssel:

- I. Schalen sehr dickwandig, im Wasser durchsichtig, trocken oder in Styrax ziemlich undurchsichtig, bei schwacher Vergrößerung stark irisierend.
- a) Innerhalb des Randes eine Zone, in der die Punkte in spiralförmigen, einander kreuzenden Reihen geordnet sind. 3. *A. crassus*.
 - b) Punktreihen auch in der submarginalen Zone radial.
 1. Punktreihen von verschiedener Länge, aber bis zum Zentrum fast gleich dicht an einander, so daß keine konzentrischen Zonen deutlich werden. 2. *A. Ehrenbergii*.
 2. Punktreihen von verschiedener Länge und verschiedener Dichtigkeit, wodurch die Schale bei schwacher Vergrößerung scheinbar in konzentrische Zonen geteilt wird. 1. *A. Ralfsii*.
- II. Schalen dünnwandig, trocken nicht irisierend. Struktur sehr fein. 4. *A. subtilis*.

1. *Actinocyclus Ralfsii* (W. Sm.)

1856 *Eupodiscus Ralfsii* W. Smith Synopsis II, p. 86, 1861 *Actinocyclus Ralfsii* Ralfs bei Pritchard, p. 835, t. 5. 1883 V. Heurck Synopsis t. 123, f. 6. 1890b Rattray p. 155, 1899 Van Heurck, Traitée, p. 523.

Schalen dickwandig, am Rande stark gewölbt, mit flacher Mittelpartie, mit großem, durchsichtigem Randauge und einem Kranz von entfernt stehen-

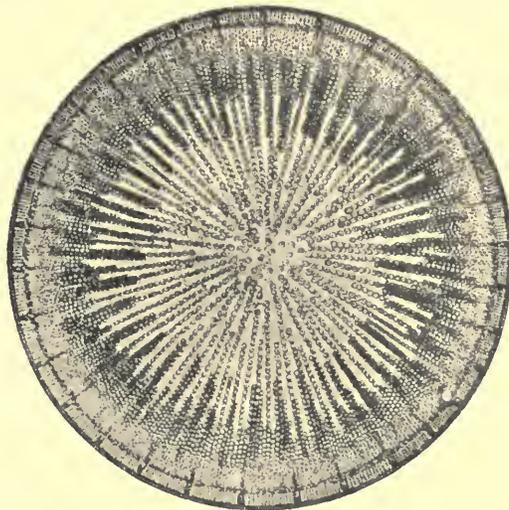


Fig. 42. *Actinocyclus Ralfsii*. 600:1. Nach Van Heurck.

den Randstacheln. Punktreihen durchgehend radial, in den Sektoren doch mit dem mittleren Radius derselben parallel, im mittleren Teil mit ziemlich breiten Intervallen, weiter außen dichter aneinander, so daß konzentrische Zonen besonders bei schwacher Vergrößerung sichtbar werden. Randzone fein radial gestreift. Durchmesser der Schale 50—200 μ .

Verbreitung: In Bodenproben weit verbreitet, im Plankton unseres Gebietes selten.

2. *Actinocyclus Ehrenbergii* Ralfs.

bei Pritchard, 1861, p. 834. V. Heurck Synopsis t. 123, f. 7, 1890b Rattray p. 173, 1899 V. Heurck Traitée, p. 523. 1901 Ostenfeld, p. 292.

Schalen dickwandig, am Rande stark gewölbt, mit flacher Mittelpartie mit großem durchsichtigen Randauge und einem Kranz von entfernt stehen-

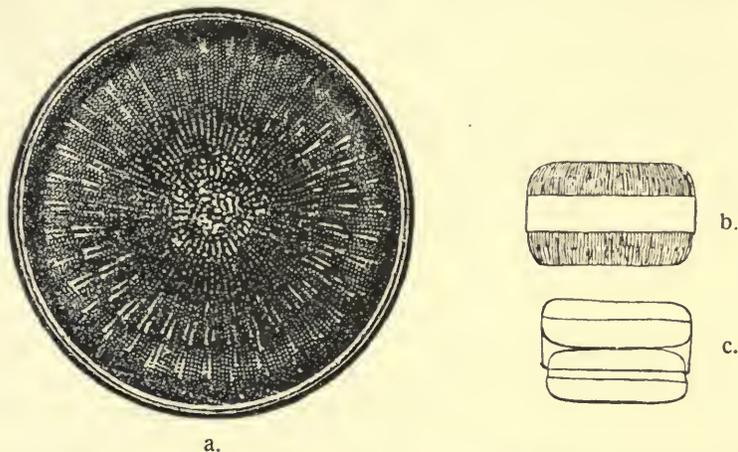


Fig. 43. *Actinocyclus Ehrenbergii*. a. Schalenansicht, 600:1, nach Van Heurck. b., c. Gürtelansicht, 250:1, nach Ostenfeld.

den Randstacheln. Von diesen Randstacheln gehen Punktreihen gegen das Zentrum, die von etwas breiteren durchsichtigen Partien umgeben sind. In den Sektoren zwischen den von diesen Punktreihen gebildeten Radien sind die Punktreihen nicht genau radial, sondern mit dem mittleren Radius des Sektors parallel.

☐ Konzentrische Zonen der Mittelpartie undeutlich, Punktreihen auch in der Nähe des Zentrums dicht aneinander. Randzone fein radial gestreift. Durchmesser der Schale 55—176 μ . Gürtelzone von den einfachen, glatten Gürtelbändern gebildet.

Verbreitung: Im Plankton unseres Gebietes nicht selten. In den Küstengebieten und in den wärmeren Strömungen zerstreut, nur dicht an den Küsten zuweilen in Menge. In Bodenproben weit verbreitet.

3. *Actinocyclus crassus* V. Heurck.

Synopsis p. 215, t. 124, f. 6, 8. Traitée p. 523, t. 23, f. 660.

Schalen in Durchmesser 45—85 μ . Struktur weniger regelmäßig als bei den vorigen Arten. Keine deutliche Einteilung in Sektoren, Randstacheln fast unsichtbar. Randzone fein radial gestreift, eine Zone innerhalb des Randes mit feinen Punkten, die in spiralförmigen, einander kreuzenden Reihen geordnet sind.

Verbreitung: Im Plankton unseres Gebietes nur vereinzelt. (Belgien, Norwegen).

4. *Actinocyclus subtilis* (Greg.)

1857 *Eupodiscus subtilis* Greg., p. 501, t. 11, f. 50, 1861 *Actinocyclus subtilis* Ralfs bei Pritchard p. 835. V. Heurck Synopsis t. 124, f. 7.

Schalen 50—76 μ im Durchmesser, dünnwandig, flach, mit feiner Struktur von radialen Punktreihen. Randauge deutlich, Randstacheln klein, schwer sichtbar.

Verbreitung: Im Plankton der südlichen Nordsee vereinzelt, in Bodenproben weit verbreitet.

Actinocyclus moniliformis Ralfs (V. Heurck Synopsis t. 124 f. 9) ist vereinzelt in Plankton bei Bergen in Norwegen gefunden.

Actinocyclus alienus v. *arctica* Grun. (Cleve 1896 a, p. 18, t. 2, f. 11, 12) ist eine Eisform, die zuweilen gelegentlich in arktischen Planktonfängen gefunden werden kann.

Actinocyclus subocellatus (Grun.) Rattr., *A. curvatus* Janisch bei A. Schmidt Atlas t. 57, f. 31 ist neulich im nördl. Norwegen in Plankton gefunden. Leicht zu verwechseln mit *Coscinodiscus curvatus*.

Über andere *Actinocyclus*-Arten, deren Systematik noch ungenügend bearbeitet ist, vgl. Jørgensen 1905, p. 95 und 197.

16. *Eupodiscus* Ehr.

Zellen wie bei *Actinocyclus* büchsenförmig mit kreisförmigem Schalenumriß. In der Nähe des Randes 1—5 Augen oder kleine Fortsätze. Keine Randstacheln. Die ganze Schale mit eckigen, nach außen offenen Tüpfeln geziert, also kein glatter Hof in der Mitte, wie meistens bei *Actinocyclus* vorhanden.

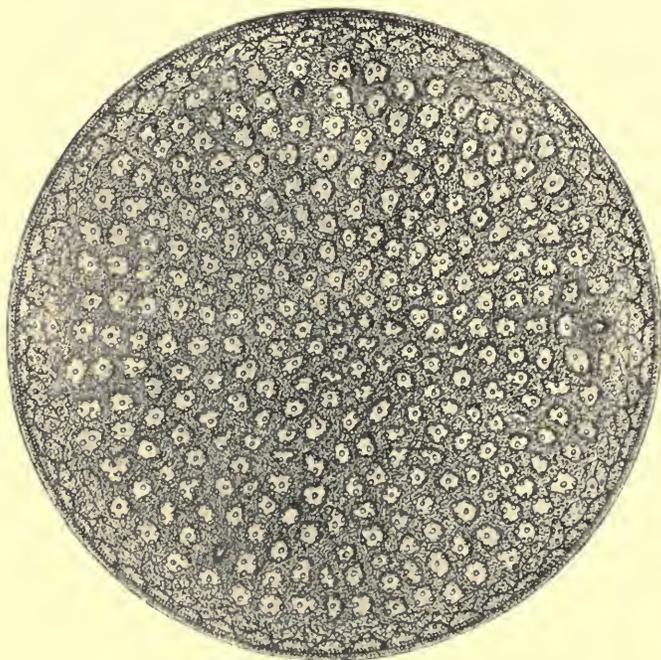
2 Arten:

1. Schalen dickwandig, gewölbt, mit 3—5 Fortsätzen. Tüpfeln in radialen Reihen.

1 *E. Argus*.

2. Schalen flach, mit 1 Auge. Maschen sechseckig, in der Mitte der Schale in geraden Reihen geordnet.

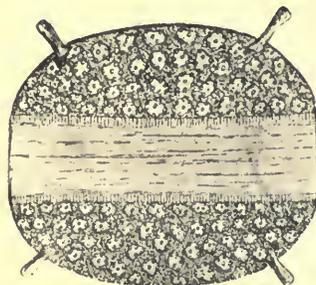
2 *E. tessellatus*.



a.

Fig. 44. *Eupodiscus Argus*. 600:1. a. Schalenansicht.

b. Gürtelansicht. Nach V. Heurck.



b.

1. *Eupodiscus Argus* (Ehr.)

1839 *Tripodiscus Argus* Ehr. p. 159, t. 3, f. 6a—c. 1853 *Eupodiscus Argus* W. Smith Synopsis I, p. 24. V. Heurck Synopsis p. 209, t. 117, f. 3—6. *Aulacodiscus Argus* A. Schmidt Atlas t. 107, f. 4. 1890b Rattray, p. 373, 1894 De Toni Sylloge II, 3, p. 1121.

Schalen dickwandig, stark gewölbt, in der Mitte fast flach, mit 3—5 Fortsätzen in der Nähe des Randes. Schalenoberfläche mit polygonalen, in radialen Reihen geordneten, nach außen offenen Kammern, die durch feine Porenkanäle mit dem Zellumen kommunizieren. Die Wände der Kammer und die Membranteile zwischen denselben werden mit dem Alter mit kleinen Körnchen belegt.*) Gürtelzone mit mehreren ringförmigen Platten. Durchmesser der Schale 80—200 μ .

Verbreitung: Küsten der Nordsee littoral, aber nicht selten in das offene Meer hinausgetrieben.

2. *Eupodiscus tessellatus* Roper.

1858 *Eupodiscus tessellatus* Roper, p. 19, t. 3, f. 1a—b. 1885 *Roperia tessellata* Grun. bei V. Heurck Synopsis t. 118, f. 6.

Schalen am Rande gewölbt, in der Mitte flach, mit einem kleinen kreisförmigen Auge am Rande, 57—70 μ im Durchmesser. Schalenstruktur: sechseckige Maschen, in der Randzone in radialen Reihen geordnet, in der Mitte in geraden Reihen, die wie bei *Coscinodiscus lineatus* quer über das Feld verlaufen.

Verbreitung: Littoral an den Küsten des Atl. Ozeans. Im Plankton nur zufällig und selten: Nordsee, Bergen (Norwegen), Lofoten.

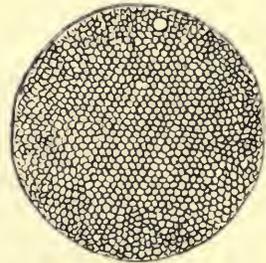


Fig. 45.
Eupodiscus tessellatus.
600:1. Nach V. Heurck.

17. *Actinoptychus* Ehrb.

Zellen einzeln lebend, scheibenförmig; Schalen mit einem glatten Zentralfeld, sonst in Sektoren geteilt, die abwechselnd nach außen und nach innen gewölbt sind.

2 Arten:

Schalen grob areoliert, mit (4—) 6 Sektoren.

1. *A. undulatus*.

Schalen fein kreuzgestreift, mit 12—20 Sektoren.

2. *A. splendens*.

1. *Actinoptychus undulatus* (Bail.)

1842 *Actinocyclus undulatus* Bail, t. 2, f. 11, 1843 *Actinoptychus biternarius* Ehr., p. 166, 1861 *Actinoptychus undulatus* Ralfs bei Pritchard, p. 839, t. 5, f. 88, V. Heurck Synopsis, t. 22^{bis}, f. 14, t. 122, f. 1—3.

*) Über die Struktur der Zellwand vgl. Otto Müller 1898.

Zellwand kräftig. Zentralfeld glatt, sechseckig. Sektoren kräftig areoliert, ziemlich stark nach außen und innen gewölbt. Chromatophoren klein, zahlreich, Zellkern in einem zentralen Protoplasmastrang. Durchmesser 40 bis 120 μ .

Verbreitung: Im Plankton niemals in großer Menge, in der Nähe der nord-europäischen Küsten doch nicht selten.

2. *Actinoptychus splendens* (Ehr.)

1844 *Halionyx splendens* Ehr.,
1854 *Actinophaenia splendens*
Shadb. p. 94, t. 6, f. 18, 1861 *Actinop-*
tychus splendens Ralfs bei Pritchard,
p. 840. V. Heurck Synopsis, t. 119, f. 1, 2, 4.

Zentralfeld glatt, kreisförmig, mit zwischen den Sektoren hervorspringenden Ecken. Sektoren ungefähr 20, nur schwach gewölbt, mit feiner Netzstruktur.

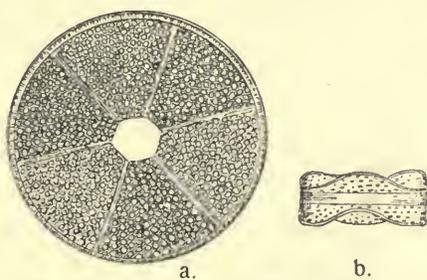


Fig. 46. *Actinoptychus undulatus*.
a. Schalenansicht, b. Gürtelansicht. 400:1.
Nach W. Smith.

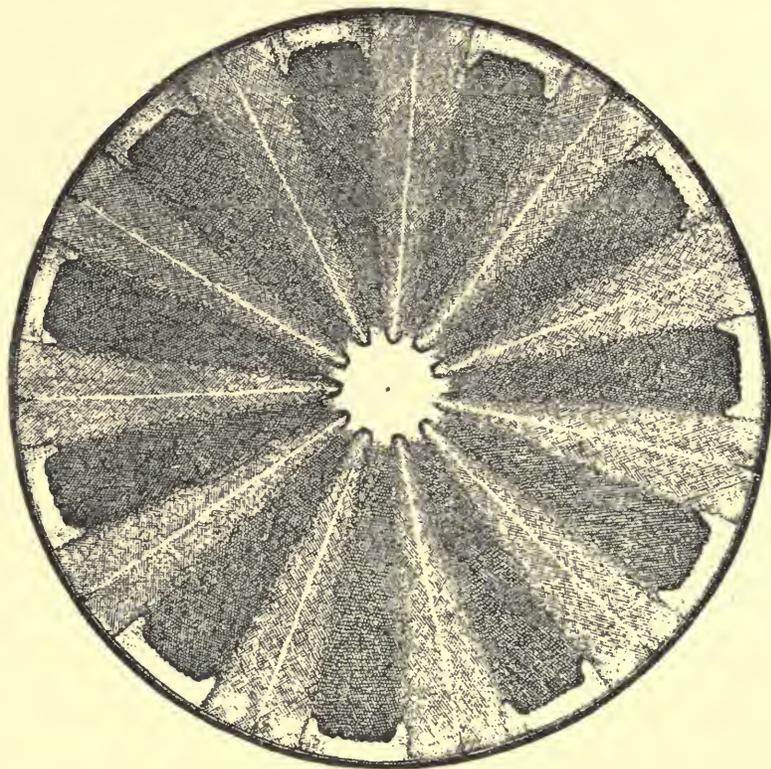


Fig. 47. *Actinoptychus splendens*. 600:1. Nach Van Heurck.

Durchmesser 70—180 μ .

Verbreitung: Littoralform, nur zufällig mit dem Plankton mitgeschleppt, hauptsächlich im südlichen Teil des Gebietes.

18. Planktoniella Schütt.

Zellen scheibenförmig, wie bei *Coscinodiscus* gebaut, aber außerdem mit einer breiten Flügelleiste, die durch radiale Strahlen verstärkt wird.

1 Art:

Planktoniella Sol (Wallich).

1860 *Coscinodiscus Sol* Wallich, p. 38, t. 2, f. 12. 1893a *Planktoniella Sol* Schütt, p. 20, f. 8, 1896 Schütt, p. 72, f. 103.

Schalen flach, im Durchmesser (ohne die Leiste) 62—150 μ . Struktur der Schalenoberfläche wie bei *Coscinodiscus excentricus*.

Verbreitung: Tropische und subtropische Meere ozeanisch, Nordgrenze im Atlantischen Ozean 57° N. Br., hier aber nur als seltener Gast.

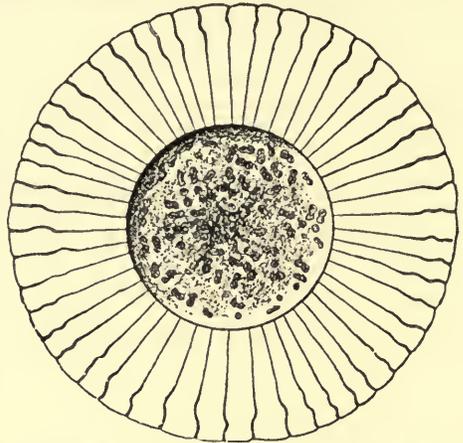


Fig. 48. *Planktoniella Sol*. 250:1.
Nach Schütt.

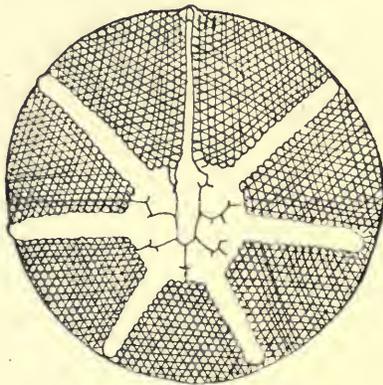
19. Asteromphalus Ehrb.

Zellen einzeln lebend, scheibenförmig. Schalen areoliert mit einem glatten, nur mit wenigen Linien gezeichneten Zentralfelde, von welchem eine Anzahl ebenfalls glatter Strahlen ausgehen, die über die Schalenfläche gewölbt sind. Der eine dieser Strahlen ist schmaler als die übrigen. Chromatophoren zahlreich, klein, oft längs den Strahlen geordnet.

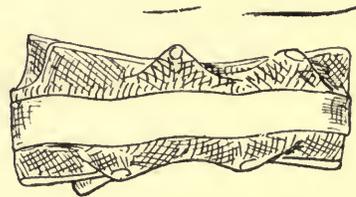
2 Arten:

Diameter des Zentralfeldes nur ein Drittel so lang als derjenige der Schale. *A. heptactis*.

Diameter des Zentralfeldes halb so lang als derjenige der Schale. *A. Hookeri*.



a.



b.

Fig. 49. *Asteromphalus heptactis*. a. Schalenansicht, b. Gürtelansicht. 500:1.
Original (Nördl. Atlant. Ozean, präp. Klavsen).

1. *Asteromphalus heptactis* (Bréb.)

1857 *Spatangidium heptactis* Bréb., p. 296, t. 3, f. 2. 1861 *Asteromphalus heptactis* Ralfs, p. 838, t. 8, f. 21.

Strahlen gewöhnlich 7, von etwas ungleicher Länge, der schmalste etwas länger als die übrigen.

Zentralfeld nicht genau in der Mitte der Schale, sein Durchmesser ungefähr $\frac{1}{3}$ des Schalendurchmessers. Maschenstruktur ziemlich grob (6 Maschen auf 10 μ).

Durchmesser 50—100 μ .

Verbreitung: Atlantischer Ozean von 26° S bis 70° N. Br., niemals in größerer Menge.

2. *Asteromphalus Hookeri* Ehr.

1844 *A. Hookeri* Ehr., p. 200, f. 3, 1896a *A. atlanticus* Cleve, p. 5, 1897a Gran, p. 30, t. 4, f. 63, 1900a *A. Hookeri* Cleve, p. 20, Anm.

Strahlen 5—7, fast gleich lang. Zentralfeld fast genau in der Mitte der Schale, sein Durchmesser halb so groß wie derjenige der Schale. Maschenstruktur fein, Maschen 10—12 auf 10 μ .

Durchmesser 25—50 μ . (Vielleicht nur eine Zwergform der vorigen Art.)

Verbreitung: Antarktischer Ozean, Nordatlantischer Ozean nördlich von 46° N. Br.

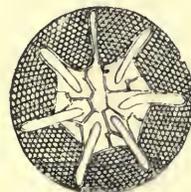


Fig. 50.
Asteromphalus Hookeri.
600:1. Nach Gran.

20. *Euodia* Bail.

Zellen einzeln lebend, wie ein Teilstück einer Apfelsine geformt. Schalen halbmondförmig, mit Struktur wie ein *Coscinodiscus*. Chromatophoren zahlreich, klein.

Bei uns 1 Art:

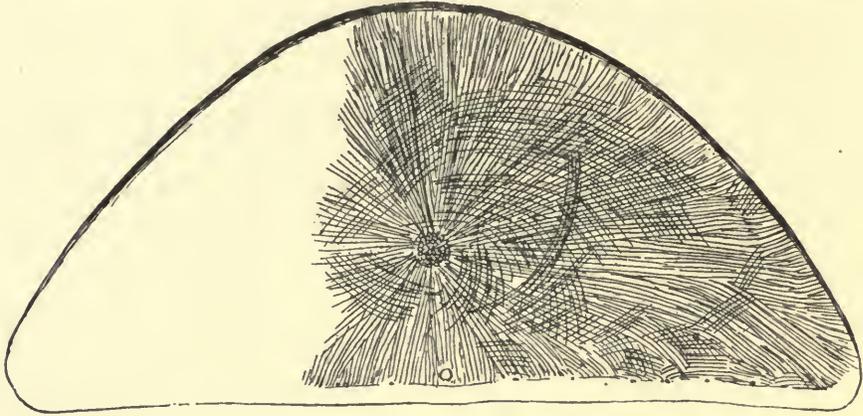
*Euodia cuneiformis**) (Wallich).

1860 *Hemidiscus cuneiformis* Wallich, p. 42, t. 2, f. 3, 4. 1887 *Euodia gibba* Hensen, p. 90, t. 6, f. 69. 1896 *Euodia cuneiformis* Schütt, p. 99. 1901 *Hemidiscus cuneiformis* Cleve, p. 330, 1902 *Euodia cuneiformis* Gran, p. 171.

Schalen halbmondförmig bis fast dreieckig, flach, nur an der Kante leicht gebogen. Struktur: Sechseckige Maschen in Reihen, die von einem Zentrum ausstrahlen, doch nicht durchgehend radial wie bei *Coscinodiscus oculus iridis*, sondern in Sektoren geordnet wie bei *C. curvatus*, d. h. die

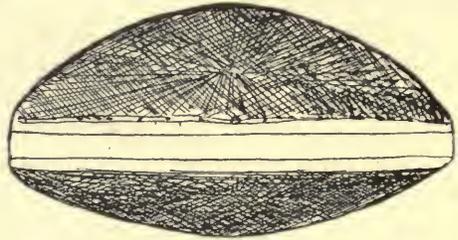
*) Verschiedene Verfasser vereinigen diese Art mit *Euodia gibba* Bail.; da es mir selbst an Material fehlt, die Frage über die Identität zu entscheiden, habe ich auf die Autorität Cleves hin *E. cuneiformis* als eigene Art aufgeführt.

Maschenreihen mit dem einen begrenzenden Radius des Sektors parallel. An den spitzen Enden der Schale ist die Struktur etwas unregelmäßiger.



a.

Randzone glatt. Am inneren (geraden oder in der Mitte leicht ausgebuchteten) Schalenrande eine Reihe von kleinen Dörnchen (wie bei *Coscinodiscus centralis*) und in der Mitte ein Auge (wie bei *Actinocyclus*). Gürtelzone ohne Zwischenbänder, auf der inneren (geraden) Seite ganz niedrig (ca. 12μ hoch), auf der äußeren Seite viermal höher. Länge der Schale 120 bis 220μ , Breite $73-100 \mu$.



b.

Fig. 51. *Euodia cuneiformis*. a. Schalenansicht. 500:1. (Struktur nur auf der halben Schale angedeutet). b. Gürtelansicht. 350:1. Original.

Verbreitung: Ozeanisch, subtropische und tropische Meere, mit Strömungen bis in die Höhe der Lofoten getrieben.

21. *Rhizosolenia* (Ehr.) Brightw.

Zellen zylindrisch, gerade oder (seltener) gekrümmt, einzeln lebend oder zu Ketten verbunden. Schalen mit einer exzentrischen Spitze oder wenigstens mit einem exzentrischen, feinen, haarförmigen Fortsatz, dem gewöhnlich eine scheidenförmige Vertiefung oder Abdruck der Schwesterzelle entspricht. Gürtelzone mit zahlreichen Zwischenbändern, die bei den verschiedenen Arten verschiedene Form und Anordnung haben können. Chromatophoren zahlreiche (selten nur 2—4) kleine Platten.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

- I. Schalen nicht zugespitzt, sondern abgerundet oder fast flach, mit einem kleinen exzentrischen Stachel (oder Haar).
 - A. Stacheln sehr fein, oft sehr schwer sichtbar; die Nachbarzellen berühren einander direkt mit der Schalenfläche.

- I. A. 1. Zellen gekrümmt. 4. *R. Stolterfothii*.
2. Zellen gerade.
- a. Chromatophoren relativ groß, nur 2—5 in jeder Zelle, Schalen fast flach. 1. *R. delicatula*.
- b. Chromatophoren klein, zahlreich, Schalen unregelmäßig gewölbt.
- α. Zellen schlank, mehrmals länger als breit. 3. *R. fragillima*.
- β. Zellen kurz und dick. 2. *R. faerøensis*.
- B. Stachel kräftig, die Nachbarzellen berühren einander nur mit den Stacheln. 5. *R. cylindrus*.
- II. Schalen kegelförmig gewölbt, meistens mit exzentrischer Spitze.
- A. Zellen spiralförmig gekrümmt, Querschnitt elliptisch. Zwischenbänder ringförmig. 6. *R. robusta*.
- B. Zellen gerade, Querschnitt fast genau kreisförmig, Zwischenbänder schuppenförmig.
1. Schalenspitze quer abgeschnitten, hohl, dünnwandig.
- a. Schale ziemlich plötzlich in eine fingerförmige, etwas gekrümmte, quer abgeschnittene Spitze verengt. 16. *R. alata*.
- b. Schalenspitze kürzer, fast regelmäßig kegelförmig. 17. *R. obtusa*.
2. Schalenspitze nicht quer abgeschnitten, sondern in einen mehr oder weniger spitzen Fortsatz endigend.
- a. Fortsatz von der Basis an solid, mit lang hinausgezogener Spitze. 12. *R. setigera*.
- b. Fortsatz mit einer größeren oder kleineren basalen Höhlung.
- α. Fortsatz mit langer, haarfeiner Spitze. 15. *R. hebetata semispina*.
- β. Fortsatz abgerundet oder mit kurzer Spitze.
- ‡. Schuppenförmige Zwischenbänder in nur 2 Längsreihen.
- §. Fortsatz mit abgerundeter Spitze. Zellwand dick. 15. *R. hebetata*.
- §§. Fortsatz spitz.
- *. Schalenspitze und Fortsatz klauenförmig gekrümmt. 14. *R. calcar avis*.
- **[.] Spitze gerade.
- αα. Fortsatz kräftig, an der Basis mit zwei seitlichen dünnen Flügeln. Große Form. 13. *R. styliformis*.
- ββ. Fortsatz schwach, ohne Flügel. Mittlere Form. 11. *R. Shrubsolei*.
- ††. Schuppenförmige Zwischenbänder in 4 oder mehreren Längsreihen. Meistens tropische Formen, die im Norden nur spärlich repräsentiert sind.*)

*) Die folgenden Arten sind noch ungenügend bearbeitet; in unserem Gebiete kommen sie nur als seltene Gäste vor.

II. B. 2. b. β . ††. §. Äußerer (gegen das Gürtelband gewendeter) Rand der Zwischenbänder gleichmäßig bogenförmig.

7. *R. acuminata*. 8. *R. Bergonii*.

§§. Äußerer Rand der Zwischenbänder gewellt.

*. Fortsatz spitz.

9. *R. Castracanei*.

** . Fortsatz stumpf.

10. *R. arafurensis*.

Sektion I. Annulosolenia.

Zwischenbänder ringförmig (halskragenförmig).

Subsektion 1. Lauderioideae.

Schalen abgerundet mit aufgesetzter Borste oder Stachel.

1. *Rhizosolenia delicatula* Cleve.

1900b, p. 28, f. 11. 1903a P. Bergon, p. 51, f. 1 c, d.

Zellen zylindrisch, mit flachen, nur an der Kante abgerundeten Endflächen, zu geraden Ketten dicht verbunden. Durchmesser 14—20 μ . Schalen

mit einer exzentrischen Borste, die in einer Furche an der Kante der Schale der Nachbarzelle hineinpaßt. Chromatophoren 2 oder wenige, ziemlich groß.

Verbreitung: Neritisch, südliche Nordsee, atlantische Küste Frankreichs.



Fig. 52. *Rhizosolenia delicatula*. 450:1. Original.

2. *Rhizosolenia faeroensis* Ostenf.

1899 *R. cylindrus* aff. Ostenf., p. 55. 1902 *R. delicatula* Gran p. 172 non Cleve. 1903 *R. faeröensis* Ostenf., p. 568, f. 124.

Zellen zu kurzen geraden Ketten ziemlich lose verbunden, zylindrisch mit abgerundeten Enden, 40 bis 70 μ in Durchmesser,

50—80 μ lang. Zellwand sehr dünn und schwach verkieselt, die ringförmigen Zwischenbänder nur sehr schwer sichtbar. Ungefähr in der Mitte der Schale eine kleine schiefe Spitze, die in eine Furche der Nachbarzelle einpaßt. Chromatophoren zahlreiche kleine Platten, über die ganze Wandfläche verteilt, Zellkern wandständig.

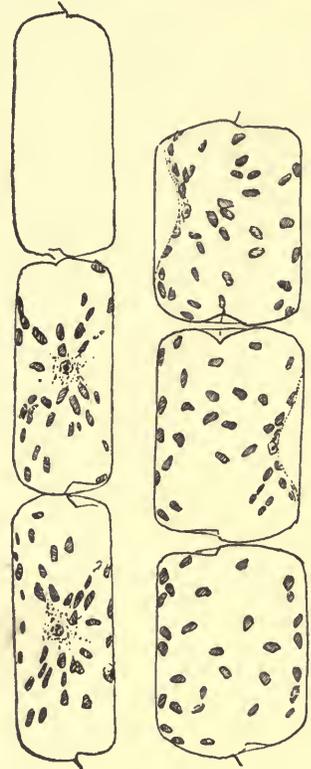


Fig. 53. *Rhizosolenia faeröensis*. 450:1. Original.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten von Island, Faeröer, Norwegen. Nordsee.

3. *Rhizosolenia fragillima**) Bergon.

1900 *Leptocylindrus danicus* Schütt, p. 504, t. 12, f. 13—24, 33, nec Cleve. 1903a *Rhizosolenia fragilissima* Bergon, p. 49, t. 1, f. 9, 10. 1903 *R. delicatula* Ostenf., p. 568, f. 123, nec Cleve.

Zellen 2- oder mehrmals länger als der Durchmesser, ca. $20\ \mu$ dick. Chromatophoren hauptsächlich in der Mitte der Zelle um den Zellkern gesammelt. Sonst wie vorige Art.

Verbreitung: Neritisch an den atlantischen Küsten Europas von Frankreich bis zum nördlichen Norwegen.



Fig. 54.
Rhizosolenia fragillima. 300:1.
Nach Schütt.

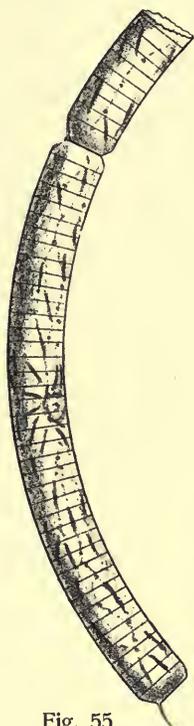


Fig. 55.
Rhizosolenia Stolterfothii.
Ende einer Kette,
400:1. Nach Schütt.

4. *Rhizosolenia Stolterfothii* H. Perag.

1879 *Eucampia striata* Stolterf., p. 835. 1887 *Pyxilla Stephanos* Hensen, p. 88, t. 5, f. 36? 1888 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag., t. 6, f. 44. 1892, p. 108, t. 1, f. 17, 18.

Zellen zu Ketten verbunden, zylindrisch, gebogen, mit flachen und an der Kante abgerundeten Endflächen. Durchmesser 15 bis $40\ \mu$. Schale mit einer exzentrischen Borste, die in einer Furche am Rande der Schale der Nachbarzelle einpaßt und darum nur an den Endgliedern der Kette leicht zu beobachten ist. Zwischenbänder halskragenförmig, oft ziemlich leicht zu sehen. Chromatophoren zahlreich, klein, Zellkern wandständig.

Verbreitung: Küsten des Atlantischen und Pacificischen Ozeans von den Tropen bis Finmarken in Norwegen.

5. *Rhizosolenia cylindrus* Cleve.

1897a, p. 24, t. 2, f. 12.

Zellen zylindrisch mit gerundeten oder kegelförmigen Schalen; diese tragen jede einen gekrümmten Fortsatz, durch welchen die Zelle mit ihrer Nachbarzelle zu einer Kette vereinigt wird. Zwischenbänder zahlreich, ringförmig.

Diameter (nach Cleve) $26\ \mu$, Länge $160-240\ \mu$.

Unterscheidet sich von den vorigen durch den losen Zusammenhang der Ketten und durch den kräftigeren Fortsatz.

Verbreitung: Atlantischer Ozean (subtropisch), im Gebiete sehr selten.

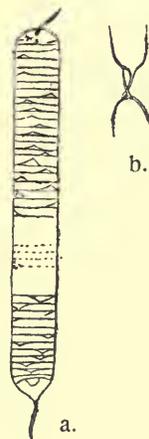


Fig. 56.
Rhizosolenia cylindrus,
250:1. a. Ganze Zelle (geglüht), b. Schalen von zwei Nachbarzellen. Nach Cleve.

*) Die Bezeichnung *fragilissima* muß als unlateinisch verändert werden.
Nordisches Plankton.

Subsektion 2. Robustae.

Schalen kegelförmig.

6. *Rhizosolenia robusta* Norman.

1861 *R. robusta* Norm. bei Pritchard, t. 8, f. 42. 1892 H. Peragallo, p. 109, t. 1, f. 1, 1a, t. 2, f. 1, 2. 1893a *R. sigma* Schütt, p. 22, f. 12?

Zellen nicht zu Ketten verbunden, zylindrisch mit elliptischem Querschnitt und schief kegelförmigen Enden, gebogen, so daß sie in breiter Gürtelansicht gestreckt rhomboidisch, in schmäler Gürtelansicht halbmondförmig aussehen. Zellwand dünn, brüchig. Schalen mit einem schwachen Fortsatz, einem dünnen Stift mit erweiterter, hohler Basis. Zwischenbänder ziemlich breit, halskragenförmig. Chromatophoren zahlreich, klein, Zellkern wandständig.

Verbreitung: Wärmere Meere, Nordgrenze im englischen Kanal, weiter nördlich nur ein sporadischer Gast.

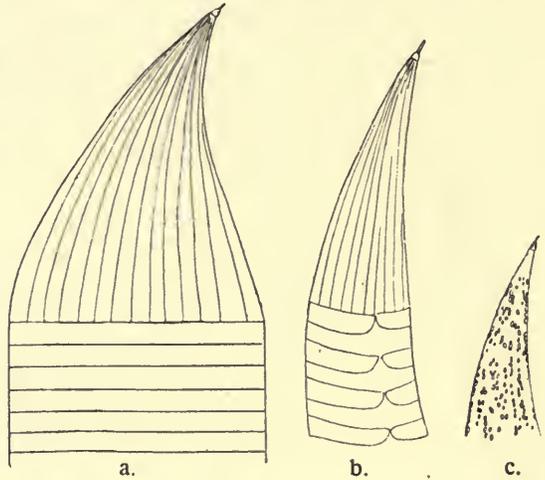


Fig. 57. *Rhizosolenia robusta*. a. Halbe Zelle in breiter Gürtelansicht. b. In schmäler Gürtelansicht. c. Spitze einer Zelle mit Chromatophoren. a., b. 200:1, nach Peragallo. c. 150:1, Original.

Sektion II. *Eusolenia*.

Zwischenbänder schuppenförmig, in 2 oder mehreren Längsreihen. Schale kegelförmig mit exzentrischer Spitze.

Subsektion 3. *Squamosae* Peragallo.

Zwischenbänder in 4 oder mehreren Längsreihen. Warmwasserformen.

7. *Rhizosolenia acuminata* (Perag.)

1892 *R. Temperei* v. *acuminata* Perag., p. 110, t. 3, f. 4. 1900 Schröder, p. 25, t. 1, f. 3. 1901 Cleve, p. 336. 1902 Ostenf. p. 231. 1902 *R. Debyana* Gran, p. 176. 1904 *R. sp.* Ostenf. und Paulsen, p. 162. f. *debilis* n. f.

Zellen gerade mit schiefer Spitze. Schalen mit einem kleinen Fortsatz, der eine kleine, längliche basale Höhlung hat, aber keine blasen-

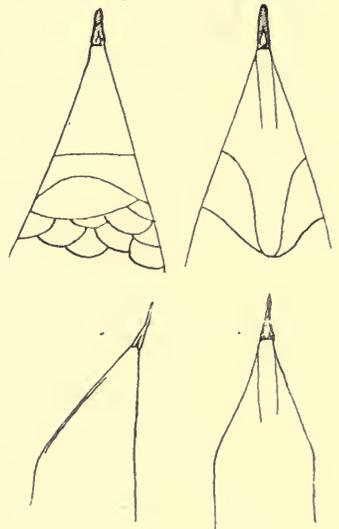


Fig. 58. *Rhizosolenia acuminata* f. *debilis*. 350:1. Original.

förmige Erweiterung (wie bei *Rh. Shrubsolei*) und keine Öhrchen wie bei *Rh. styliformis*. Zellwand sehr zart, die Nähte zwischen den Zwischenbändern in Wasser unsichtbar, auch in Styrax kaum zu sehen. Zwischenbänder schuppenförmig, in wenigstens 4 Längsreihen. Chromatophoren klein, zahlreich.

Diameter: 35—50 μ . Länge 0,6—0,85 mm.

Verbreitung: Ozeanisch im südlichsten Teil des Gebietes (bis zu ungefähr 63° N. Br.).

Diese einzige Art dieser Gruppe, die bis jetzt in unserem Gebiete gefunden ist, scheint eine verkümmerte Form zu sein, deren Bestimmung zweifelhaft ist. Früher habe ich sie zu der ungenügend charakterisierten Art *R. Debyana* Perag. gerechnet; nach Cleve gehört sie zu *R. acuminata*, unter welchem Namen sie hier vorläufig aufgeführt werden mag; die Verwandtschaft muß aber näher studiert werden.

Die typische *R. acuminata* ist eine tropische, auch im Mittelmeere vorkommende Form von weit größeren Dimensionen; eine Abbildung nach Ostenfeld ist hier als Figur 59 reproduziert. Durchmesser 50—225 μ (nach den Zeichnungen gemessen).

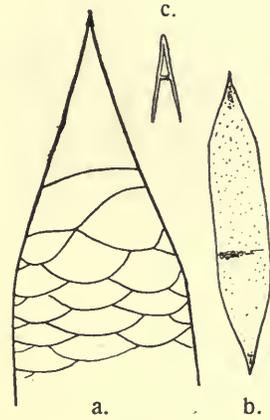


Fig. 59.

Rhizosolenia acuminata.
a. 60:1, b. 200:1, c. 450:1,
Spitze. Nach Ostenfeld.

8. *Rhizosolenia Bergonii* H. Perag.

1892, p. 110, t. 3, f. 5. 1901 Cleve, p. 339.

Schale schlank kegelförmig, Spitze dickwandig mit einer kleinen basalen Höhlung. Zwischenbänder schuppenförmig mit gleichmäßig bogenförmigem Rande, in 4 bis 5 Längsreihen geordnet.

Die Auxosporenbildung ist von Schütt beobachtet (1893b), wenn die von ihm untersuchte Form wirklich *R. Bergonii* ist, was mit der Unsicherheit der Artbegrenzung in dieser Gruppe nicht als sicher betrachtet werden kann. Durchmesser ca. 100 μ .

Verbreitung: Atlantischer Ozean (Nordgrenze bis jetzt 48° N. Br.) Mittelmeer.

9. *Rhizosolenia Castracanei* H. Perag.

1888, p. 83, t. 6, f. 42. 1892, p. 111, t. 2, f. 4. 1900 Schröder, p. 25. 1901 Cleve, p. 339.

Schale kurz kegelförmig mit kleiner, solider (?) Spitze. Zwischenbänder mit gewelltem Rande in zahlreichen Längsreihen. Zellwand zart. Breite (nach Schröder) ungefähr 150 μ , Länge 600 μ .

Verbreitung: Mittelmeer, Atlantischer Ozean, Nordgrenze bis jetzt 48° N. Br.

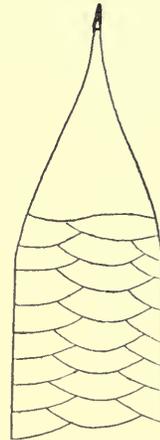


Fig. 60.

Rhizosolenia Bergonii.
200:1. Nach Peragallo.

10. *Rhizosolenia arafurensis* Castr.

1886, p. 74, t. 30, f. 12. 1892 H. Perag., p. 111, t. 3, f. 6. 1901 Cleve, p. 338.

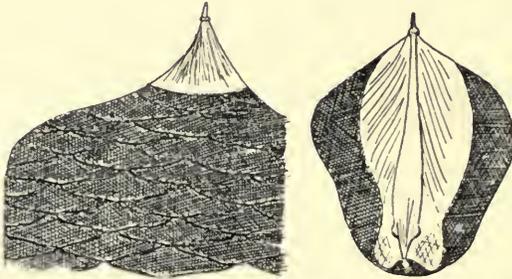


Fig. 61. *Rhizosolenia Castracanei*. 200:1.
Nach Peragallo. a. Ende einer Zelle von hinten.
b. Schale von vorne.

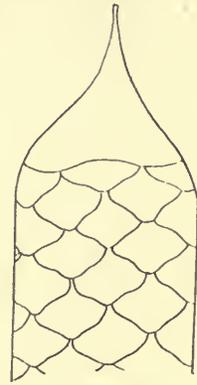


Fig. 62.
Rhizosolenia arafurensis.
200:1. Nach Peragallo.

Schale kegelförmig mit hohlem, quer abgestutzten Fortsatz. Schuppen mit gewelltem Rande, in mehreren Längsreihen. Zellwand zart. Durchmesser ca. 120 μ .

Verbreitung: Indischer Ozean, Atlantischer Ozean (Nordgrenze 45° N. Br.)

Subsektion 4. *Imbricatae*.

Zwischenbänder in 2 Längsreihen, ihre Mittellinie verläuft transapikal (die Orientierung ist dann so zu verstehen, daß die Spitze und der Abdruck der Spitze der Nachbarzelle in der Apikalebene liegen; die darauf senkrechte Transapikalebene teilt also bei *Imbricatae* alle Schuppen in zwei symmetrische Hälften).

11. *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.*)

1881, p. 26. V. Heurck Synopsis, t. 79, f. 11—13. 1892 H. Perag. p. 114, t. 5, f. 8, 9. 1892 *R. atlantica* H. Perag., p. 114, t. 5, f. 4, 5.

Zellen einzeln oder zu kurzen Ketten vereinigt, zylindrisch oder seitlich etwas zusammengedrückt. Schalen schräg, aber kurz zugespitzt; die Spitze liegt in der Verlängerung der Zylinderfläche, am Ende der Apikalachse. Fortsatz schwach, an der Basis mit einer kleinen blasenförmigen An-

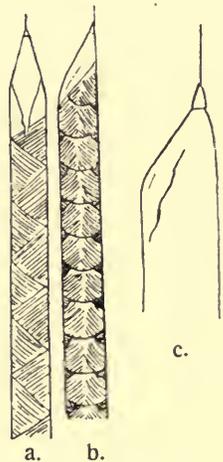


Fig. 63. *Rhizosolenia Shrubsolei*. a., b., gegliedert, nach Peragallo, 400:1. (Fortsatz korrigiert). c. in Wasser beobachtet, 1000:1, Original.

*) Diese Art ist mit *R. imbricata* Brightw. (*R. striata* Grev.) nahe verwandt, nach der neuesten Auffassung Cleves sogar identisch. Die Artgrenzen können nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen nicht sicher gezogen werden. Wenn sie zusammengezogen werden müssen, hat der Name *R. imbricata* die Priorität.

schwellung, aber ohne seitliche Öhrchen. Abdruck nach der Schale und Fortsatz der Schwesterzelle deutlich. Zwischenbänder schuppenförmig, mit (bei gegliihten Exemplaren deutlichen) Streifen, die aus Reihen von Punkten gebildet sind. Chromatophoren zahlreich, klein, Zellkern in einer zentralen Plasmabrücke suspendiert. Durchmesser 12—32 μ .

Verbreitung: Wärmere Meere, in unserem Gebiete im englischen Kanal, in der Nordsee und an Norwegens Küsten bis nach Finmarken hin.

Subsektion 5. Neriticae.

Zwischenbänder schuppenförmig, in 2 Längsreihen, deren Mittellinien apikal verlaufen. Fortsatz von der Basis an solid, Schale ohne Abdruck vom Fortsatz der Nachbarzelle. Dauersporen vorhanden.

12. *Rhizosolenia setigera* Brightw.

1858, p. 95, t. 5, f. 7. 1882 *Pyxilla baltica* Grunow in V. Heurck Synopsis, t. 83, f. 1, 2. (Dauerspore.) 1887 *Rhizosolenia setigera* Hensen, p. 85, t. 5, f. 38. 1900 *R. Henseni* Schütt, p. 510, t. 12, f. 25—27.

Zellen zylindrisch, gerade; Schalen fast regelmäßig kegelförmig, lang zugespitzt, nur wenig schräg. Fortsatz von der Basis ab solid, zuerst eine kleine Strecke fast regelmäßig zylindrisch, dann ziemlich plötzlich in eine haarfeine Spitze ausgezogen. Zellwand zart, Chromatophoren zahlreich.

Dauersporen (nur bei dieser Art bekannt) zu zwei in jeder Zelle, zylindrisch, glatt, an einem Ende abgerundet, die andere Endfläche etwas schief, buckelig.

Diameter 10—25 μ .

Verbreitung: Küsten von Nordeuropa.

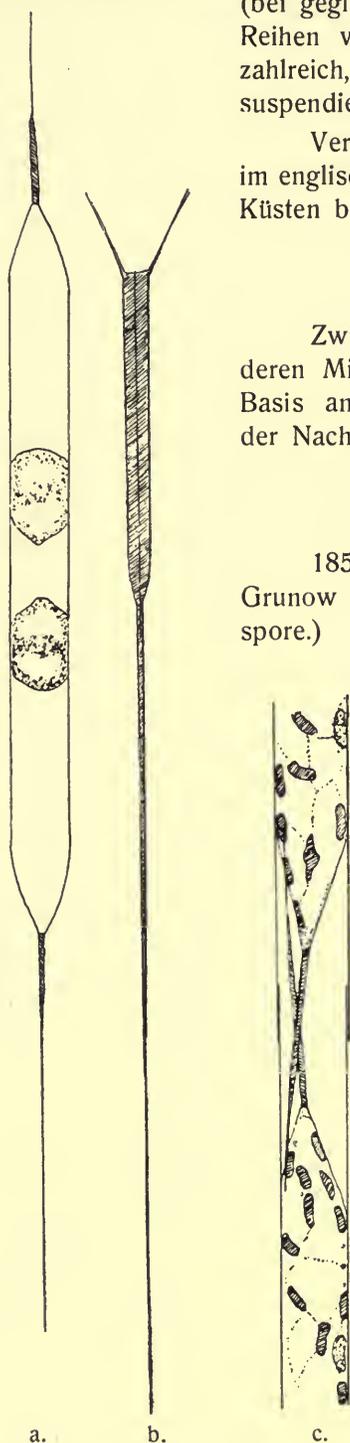


Fig. 64. *Rhizosolenia setigera*. a. Zelle mit zwei jungen Dauersporen, 300:1. b. Spitze, 800:1. c. Zwei Zellhälften kurz nach einer Teilung, 600:1. a. b. nach Hensen, c. nach Schütt.

Subsektion 6. Styliformes.

Zwischenbänder wie bei Subsektion 5. Fortsatz jedenfalls an der Basis mit einer kleinen Höhlung, doch bedeutend dickwandiger als die übrige Zellwand. Dauersporen fehlen.

13. *Rhizosolenia styliformis* Brightw.

1858, t. 5, f. 5a—d. V. Heurck Synopsis, t. 78, f. 1—5, t. 79, f. 1, 2, 4. 1892 Peragallo, p. 111, t. 4, f. 1—5. 1902 Gran, p. 173, t. 1, f. 1—9. (Mikrosporen- und Auxosporenbildung).

Zellen zylindrisch, nicht zusammengedrückt. Schalen schräg zugespitzt wie bei *R. Shrubsolei*, doch etwas spitzer. Fortsatz in der Spitze solid, an der Basis mit einer kleinen Höhlung und mit zwei seitlichen Öhrchen.

Schale mit deutlichem Abdruck der Schale der Schwesterzelle, sowohl von der Spitze des Fortsatzes als von den Öhrchen. Zwischenbänder schuppenförmig mit sehr feiner netzförmiger Struktur. Chromatophoren sehr zahlreich, Zellkern in einer Protoplasmabrücke in der Mitte der Zelle. Auxosporen bilden sich als eine seitliche Ausbuchtung quer auf der Längsachse der Mutterzelle.

Die größte von unsern nordischen Arten. Diameter 22—102 μ , Länge der Zellen 0,8—1,5 mm.

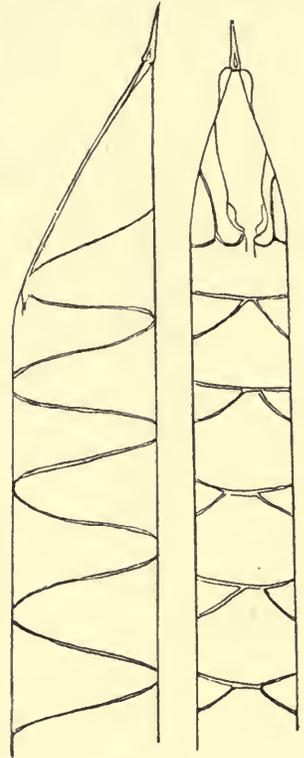


Fig. 65.
Rhizosolenia styliformis.
400:1. Nach Peragallo.

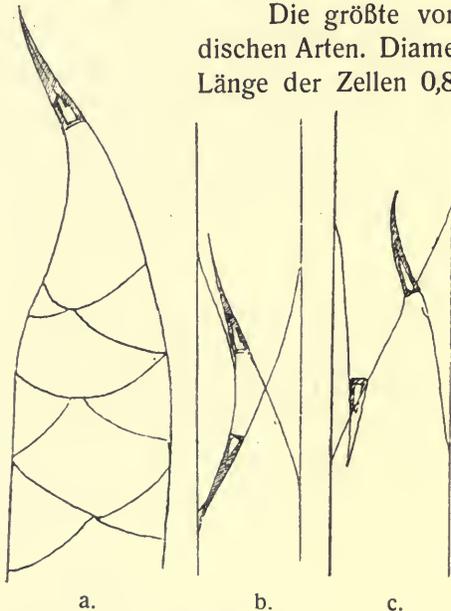


Fig. 66.

Rhizosolenia calcar avis. a. Zellspitze, b., c. Enden von zwei Schwesterzellen kurz nach der Zellteilung. a. 600:1, nach Hensen. b. c. 350:1, original.

Verbreitung: Ozeanische Form, in allen Meeren gefunden. In unserm Gebiete besonders in Wasserschichten südlichen Ursprungs.

14. *Rhizosolenia calcar avis* Schultze.

1858, p. 339, t. 13, f. 5—10. 1892 Pergallo, p. 113, t. 4, f. 9.

Zellen wie bei *Rh. styliformis*, aber durch folgende Merkmale unterschieden. Schalen nicht so schräg, mehr regelmäßig konisch, in der Spitze etwas gebogen. Fortsatz ohne Öhrchen an der Basis, klauenförmig gebogen. Abdruck von der Schale der

Schwesterzelle undeutlicher als bei *Rh. styliformis*. Zellwand etwas schwächer verkiegelt.

Diameter 30—60 μ , Länge der Zellen 0,5—0,7 mm.

Verbreitung: Ozeanische Form, im südlichen Teil des Gebietes einheimisch.

15. *Rhizosolenia hebetata* (Bail).

Diese Art ist dimorph, sie tritt nach Lokalität und Jahreszeit in zwei sehr verschiedenen Formen auf, die als verschiedene Arten beschrieben worden und erst in der letzten Zeit als zusammengehörig erkannt worden sind (vgl. Gran 1904, p. 524). Wegen der großen Verschiedenheit der beiden Formen werden sie hier gesondert beschrieben.

1. f. *hiemalis* Gran, 1904, p. 527.

1856 *R. hebetata* Bail. t. 1, 18, 19. 1883 Cleve, t. 6, f. 69. 1884 Grunow, t. 5, f. 48—50. 1892 H. Peragallo, p. 114, t. 5, f. 10.

Zellen gerade, Schalen lang zugespitzt; Fortsatz dick, solid, nur an der Basis mit einer kleinen Höhlung, mit abgerundeter Spitze.

Zellwand verhältnismäßig dick; die Nähte zwischen den schuppenförmigen Zwischenbändern auch im Wasser deutlich. Chromatophoren zahlreich.

2. f. *semispina* (Hensen).

1887 *Rhizosolenia semispina* Hensen, p. 84, t. 5, f. 39. 1897a Gran, p. 6. 1897b Cleve, p. 300, t. 8, f. 13. 1883 *R. setigera* V. Heurck Synopsis, t. 78, f. 7. 1892 H. Peragallo, t. 4, f. 12, 14. 1900 Schütt, p. 512, t. 12, f. 34, 35.

Schale lang zugespitzt, Fortsatz an der Basis hohl, in eine lange haarfeine Spitze endigend. Zellwand von mittlerer Dicke, wie bei *R. styliformis*.

Diameter 4,5—12,5 μ .

Verbreitung: Ozeanische Form, besonders im nordwestlichen Teile des Gebietes einheimisch.



a. b.

Fig. 67.

Rhizosolenia hebetata.
450:1. a. f. *hiemalis*, b. f. *semispina*. Original.

Sektion 7. *Alatae*.

Zwischenbänder wie bei *Neriticae* und *Styliformes*. Schale ohne besonderen Fortsatz, nur mit einer hohlen kegelförmigen oder fingerförmigen, quer abgeschnittenen Spitze und gewöhnlich auch mit Abdruck von der Spitze der Nachbarzelle.

16. *Rhizosolenia alata* Brightw.

1858, p. 95, t. 5, f. 8.

Zellen gerade. Schalen kurz kegelförmig, dann plötzlich in eine röhrenförmige, etwas gebogene, quer abgeschnittene Spitze ausgezogen. An der Basis der Röhre befindet sich eine Vertiefung, auf der Außenseite von einer kleinen Leiste umgeben, in welche die Spitze der Nachbarzelle hineinpaßt. Chromatophoren zahlreich.

Auxosporen werden in der Verlängerung der Mutterzelle angelegt.

Folgende Hauptformen werden unterschieden:

f. *genuina*. Spitze fast parallel mit der Längsachse der Zelle, schwach gebogen. Diameter 7–15 μ .

f. *gracillima* Cl. (*Rh. gracillima* Cl.) Wie die Hauptform, aber schlanker. Diameter 5–7 μ .

f. *indica* (Perag.) *R. indica* Perag. 1892 p. 116, t. 5, f. 16. *R. alata* v. *corpulenta* Cl. 1897a, p. 24, t. 2,

f. 11. *R. alata* v. *indica* Ostenf. und Schmidt 1901, p. 160. Spitze kurz, zylindrisch, schräg ausgebogen. Diameter c. 48 μ .

f. *curvirostris* Gran. 1900b, p. 120, t. 9, f. 21–22. Spitze sehr lang, etwas gebogen; der Abdruck von der Spitze der Nachbarzelle fehlt oft.

Verbreitung: Ozeanische Form des N. Atlantischen Ozeans. *F. indica* besonders in wärmeren Gebieten, *f. gracillima* und *f. curvirostris* in der Nähe der Küsten.

17. *Rhizosolenia obtusa* Hensen.

1887 *R. obtusa* Hensen, p. 86, t. 5, f. 41. 1897a Cleve, p. 25. 1897a *R. alata* v. *truncata* Gran, p. 6, t. 4, f. 67.

Der vorigen Art sehr nahestehend, vielleicht als eine Varietät von dieser zu betrachten. Unterscheidet sich durch die Form der Schale, welche mehr gleichmäßig kegelförmig ist. Die Spitze ist relativ kürzer, breiter und nicht so scharf von der übrigen Schale getrennt.

Diameter 5–13 μ .

Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, besonders in kälteren Wasserschichten.

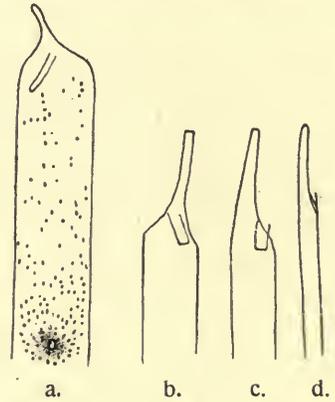


Fig. 68.

Rhizosolenia alata. a. f. *corpulenta*, 250:1. b., c. f. *genuina*, d. f. *gracillima*, 450:1. a. nach Cleve. b., c., d. Original.

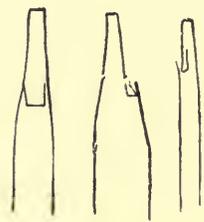


Fig. 69.

Rhizosolenia obtusa. 600:1. Nach Gran.

22. *Corethron* Castr.

Zellen einzeln lebend, zylindrisch, mit gewölbten Schalen, die am Rande einen Kranz von langen, dünnen Borsten tragen, die schräg auswärts gerichtet sind, an den beiden Schalen ungefähr parallel.

Zwischenbänder zahlreich, aber oft sehr undeutlich.

Eine Art:

Corethron criophilum Castr.

1886 *C. criophilum* Castr., p. 85, t. 21, f. 12, 14, 15. 1887 *C. hystrix* Hensen, p. 89, t. 5, f. 49. 1897 b Cleve, p. 298, f. 15. 1900 c *C. criophilum* Cleve, p. 929.

Zellwand dünn, Zwischenbänder undeutlich. Chromatophoren zahlreich, klein, länglich, Zellkern wandständig.

Querdurchmesser der Zelle 20—30 μ .

Verbreitung: Atlantischer Ozean, mit den Strömungen oft weit in die subarktischen und antarktischen Regionen getrieben.

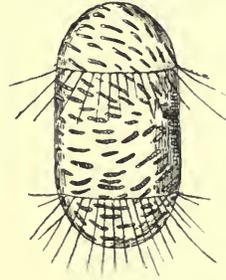


Fig. 70.

Corethron criophilum.
500:1. Nach Cleve.

23. *Bacteriastrium* Shadb.

Zellen zylindrisch, Schalen mit mehreren, regelmäßig geordneten Randborsten, durch welche die Zellen zu Ketten verbunden werden. Die gegenüberstehenden Borsten zweier Nachbarzellen sind miteinander verwachsen auf eine Strecke von etwas außerhalb der Basis, weiter außen aber wieder getrennt. Endborsten dicker als die anderen, oft gekrümmt, nicht mit anderen Borsten verwachsen, darum auch nicht scheinbar verzweigt. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

1. Äußerer Teil der Borsten senkrecht auf der Kettenachse.

a. Basalteil der Borsten sehr kurz, Ketten dicht
1. *B. varians*.

b. Basalteil der Borsten ziemlich lang, Ketten mit ziemlich großen Lücken zwischen den Zellen.
2. *B. delicatulum*.

2. Äußerer Teil der Borsten schräg auf der Kettenachse.
3. *B. elongatum*.

1. *Bacteriastrium varians* Lauder (1864, p. 8, t. 3).

var. *borealis* Ostenf. (1901, p. 293).

Zellen wenig länger als dick, 20—40 μ in Diameter, Borsten ungefähr 20, senkrecht auf der Kettenachse, mit sehr kurzem Basalteil, Endborsten spiralig gekrümmt, in einer Ebene senkrecht auf der Kette. Dauersporen

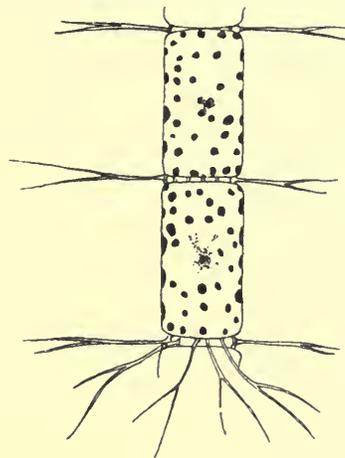


Fig. 71.

Bacteriastrium varians f. *borealis*. 500:1. Nach Cleve.

mit etwas ungleich gewölbten Schalen, Primärschale abgerundet konisch mit zahlreichen kleinen Dörnchen, Sekundärschale fast flach, glatt.

Verbreitung: Südliche Nordsee, neritisch.

2. *Bacteriastrum delicatulum* Cleve
(1897b, p. 298, f. 15).

Zarter als die vorige Art, von welcher sie vielleicht nur eine Varietät ist. Durchmesser der Zellen $12\ \mu$. Borsten auf jeder Schale ungefähr 8, Basalteil ziemlich lang ($2\ \mu$). Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean, Färö-Shetland-Rinne.

3. *Bacteriastrum elongatum* Cleve
(1897a, p. 19, t. 1, f. 19).

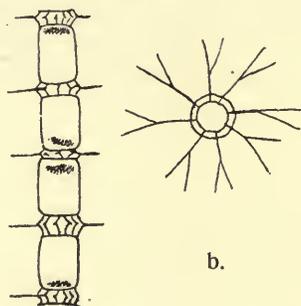
Zellen mehrmals länger als dick, Durchmesser $7-10\ \mu$, Zellwand sehr zart. Borsten auf jeder Schale ungefähr 7, Verwachsungsstrecke ganz kurz, äußerer Teil schräg auf der Kettenachse. Endborsten ebenfalls schräg auf der Kettenachse. Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Atlantischer Ozean selten. (Nordgrenze 62° N. Br.).

24. *Chaetoceras* Ehr.

Zellen in Schalenansicht elliptisch bis fast kreisförmig, in breiter Gürtelansicht vier-eckig mit geraden Seiten und konkaven, flachen oder schwach konvexen Enden. Auf den Schalen können wir eine Endfläche (Schalenboden) und einen zylindrischen Teil (Schalenmantel) unterscheiden, die doch fest, ohne Naht miteinander verbunden sind.

Der Schalenboden trägt an den beiden Enden der langen Achse der Ellipse (Apikalachse) an den oft kegelförmig hervorspringenden Ecken je eine lange, dünne Borste. Die aneinander stoßenden Borsten der Nachbarzellen berühren einander in der Nähe des Ausgangspunktes direkt oder selten durch ein Zwischenstück und sind hier fest miteinander verbunden, so daß sie auch nach einer Behandlung mit konzentrierten Säuren zusammen bleiben. Durch diese Verwachsung der Borsten sind die Zellen zu Ketten verbunden, in welchen meistens größere oder kleinere Lücken zwischen den Zellen sichtbar sind. Der kurze, bei vielen Arten rudimentäre oder fehlende Basalteil der Borsten (innerhalb des Verwachsungspunktes) ist, wenn vorhanden, entweder



a.

b.

Fig. 72.

Bacteriastrum delicatulum.
500:1. a. Gürtelansicht. b. Schalenansicht. Nach Cleve.

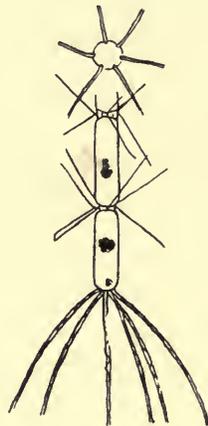


Fig. 73.

Bacteriastrum elongatum.
500:1. Eine Kette und (oben)
eine Schale mit Endborsten.
Nach Cleve.

parallel der Pervalvarachse (Längsachse der Kette) oder diagonal nach außen gerichtet, der äußere Teil dagegen am häufigsten ungefähr senkrecht auf der Kettenachse in verschiedenen Richtungen ausgebogen.

Bei mehreren Arten wird die Länge der Ketten durch die Bildung besonderer Endzellen begrenzt; die äußeren Borsten dieser Endzellen sind dann mit denjenigen der Nachbarzellen nicht verwachsen; sie sind oft auch in Bau und Richtung von den anderen Borsten der Kette verschieden, gewöhnlich kürzer und dicker als diese und jedenfalls im äußeren Teil mit der Kettenachse ungefähr parallel, während die anderen Borsten gewöhnlich senkrecht auf der Kettenachse stehen. Die Zellwand wird nur von 2 Schalen und 1—2 Gürtelbändern gebildet; Zwischenbänder sind bei den nordischen Arten nicht beobachtet. Bei den meisten Arten sind immer 2 Gürtelbänder vorhanden, die aber gewöhnlich nicht gleich stark entwickelt sind. Das Gürtelband der älteren Schale umschließt als ein offener Zylinder die jüngere Schale fast vollständig, so daß es das entsprechende Gürtelband der Schwesterzelle fast berührt. Das Gürtelband der jüngeren Schale bildet dagegen, wenn nicht gerade eine Zellteilung bevorsteht, nur einen niedrigen Zylinder, ungefähr $\frac{1}{3}$ so hoch wie die ganze Zellhöhe. Der mittlere Teil der Zelle, die Bandzone, wird also nur durch die beiden Gürtelbänder umgeben, während der Rest der Zylinderzone von den beiden Schalenmänteln gebildet wird — der jüngere Schalenmantel ist außerdem vom Gürtelband der primären Schale umkleidet. Bei einigen Arten wird das Gürtelband der jüngeren Schale erst kurz vor einer Zellteilung entwickelt, so daß die beiden Schalen einander innerhalb des älteren Gürtelbandes mit den Rändern normal fast berühren, und die Bandzone, wie wir sie oben definiert haben, ist normal rudimentär.

Das Protoplasma bildet entweder nur einen dünnen Sack längs der Zellwand oder es füllt den größeren Teil des Zellinneren aus. Der Zellkern ist wandständig oder zentral. Die Chromatophoren können in Zahl, Größe, Form und Stellung je nach der Spezies sehr verschieden sein.

Dauersporen werden bei den meisten Arten gebildet, in einer Zelle bildet sich immer nur eine Spore, die mit dem zylindrischen Teil ihrer Zellwand dem Gürtelbande der Mutterzelle dicht angedrückt ist; die freien Enden der Sporen sind oft in verschiedener Weise bewaffnet, nur selten sind auch die Seiten bedornt (*Ch. Ingolfianum*); im letzteren Falle ist das Gürtelband der Mutterzelle ausgebuchtet. Jede Dauerspore hat zwei Schalen, von denen nur die eine, die Primärschale außer des Schalenbodens auch einen zylindrischen Teil (Schalenmantel) hat. Die Schale liegt entweder ungefähr in der Mitte der Mutterzelle oder ganz an einem Ende derselben; im letzteren Falle ist die eine Schale der Mutterzelle, mit welcher die Spore verwachsen ist, anders gebaut als die normalen Schalen; der Schalenmantel ist rudimentär, und außerdem sind die Borsten wesentlich verschieden von den normalen; sie sind kürzer, dicker und weichen auch in der Richtung von den normalen ab. Solche Sporen liegen immer paarweise zusammen, indem zwei Nachbarzellen (Schwesterzellen) dann immer gleichzeitig Sporen bilden.

Auxosporen sind nur bei wenigen Arten bekannt, der Inhalt einer Zelle entleert sich seitlich in eine große Blase, innerhalb welcher die neue Zellwand der Primärzelle gebildet wird.

Mehr als 100 Arten in allen Meeren; alle, vielleicht mit Ausnahme von den kleinen, einzelligen Formen wie *Ch. gracile* sind echte Planktonorganismen; die meisten Arten sind neritisch. In unserem Gebiete sind ungefähr 40 Arten gefunden.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

I. Untergattung *Phaeoceras* Gran.

Chromatophoren in jeder Zelle zahlreich, auch in den Borsten vorhanden.

A. Ketten zwischen den Zellen mit großen Lücken und mit Terminalborsten, die von den anderen deutlich verschieden sind (kürzer und dicker). Die Schalen (oder wenigstens die äußere Schale der Terminalzelle) tragen je einen kleinen zentralen Stachel.

1. Borsten von der Apikalebene nicht weit abweichend, an der Verwachsungsstelle fast gar nicht gebogen.

a. Breite der Ketten (Länge der Apikalachse) wenigstens 15 μ .

1 *Ch. atlanticum*.

b. Ketten sehr schlank, weniger als 15 μ breit. 2 *Ch. neapolitanum*.

2. Borsten an der Verwachsungsstelle gebogen, im äußeren Teil ungefähr senkrecht auf der Kettenachse, teils mit der Apikalachse, teils mit der Transapikalachse parallel.

a. Basaler Teil der Borsten sehr lang, Lücken bis zweimal länger als die Zellen. 3 *Ch. dichæta*.

b. Basalteil der Borsten kürzer, Lücken so groß wie die Zellen.

4 *Ch. polygonum*.

B. Lücken bedeutend kleiner als die Zellen. (Zuweilen können die Zellen einzeln leben.)

1. Gürtelzone der Zelle (d. h. die Partie, die nur von den Gürtelbändern der beiden Schalen selbst begrenzt wird) immer deutlich, wenigstens $\frac{1}{3}$ der Zellhöhe.

a. Ausgangspunkt der Borsten direkt am Schalenrande.

7 *Ch. tetrastichon*.

b. — — — innerhalb des Schalenrandes.

α . Ausgangspunkte der Borsten alle in der Apikalebene. Lücken klein, aber immer deutlich.

*. Borsten von der Basis aus bis etwas außerhalb der Mitte langsam an Dicke zunehmend, kräftig mit Dörnchen bewaffnet. 6 *Ch. coarctatum*.

** . Borsten genau zylindrisch oder gegen die Spitzen langsam und gleichmäßig verdünnt. 5 *Ch. densum*.

β . Ausgangspunkt der Borsten außerhalb der Apikalebene, Lücken durch die sich kreuzenden Hörner verdeckt. 8 *Ch. convolutum*.

- B. 2. Gürtelzone nur während der Zellteilung wohl markiert, sonst undeutlich oder jedenfalls weniger als $\frac{1}{3}$ der Zellhöhe.
- a. Beide Schalen genau gleich, alle Hörner ungefähr senkrecht auf der Kettenachse.
- α . Ausgangspunkt der Borsten direkt am Schalenrande. Zellen einzeln oder in sehr kurzen Ketten. *9 Ch. danicum.*
- β . Ausgangspunkt der Borsten innerhalb des Schalenrandes. *12 Ch. boreale.*
- b. Die beiden Schalen einer Zelle ungleich, die eine gewölbt, die andere flach. Alle Borsten sind mehr oder weniger deutlich gegen das Ende der Zelle umgebogen, wo die flache Schale ist.
- α . Borsten der gewölbten Schale an der Basis dünn, mit kleinen, dicht gestellten Stacheln bewaffnet, weiter außen dicker, kräftig bedornt. *11 Ch. criophilum.*
- β . Borsten der gewölbten Schale von der Basis an dick. Zellen immer einzeln. *10 Ch. peruvianum.*

II. Untergattung *Hyalochaete* Gran.

Chromatophoren niemals in den Borsten vorhanden, die meistens haarfein sind.

A. Chromatophoren in jeder Zelle 6—10 oder mehr.

1. Endborsten von den anderen verschieden (kürzer und dicker).
- a. Borsten der Nachbarzellen auf eine Strecke verwachsen, die wenigstens 2—3mal länger als die Dicke der Borsten ist. *13 Ch. decipiens.*
- b. Borsten der Nachbarzellen nur am Ausgangspunkte verwachsen.
- α . Chromatophoren 6—10, etwas größere Platten.
- x. Borsten mit deutlicher Punktierung. Südliche Form. *15 Ch. Lorenzianum.*
- xx. Borsten ohne deutliche Punktierung. Arktische Küstenform. *14 Ch. Mitra.*
- β . Chromatophoren klein, zahlreich.
- x. Dauersporen fast glatt; boreal-neritische Form. *16 Ch. teres.*
- xx. Dauersporen mit kräftigen Dörnchen bewaffnet. Südlich-neritische Form. *17 Ch. Weissflogii.*
2. Keine besonderen Endborsten, aber zuweilen sind mitten in der Kette zwischen zwei Zellen alle vier Borsten eigentümlich verdickt. Ecken der Zellen abgerundet. *18 Ch. contortum.*

B. Chromatophoren in jeder Zelle 1 oder 2.

1. Ketten gerade, mit deutlich entwickelten Endborsten oder mit einem Teil der mittleren Borsten eigentümlich verdickt und umgebildet.
- a. Ein oder mehrere Paare der Mittelborsten eigentümlich umgebildet.
- α . Ein Borstenpaar nahe am Ketten-Ende weit auswärts verwachsen, erst dann gabelförmig auseinander gehend. *32 Ch. furca.*

- B. 1. a. β . Alle Borstenpaare nur am Ausgangspunkte verwachsen, aber einige der Mittelborsten dicker als die Endborsten, besonders gegen das äußere Ende. 31 *Ch. diversum*.
- b. Mittelborsten alle gleich, haarförmig.
- α . Schale mit einer zentralen, wohl begrenzten Ausbuchtung.
- *. Ketten vielzellig, die Protuberanzen der Nachbarzellen berühren einander nicht. 19 *Ch. didymum*.
- ***.* Ketten kurz, aus wenigen Zellen bestehend, Protuberanzen der Nachbarzellen berühren einander. 33 *Ch. simile*.
- β . Schale in der Mitte flach, konkav oder nur seicht ausgebuchtet.
- *. Zellen berühren einander mit den Ecken, nicht nur mit den Borsten.
- x. Ketten fast lückenlos verbunden, Breite der Lücken höchstens $\frac{1}{10}$ der Zellhöhe.
- §. Alle Borsten gegen dasselbe Ende der Kette gerichtet. 34 *Ch. subtile*.
- §§. Borsten nicht gegen dasselbe Ende der Kette gebogen.
0. Endborsten deutlich dicker als die mittleren Borsten. 22 *Ch. Willei*.
00. Endborsten nicht wesentlich dicker als die andern.
- †. Ecken der Zellen ein wenig abgerundet. 37 *Ch. crinitum*.
- ††. Ecken der Zellen nicht abgerundet. 38 *Ch. pseudocrinitum*.
- xx. Ketten mit deutlichen, ovalen, lanzettförmigen oder in der Mitte ein wenig verengten Lücken zwischen den Zellen.
- §. Dauersporen überall, auch auf der Gürtelzone bestachelt. 39 *Ch. Ingolfianum*.
- §§. Dauersporen bestachelt, aber auf der Gürtelzone glatt.
- $\alpha\alpha$. Kleine Form (Breite höchstens 15 μ) Ketten mit wenigen Zellen. 35 *Ch. Wighami*
- $\beta\beta$. Mittelformen mit langen Ketten.
0. Gürtelzone sehr schmal, Endborsten stark divergierend. 21 *Ch. Schüttii*.
00. Gürtelzone gewöhnlich wenigstens $\frac{1}{3}$ der Zellhöhe. Endborsten spitzwinklig divergierend.
- †. Dauersporen auf beiden Schalen mit kleinen Dörnchen. Zellwand mit deutlichen Einschnürungen zwischen Schale und Gürtelband. 20 *Ch. constrictum*.
- ††. Dauersporen glatt mit einem marginalen Kranz von parallelen Nadeln. 28 *Ch. coronatum*.
- ***.* Zellen berühren einander nur durch die Borsten.

- B. 1. b. β . **. x. Zwei Chromatophoren, eine an jeder Schale.
23 *Ch. lacinosum*.
- xx. Ein Chromatophor in jeder Zelle.
§. Lücken in der Mitte deutlich zusammengezogen.
24 *Ch. breve*.
- §§. Lücken in der Mitte kaum zusammengezogen.
o. Lücken ebenso groß wie die Zellen selbst.
25 *Ch. pelagicum*.
00. Lücken kleiner als die Zellen.
†. Dauersporen mit verzweigten Stacheln auf der einen Schale, auf der anderen glatt.
26 *Ch. diadema*.
- ††. Dauersporen mit unverzweigten Dörnchen.
 $\alpha\alpha$. Dauersporen auf beiden oder nur auf der einen Schale mit Dörnchen bewaffnet.
29 *Ch. holsaticum*.
- $\beta\beta$. Dauersporen außerdem mit einem randständigen Kranz von parallelen Nadeln.
27 *Ch. seiracanthum*.
- †††. Dauersporen glatt. 30 *Ch. difficile*.
2. Ketten gerade oder gekrümmt, ohne besondere Endborsten.
- a. Ketten viele zusammen in rundlichen durch Gallerte verbundenen Kolonien, klein und zart.
 α . Dauersporen glatt, Lücken kleiner als die Zellen.
47 *Ch. sociale*.
- β . Dauersporen mit kleinen Dörnchen, Lücken ebenso groß wie die Zellen.
48 *Ch. radians*.
- b. Ketten niemals zu rundlichen Kolonien vereinigt.
 α . Ketten spiralförmig gekrümmt, alle Borsten gegen die Außenseite der Spirale gebogen.
x. Lücken oval oder rhombisch. 40 *Ch. curvisetum*.
- xx. Lücken länglich, nicht in der Mitte verbreitert.
41 *Ch. debile*.
- β . Ketten gerade, oft um die Längsachse tordiert, die Borsten in alle Richtungen senkrecht auf der Kettenachse.
x. Borsten der Nachbarzellen kreuzen einander erst weit außerhalb der Kette, wo sie nicht direkt, sondern durch einen kleinen Querstift verwachsen sind. 42 *Ch. anastomosans*.
- xx. Borsten der Nachbarzellen kreuzen einander dicht bei der Kette.
§. Borsten mit zahlreichen kleinen Haaren, aus welchen Gallerte abgesondert wird. 43 *Ch. scolopendra*.
- §§. Borsten ohne sichtbare Haare.

- B. 2. b. β . xx. §§. 0. Ketten sehr stark tordiert. 46 *Ch. tortissimum*.
 00. Ketten kaum gedreht. Dauersporen paarweise, mit eigentümlichen, an der Basis verwachsenen Borsten.
 †. Borsten der Dauersporen fast gerade, gabelförmig. 45 *Ch. furcellatum*.
 ††. Borsten der Dauersporen rings um die Kette gebogen. 44 *Ch. cinctum*.
 3. Zellen nicht zu Ketten verbunden. Chromatophoren zwei, an der schmalen Gürtelseite stehend. 49 *Ch. gracile*.

Subgenus I. Phaeoceras Gran.

Chromatophoren viele in jeder Zelle, auch in den Borsten vorhanden.

Sektion 1. Atlanticae Ostenf.

Ketten mit Terminalborsten, die von den anderen deutlich verschieden sind. Die Schalen (oder wenigstens die äußere Schale der Terminalzelle) tragen je einen kleinen zentralen Stachel.

1. *Chaetoceras atlanticum* Cleve.

1873a *Ch. atlanticum* Cleve, p. 11, t. 2, f. 8. 1882 *Ch. atlanticum* v. *tumescens* Grun. in V. Heurck Synopsis, t. 81, f. 6. 1886 *Ch. dispar* Castr., p. 76, t. 8, f. 6. 1895 *Ch. compactum* Schütt, p. 46, f. 23.

Ketten gerade, steif, nicht gedreht, 15–40 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig. Schalen in der Mitte mit einem kleinen, in Wasser oft schwer sichtbaren Stachel. Die Zelle in Gürtelansicht durch ganz seichte Einschnürungen in 3 Zonen geteilt, die gewöhnlich gleich hoch sind; die beiden Endzonen werden nur von den Schalen (Schalenboden und Schalenmantel) umgeben, die mittlere von den beiden übereinander greifenden Gürtelbändern begrenzt. Borsten kurz innerhalb des Schalenrandes entspringend, nicht weit von der Apikalebene entfernt (darum die Kette mit den Borsten ganz flach); Endborsten etwas kürzer als die übrigen, zuerst

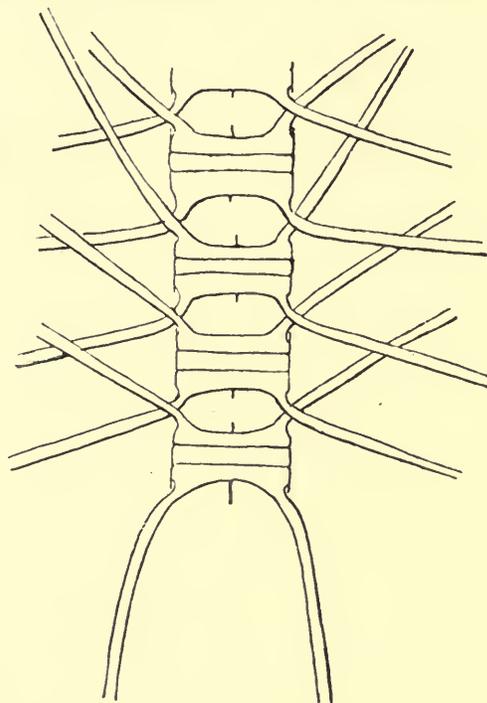


Fig. 74. *Chaetoceras atlanticum*. 450:1. Original.

diagonal, weiter außen eingebogen, so daß die Spitzen mit der Kettenachse ungefähr parallel sind. Die übrigen Borsten sind gewöhnlich fast gerade, auf jeder Seite der Kette bilden die Borsten zwei Systeme, die einander kreuzen, aber in welchen die einzelnen Borsten miteinander fast parallel sind.

Hierzu:

f. *audax* (Schütt).

1895 *Ch. audax* Schütt, p. 47, f. 25. 1904 *Ch. atlanticum* f. *audax* Gran, p. 529, t. 17, f. 8.

Zellen nicht zu Ketten verbunden, sonst wie die Hauptform.

Verbreitung: Atlantischer Ozean mit Nebenmeeren wenigstens bis zu 78° N. Br., antarktischer Ozean. Beringstraße.

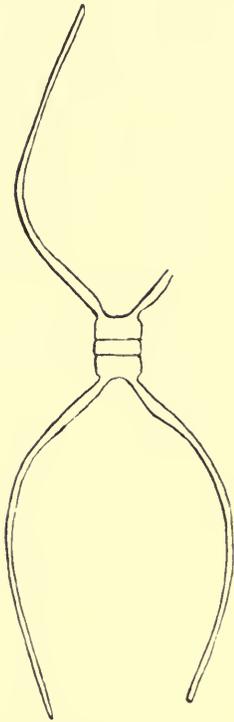


Fig. 75. *Chaetoceras atlanticum* f. *audax*.
450:1. Nach Gran.

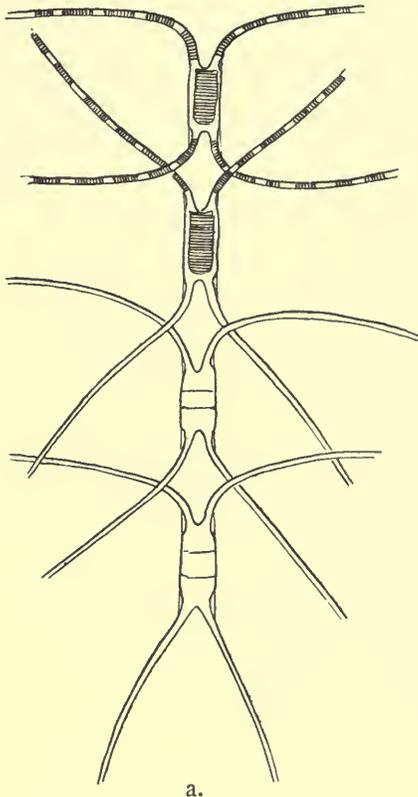
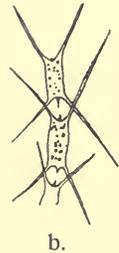


Fig. 76. a. *Chaetoceras neapolitanum*. 375:1.
Nach Schröder. b. *Ch. atlanticum* v. *exigua*.
500:1. Nach Cleve.



2. *Chaetoceras neapolitanum* Schröder.

1900, p. 29, t. 1, f. 4.

Unterscheidet sich von *Ch. atlanticum* durch die folgenden Merkmale: Ketten schlanker (nach Schröders Zeichnung 13 μ breit, Variationsgrenzen sind leider nicht angegeben), Basalteil der Borsten bedeutend länger (Länge größer als der Durchmesser der Zelle), deutlich gebogen. Auch der äußere

Teil der Borsten ist mehr gebogen als bei *Ch. atlanticum*. Der Zentralstachel der Schalen soll nach Schröder fehlen, was doch wohl einer näheren Untersuchung bedarf.

Diese Form ist nach Cleve (1901, p. 303) identisch mit *Ch. atlanticum* v. *exigua* Cl. 1897, p. 20, t. I, f. 9, was aber wohl näher zu prüfen ist (vgl. f. 76b). Von *Ch. atlanticum* dürfte sie bestimmt verschieden sein; die Verwandtschaft mit den beiden folgenden Arten ist näher zu untersuchen.

Verbreitung: Atlantischer Ozean von den Tropen bis zu 50° N. Br.; Mittelmeer.

3. *Chaetoceras dichaeata* Ehr.

1844 *Ch. dichaeata* Ehr., p. 200, 1873 Ehr., t. 12, f. 3, 4. 1880 *Ch. remotum* Cl. et Grun., p. 120. 1886 *Ch. Janischianum* Castr., p. 77. 1900 Jørgensen, p. 10. 1900c *Ch. dichaeata* Cleve, p. 928.

Unterscheidet sich von *Ch. atlanticum* durch folgende Merkmale: Schalen gewölbt, die Borsten entspringen ziemlich weit innerhalb des Schalenrandes, ihr Basalteil ist sehr lang (bis 16 μ), zuerst parallel der Kettenachse, dann elegant nach außen gebogen. Von der Verwachsungsstelle aus sind alle intermediären Borsten senkrecht auf die Kettenachse gerichtet, und zwar die Hälfte parallel der Apikalachse, die andere Hälfte parallel der Transapikalachse zu beiden Seiten der Kette. Terminalborsten an der Basis mit der Kettenachse parallel, weiter außen ausgebogen, dann wieder eingebogen.

Breite der Kette 20—45 μ .

Verbreitung: Antarktischer Ozean, Atl. Ozean, im Norden ein seltener Gast.

4. *Chaetoceras polygonum* Schütt.

1895 *Ch. polygonum* Schütt, p. 46, t. 5, f. 24. 1895 *Ch. skeleton* Schütt, p. 45, t. 5, f. 19. 1897a *Ch. skeleton* Cleve, p. 22, t. 2, f. 3.

Von den beiden vorigen Arten durch folgende Merkmale getrennt: Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig, Schalen flach, die Borsten entspringen nahe dem Rande, Basalteil der Borsten 4—8 μ lang, diagonal aus-

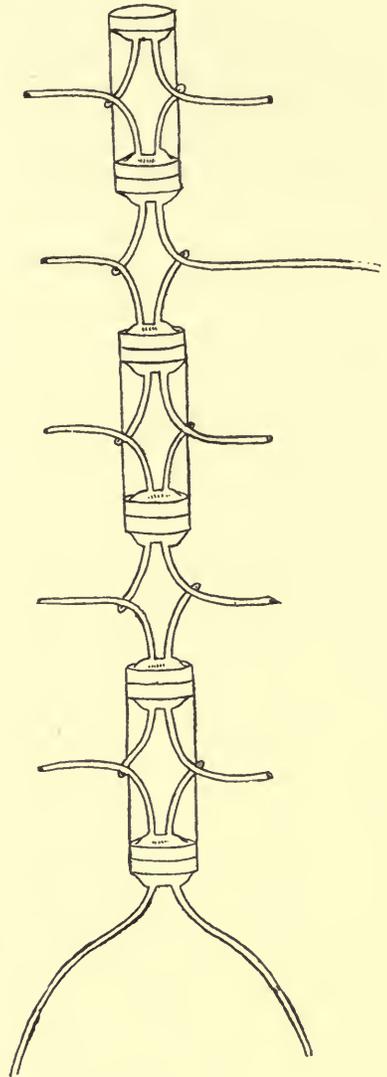


Fig. 77. *Chaetoceras dichaeata*.
Nach Castracane. 400:1.

wärts gerichtet, äußerer Teil senkrecht auf der Kettenachse, teils mit der Apikalachse, teils mit der Antapikalachse parallel. Breite der Ketten 12—15 μ .

Die Merkmale, durch welche Schütt *Ch. polygonum* und *Ch. skeleton* unterscheidet, sind systematisch wertlos; ich habe den ersteren Namen gewählt, da *Ch. polygonum* von Schütt eingehender beschrieben worden ist, indem er selbst ausspricht, daß *Ch. skeleton* vielleicht als Varietät von *Ch. polygonum**) aufzufassen ist.

Verbreitung: Tropischer und subtropischer atlantischer Ozean. Nordgrenze 65° N. Br.

Die Variationsgrenzen der drei letztgenannten Arten sind noch nicht genau untersucht; in unserem Gebiete kommen sie nur ganz vereinzelt vor.

Sektion 2. Borealia Ostenf.

Schalen ohne zentralen Stachel. Lücken immer bedeutend kleiner als die Zellen. Terminalborsten kaum von den anderen Borsten verschieden.

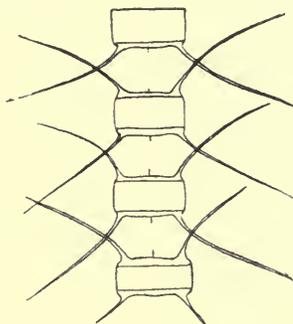


Fig. 78.
Chaetoceras polygonum.
500:1. Nach Cleve.

5. *Chaetoceras densum* Cleve.

1873a *Ch. boreale* v. *Brightwellii* Cleve pro parte, t. 2, f. 7.
1897a *Ch. boreale* v. *densa* Cleve, p. 20, t. I, f. 3, 4. 1901 *Ch. densum* Cleve, p. 299. 1904 *Ch. densum* Gran, p. 531, f. 2.

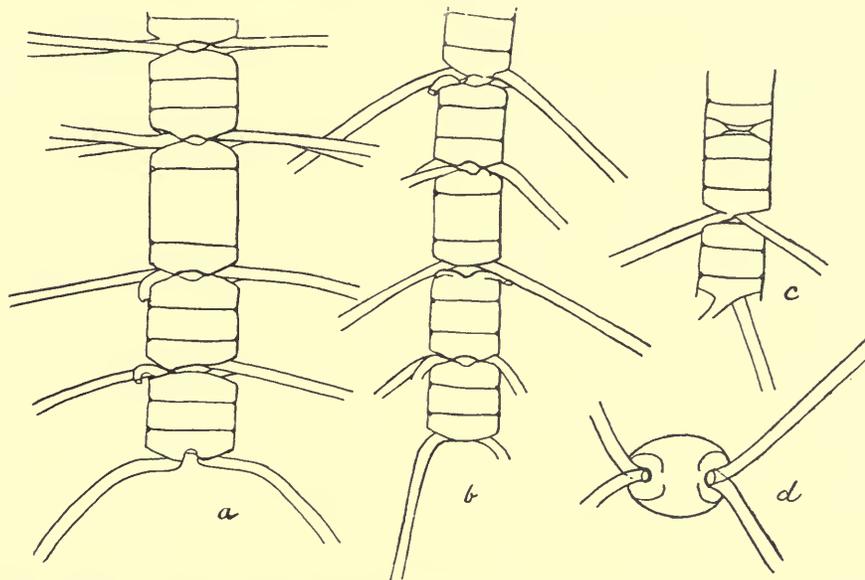


Fig. 79. *Chaetoceras densum*. a., b. Ketten in breiter Gürtelansicht, c. in schmäler Gürtelansicht, d. Schalenansicht von zwei verwachsenen Nachbarschalen. 450:1. Original.

Ketten gerade, nicht gedreht, 10—40 μ breit, Länge der Zellen 18 bis 30 μ . Zellen in den Ketten dicht aneinander, Lücken klein, aber immer

*) Bei Schütt (1 c. p. 45) steht als Druckfehler *Ch. hexagonum*.

deutlich, 3—5 μ hoch. Schalen schwach gewölbt, Schalenmantel niedrig, kaum $\frac{1}{3}$ der Zellhöhe, Bandzone gewöhnlich mehr als $\frac{1}{3}$ der Zellhöhe, durch eine seichte Einschnürung deutlich vom Schalenmantel markiert.

Die Borsten, die innerhalb der Schalenrandes entspringen, haben ihre Verwachsungsstelle fast direkt am Ausgangspunkte, der immer genau in der Apikalebene liegt. Sie sind senkrecht auf der Kettenachse oder mehr oder weniger gegen das eine Ende der Kette umgebogen, schon an der Basis relativ dick, davon bis zur Spitze sehr langsam und gleichmäßig an Dicke abnehmend, mit ganz kleinen Dörnchen bewaffnet, die erst ziemlich weit außerhalb der Basis anfangen. Endzellen von den anderen Zellen dadurch verschieden, daß die äußere Schale entweder stark gewölbt ist mit Borsten, die nahe am Zentrum entspringen, oder flach mit Borsten, die nahe am Schalenrande entspringend mit der Kettenachse fast parallel sind.

Unterscheidet sich von *Ch. convolutum*, mit welchem es verwechselt werden kann, durch die nicht gedrehten Ketten, die dickeren Borsten, die näher am Schalenrande in der Apikalebene entspringen, und durch die oft sehr kleinen, aber immer sichtbaren Lücken. Von *Ch. boreale* und *Ch. criophilum* kann *Ch. densum* am leichtesten durch den niedrigen Schalenmantel und die höhere Bandzone unterschieden werden, außerdem durch die kleinen Lücken und durch die nur schwach bewaffneten Borsten, die nicht wie bei den genannten Arten von der Kette nach außen zuerst eine Strecke an Dicke zunehmen.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean von der südlichen Nordsee bis nach Spitzbergen.

Die beiden folgenden, aus den wärmeren Meeren stammenden Arten schließen sich nahe an *Ch. densum*.

6. *Chaetoceras coarctatum* Lauder.

1864 *Ch. coarctatum* Lauder, p. 79, f. 8. 1897a *Ch. boreale* v. *rudis* Cleve, p. 20, t. 1, f. 5. 1901 *Ch. rude* Cleve, p. 308. 1901b *Ch. coarctatum* Cleve, p. 54.

Von der vorigen Art nur durch einen etwas höheren Schalenmantel und durch die Borsten verschieden, die von der Basis an gegen die Mitte an Dicke zunehmend mit kräftigen Dörnchen bewaffnet sind. Einige der dickeren Borsten sind ungefähr in ihrer Mitte kräftig gebogen.

Verbreitung: Tropischer Indischer und Atlantischer Ozean, Nordgrenze 47° N. Br.

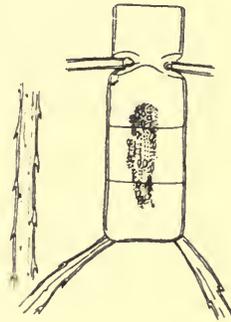


Fig. 80. *Chaetoceras coarctatum*. 500:1. Links ein Stück einer Borste. Nach Cleve.

7. *Chaetoceras tetrastichon* Cleve.

1897a, p. 22, t. 1, f. 7.

Ketten wie bei *Ch. densum*, nicht gedreht, aber kürzer und zarter, ungefähr $10\ \mu$ breit. Die Borsten entspringen vom Rande der Schalen. Lücken sehr klein oder fehlend.

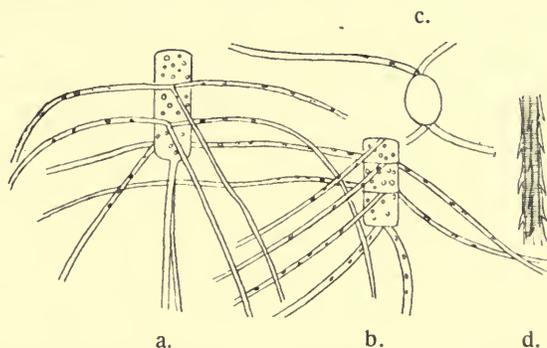


Fig. 81. *Chaetoceras tetrastichon*. a., b. Ketten im Gürtelansicht, c. Schalenansicht, 500:1. d. Stück einer Borste, 1000:1. Nach Cleve.

Verbreitung: Tropischer Atlantischer und Indischer Ozean. Nordgrenze 46° N. Br.

8. *Chaetoceras convolutum*
Castr.

1886 *Ch. convolutum* Castr., p. 78. 1897a *Ch. Brightwellii* Gran, p. 10, t. 1, f. 1a—c, non Cleve. 1897a *Ch. criophilum* Cleve, p. 20, t. 1, f. 6, non Castr. 1901 *Ch. convolutum* Jörg., p. 22. 1904 Gran, p. 530, f. 1.

Ketten gerade, mehr oder weniger gedreht, $11\text{--}27\ \mu$ breit. Die beiden Schalen einer Zelle ungleich, die eine (obere) gewölbt, die untere flach; Schalenmantel ungefähr $\frac{1}{3}$ der Zellhöhe, das mittlere Drittel wird von der Bandzone ausgemacht. Grenze zwischen Schalenmantel und Gürtelband durch eine deutliche Einschnürung sichtbar.

Borsten relativ dünn, dünner als bei *Ch. densum*; diejenigen der Oberschale entspringen ziemlich nahe der Schalenmitte, diejenigen der Unterschale näher am Schalen-

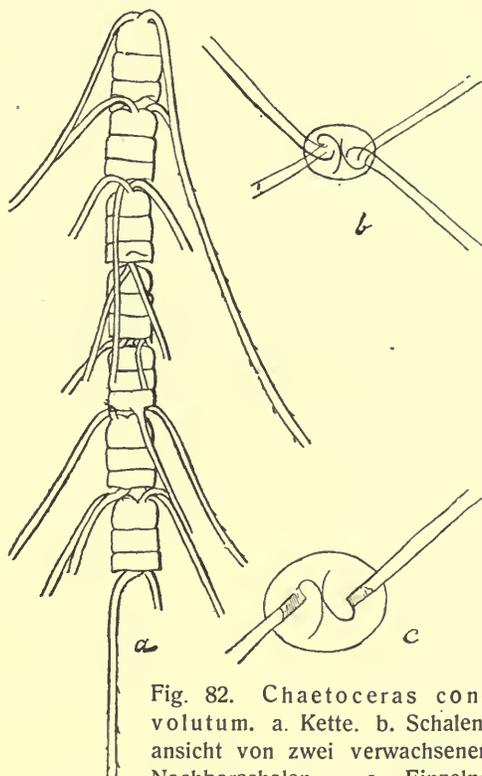


Fig. 82. *Chaetoceras convolutum*. a. Kette. b. Schalenansicht von zwei verwachsenen Nachbarschalen. c. Einzelne Schale mit Narben nach der Verwachsung mit den Borsten der Schwesterzelle. 450:1. Original.

rande, alle aber außerhalb der Apikalebene. Vom Ausgangspunkte aus sind sie zur entgegengesetzten Seite der Apikalebene hinüber gebogen, so daß die Verwachsungsstelle ungefähr in die Apikalebene fällt. Die Borsten sind bewaffnet, kräftiger als bei *Ch. densum*, weniger aber als bei *Ch. criophilum* und *boreale*, alle mehr oder weniger stark gegen das untere Ende der Kette umgebogen.

Lücken meistens nicht sichtbar, von den Borsten verdeckt.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean, ziemlich häufig, aber niemals in so großen Massen, wie die anderen Arten auftreten können.

9. *Chaetoceras danicum* Cleve.

1883 *Ch. Wighami* V. Heurck Synopsis t. 82, f. 1, non Brightwell. 1889 *Ch. danicum* Cleve, p. 55. 1893 *Ch. boreale* Schütt, p. 19, f. 5 (non Bailey). 1896 *Ch. boreale* Schütt, p. 87, f. 144A. 1894 *Ch. danicum* Cleve, p. 12.

Einzelne Zellen oder kurze Ketten, die fast ohne Lücken zusammenschließen. Länge der Apikalachse (Breite der Ketten) 8—20 μ . Beide Schalen gleichartig gebaut, doch sind die Borsten, die nahe am Schalenrande nicht genau in der Apikalebene entspringen und schon von der Basis an senkrecht auf der Pervalvarachse stehen, abwechselnd schräg zu beiden Seiten der Apikalebene gerichtet, so daß die vier Borsten einer Zelle mit einander ein spitzwinkliges Kreuz bilden.

Schalenboden flach, Schalenmantel hoch (fast $\frac{1}{2}$ der Zellhöhe), nahe am Rande deutlich eingeschnürt, am Rande selbst wieder erweitert. Bandzone rudimentär, nur durch die Einschnürungen des Mantelrandes scheinbar vorhanden.

Borsten in ihrem äußerem Teil mit kleinen Stacheln bewaffnet.

Verbreitung: Brackwasserform mit ziemlich weiter Verbreitung. In der Ostsee zuweilen dominierend.

10. *Chaetoceras peruvianum* Brightw.

1856 *Ch. peruvianum* Brightw., p. 107, t. 7, f. 16—18. 1897b Cleve, p. 299, f. 7.

Einzelne Zellen, Länge der Apikalachse 20 bis 30 μ (oder mehr?), Pervalvarachse (Borsten nicht mitgerechnet) 17—30 μ .

Schalen sehr ungleich, die obere mit gewölbtem Boden und fast zentral entspringenden Borsten, die untere mit flachem Boden und den Borsten nahe am Rande entspringend. Schalenmantel an beiden Schalen hoch, mit

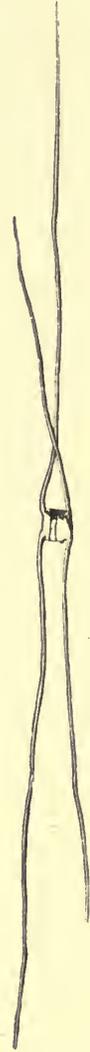


Fig. 83. *Chaetoceras danicum*. 250:1.
Nach Schütt.

einer deutlichen Einschnürung nahe am Rande und wieder erweitertem Rande. Bandzone schwach entwickelt, gewöhnlich kaum $\frac{1}{4}$ der Zellhöhe.

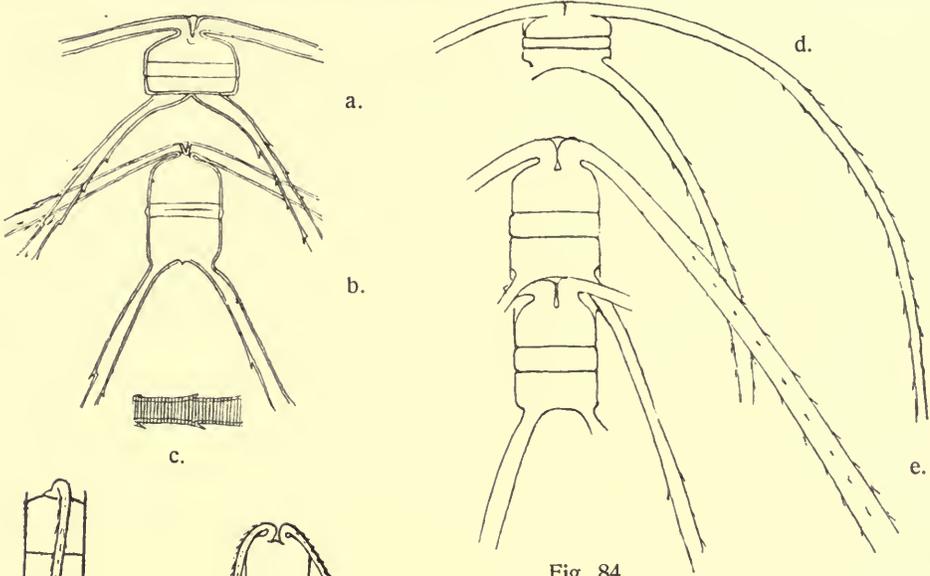


Fig. 84.

Chaetoceras peruvianum. a., b. Zellen in breiter Gürtelansicht, 500:1. c. Borste, 1000:1. Nach Cleve. d., e. 450:1. Original. d. Aus dem norw. Nordmeere, e. Aus dem englischen Kanal.

Borsten schon von der Basis an sehr dick, gegen außen noch dicker werdend, hier kantig, mit kräftigen Stacheln bewaffnet.

Verbreitung: In tropischen Meeren, nördlich bis in den Nordatlantischen Ozean auf 61°20' N. Br.

11. *Chaetoceras criophilum* Castr.

1886 *Ch. criophilum* Castr., p. 78.
1897 *Ch. peruvianum* Vanhöffen, p. 260, t. 3, f. 5—7. 1901 *Ch. criophilum* Jörgensen, p. 20. 1904 Gran, p. 532, f. 3.

Gerade, nicht gedrehte, 12—34 μ breite Ketten oder einzelne Zellen. Schalen sehr ungleich, die Oberschale hat einen höheren Schalenmantel, gewölbten Schalenboden und Borsten, die näher am Zentrum entspringen, die Unterschale einen ziemlich niedrigen Schalenmantel, flachen Schalenboden und Borsten, die

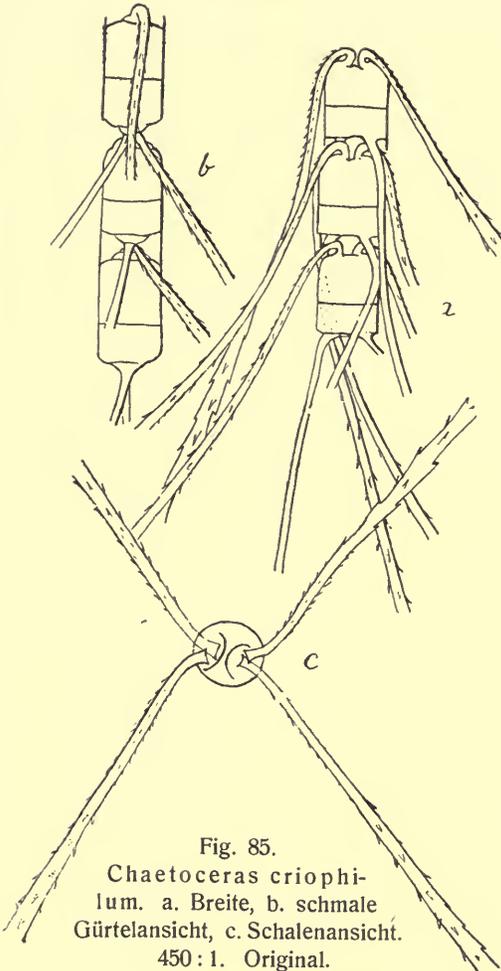


Fig. 85.

Chaetoceras criophilum. a. Breite, b. schmale Gürtelansicht, c. Schalenansicht. 450:1. Original.

näher am Rande entspringen. Schalenmantel vollständig zylindrisch, ohne Einschnürung, Bandzone rudimentär. Borsten alle gegen das untere Ende der Kette (bez. Zelle) umgebogen, an der Basis ziemlich dünn, schon in der Nähe der Kette mit dicht gestellten, kleinen Dörnchen, weiter außen dicker, mit größeren, mehr fernstehenden Dörnchen besetzt. Lücken immer deutlich, oben breit, unten schmal.

Hierher gehört als eine Verkümmersform:

f. *volans* (Schütt).

1895 *Ch. volans* Schütt, p. 45, t. 5, f. 20.
1897b *Ch. currens* Cleve, p. 298, f. 8. 1901
Ch. volans Cleve, p. 313. 1902 *Ch. peruvianum*
f. *volans* Ostenf., p. 238. 1904 *Ch. criophilum*
f. *volans* Gran, p. 532, f. 4.

Von der Hauptform nur dadurch verschieden, daß die Zellen nicht zu Ketten verbunden sind.

Von der vorigen Art unterscheidet sich auch die in einzelnen Zellen lebende Form des

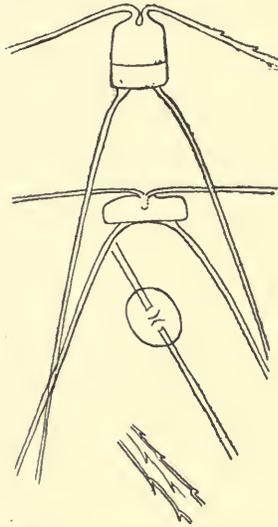


Fig. 86. *Chaetoceras criophilum* f. *volans*. 400:1.
Nach Cleve.

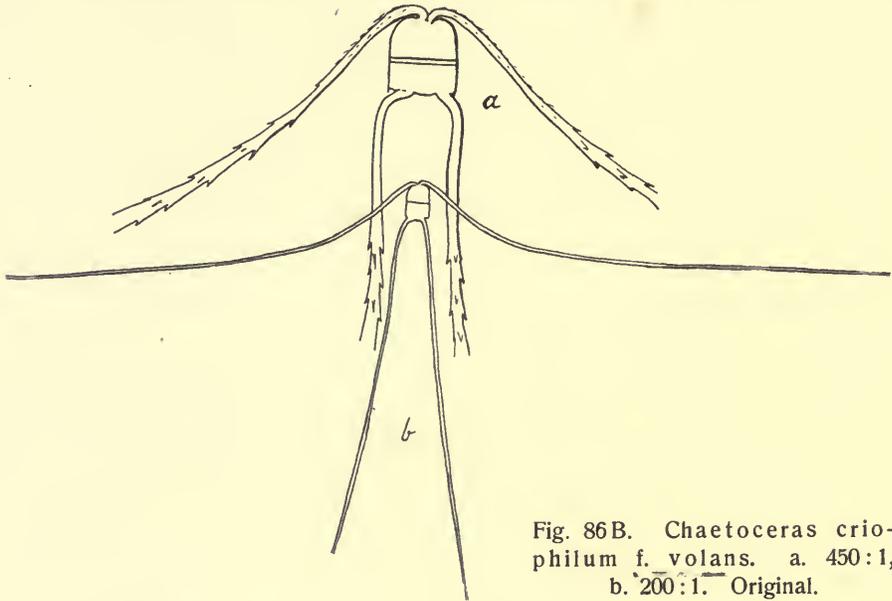


Fig. 86B. *Chaetoceras criophilum* f. *volans*. a. 450:1,
b. 200:1. Original.

Ch. criophilum durch die viel schlankeren Borsten und durch die Schalenmäntel, die an den beiden Schalen verschieden hoch sind und denen die für *Ch. peruvianum* charakteristischen Einschnürungen ganz fehlen.

Verbreitung: Boreale, ozeanische Form, weit verbreitet. Zwischen Island und Jan Mayen im Mai-Juni regelmäßig in großen Massen vorhanden.

12. *Chaetoceras boreale* Bail.

1854 *Ch. boreale* Bail., p. 8, f. 22—23. 1873a *Ch. boreale* v. *Brightwellii* Cleve, p. 12, f. 7a (non b—e). 1897a *Ch. boreale* Cleve, p. 20, t. 1, f. 1. 1897a *Ch. boreale* v. *Brightwellii* Cleve, p. 20, t. 1, f. 2. 1904 *Ch. boreale* Gran, p. 533, f. 5.

Ketten gerade, nicht gedreht, 14—46 μ breit. Schalen gleich gebaut, Schalenmantel hoch, ohne Einschnürung (Bandzone rudimentär), Schalenboden etwas konvex, mit scharfer Kante zwischen Boden und Mantel. Borsten

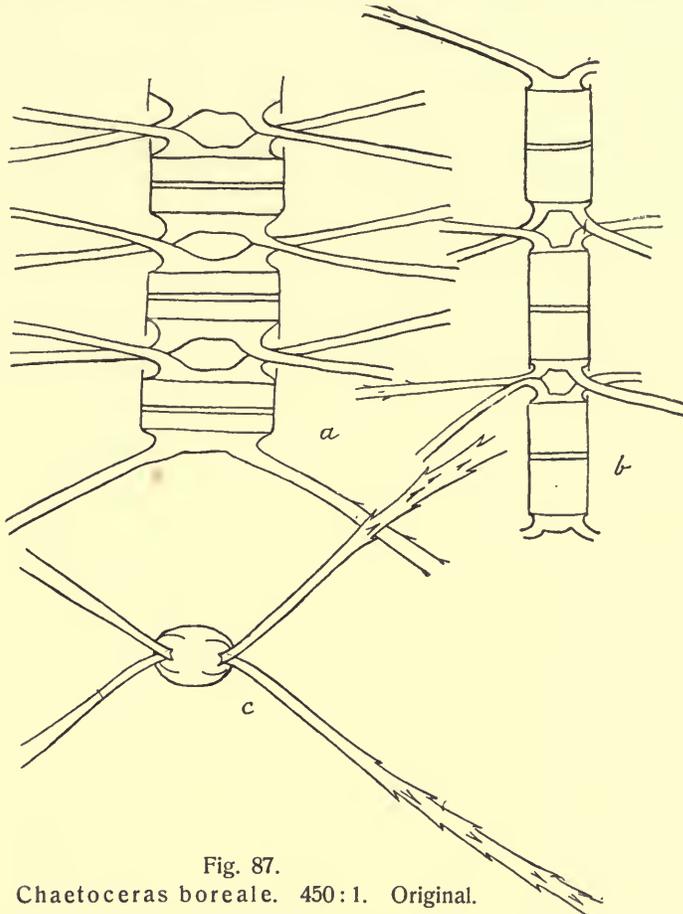
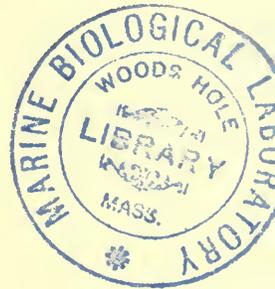


Fig. 87.

Chaetoceras boreale. 450:1. Original.

innerhalb des Randes entspringend, mit einem deutlichen, diagonal auswärts gerichteten Basalteil, von der Verwachsungsstelle aus senkrecht auf die Kettenachse gerichtet oder nur wenig gegen das eine oder andere Ende der Kette abweichend, — selbst die Borsten der Endzellen stehen fast senkrecht auf der Kettenachse —; die Borsten nehmen von der Basis an gegen außen wesentlich an Dicke zu und sind schon nicht sehr weit von der Kette mit kräftigen Dörnchen bewaffnet und oft deutlich kantig.

Lücken immer deutlich, größer als bei *Ch. densum*, 6—12 μ hoch (mit einer Zellhöhe von 20—35 μ), ziemlich regelmäßig sechseckig oder oval, jedenfalls in der Mitte zwischen den beiden Zellen am breitesten.



Hierzu die Verkümmersform:

f. *solitaria* Cleve (1897b), p. 299, mit Textfigur.

Zellen einzeln oder zu zwei; gewöhnlich etwas zarter als bei der Hauptform.

Ferner:

f. *varians* Gran, 1904, p. 535, f. 6.

Kurze, relativ schlanke Ketten (13—24 μ breit); Schalen mehr oder weniger ungleich — doch weniger als bei *Ch. criophilum* — Lücken darum auch nicht symmetrisch im Verhältnis zu einer parallel der Apikalachse gezogenen Linie. Borsten schwach und undeutlich gegen das eine Ende der Kette umgebogen.

Mittelform zwischen *Ch. boreale* und *Ch. criophilum*; könnte ebensogut der letzteren als Varietät zugerechnet werden.

Verbreitung der Hauptform: In allen Meeren.

Subgenus II. *Hyalochaete* Gran 1897.

Borsten dünn, ohne Chromatophoren. Chromatophoren und Zellkern wandständig, das Innere der Zelle wird von einer großen Vakuole eingenommen. Dauersporen bei den meisten Arten bekannt.

A. Chromatophoren in jeder Zelle mehr als zwei.

a. Chromatophoren 4—10, ziemlich große Platten. Terminalborsten wohl von den anderen verschieden.

Sektion 3. *Dicladia* (Ehr.)

13. *Chaetoceras* *decipiens* Cleve.

1873a *Ch. deci-*
piens Cleve, p. 11, t. 1,
f. 5. 1880 *Ch. deci-*
piens v. *concreta* Grun. bei
Cleve et Grunow, p. 120.
1883 *Ch. concretum* Engl.
p. XI. 1897a *Ch. deci-*
piens Gran, p. 13, t. 1,
f. 2, 3, t. 3, f. 34. 1904
Gran, p. 535, t. 17, f.
1—6. (Mikrosporen.)

Ketten gerade, steif, mehr oder weniger zusammengedrückt, gewöhnlich vielzellig, 12—78 μ breit.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen mehr oder weniger hervorsprin-

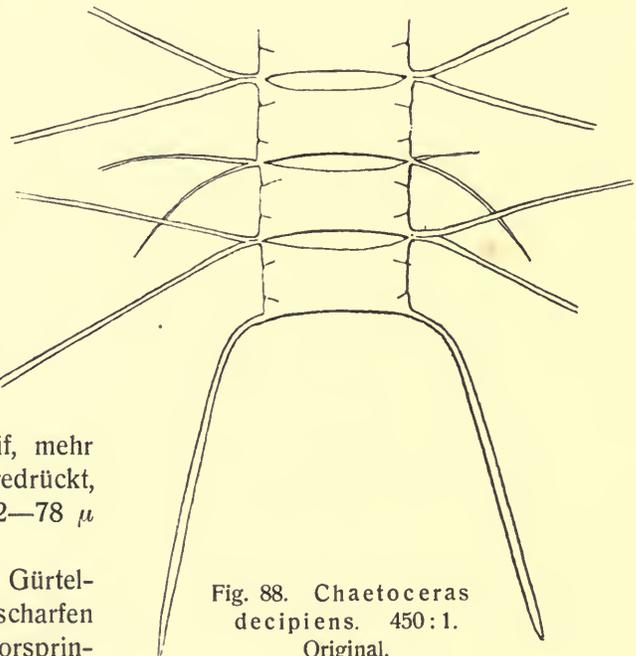


Fig. 88. *Chaetoceras*
decipiens. 450:1.
Original.

genden Ecken, die diejenigen der Nachbarzelle berühren. Lücken von wechselnder Größe, im Winter gewöhnlich klein, linear bis lanzettförmig, im Sommer und Herbst größer, elliptisch oder kreisförmig. Borsten ohne sichtbare Struktur, ohne deutlichen Basalteil von der Kante der Schale direkt senkrecht auf der Kettenachse ausgehend, auf einer Strecke paarweise verwachsen, die 2—3mal so lang ist wie der Durchmesser der Borsten, Terminalborsten kürzer und dicker als die anderen, zuerst schräg auswärts gerichtet, dann gebogen, so daß die äußere Hälfte mit der Kettenachse ungefähr parallel ist. Chromatophoren in jeder Zelle 4—10, ziemlich große Platten. Dauersporen nicht bekannt.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean, eine der häufigsten Formen.

14. *Chaetoceras mitra* (Bail).

1856 *Diocladia mitra* Bail., p. 4, t. 1, f. 6. 1873a *Diocladia grönlandica* Cleve, p. 12, t. 2, f. 10. 1896a *Chaetoceras mitra* Cleve, p. 8, t. 2, f. 1, 2.

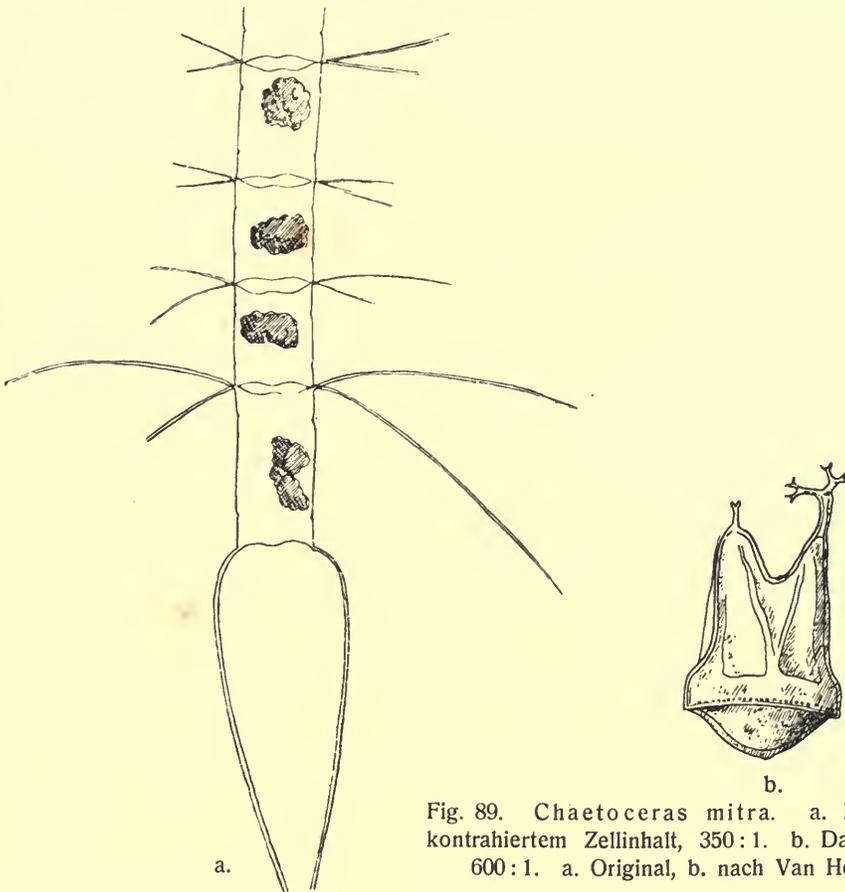


Fig. 89. *Chaetoceras mitra*. a. Kette mit kontrahiertem Zellinhalt, 350:1. b. Dauerspore, 600:1. a. Original, b. nach Van Heurck.

Lücken schmal, in der Mitte ein wenig verengt. Borsten nur am Ausgangspunkte verwachsen, ohne deutliche Struktur, Terminalborsten in Transapikalansicht divergierend, in Apikalansicht parallel oder konvergierend.

Dauersporen sehr charakteristisch, mit sehr ungleichen Schalen. Primärschale mit 2 hohen, kegelförmigen Fortsätzen, die an der Spitze je einen soliden, dichotomisch verzweigten Stachel tragen, Sekundärschale fast flach.

Sonst wie *Ch. decipiens*.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des nördlichen Polarmeeres.

15. *Chaetoceras Lorenzianum* Grun.

1863 *Ch. Lorenzianum* Grun., p. 157, t. 14, f. 13. V. Heurck Synopsis, t. 82, f. 2. 1897a Cleve, p. 21, t. 1, f. 13, 14, 15. 1864 *Ch. cellulolum* Lauder, p. 78, t. 8, f. 12.

Von den beiden vorigen Arten durch folgende Merkmale verschieden.

Lücken elliptisch. Borsten nur am Ausgangspunkte verwachsen, kräftig punktiert. Terminalborsten in ihrer ganzen Länge divergierend. Dauersporen ähnlich denjenigen von *Ch. mitra*, aber mit viel niedrigeren Fortsätzen auf der Primärschale.

Verbreitung: Neritisch an tropischen und temperierten Küsten. Hat im südlichen Teil unseres Gebietes ihre Nordgrenze.

- b. Chromatophoren klein, in jeder Zelle zahlreich. Terminalborsten in Richtung von den anderen verschieden, aber nur wenig dicker. Zellen fast zylindrisch, in den Ketten dicht, fast ohne Lücken zusammenhängend. Kein Dimorphismus unter den Mittelborsten.

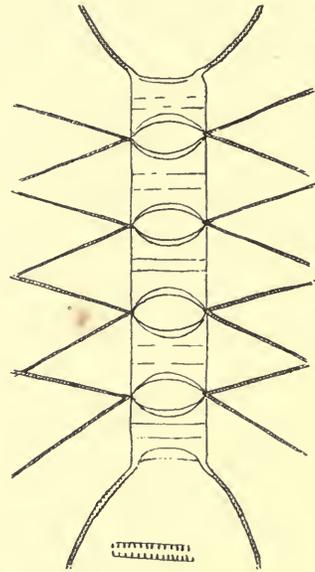


Fig. 90. *Chaetoceras Lorenzianum*. 500:1, unten ein Stück einer Borste, 1000:1. Nach Cleve.

Sektion 4. *Cylindrica* Ostenf.

16. *Chaetoceras teres* Cleve.

1896b, p. 30, f. 7. 1897a, p. 22, t. 2, f. 10. Gran 1897a, p. 13, t. 3, f. 35, 36.

Ketten gerade, nicht gedreht, ungefähr zylindrisch, 18—48 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen Ecken, gewöhnlich länger als breit. Lücken sehr schmal oder fast fehlend. Schalenmantel niedrig, Bandzone sehr hoch, keine Einschnürung zwischen Schalenmantel und Gürtelband. Borsten von den Ecken der Zellen entspringend, ohne

unterscheidbaren Basalteil, senkrecht auf der Kettenachse, schräg auf beiden Seiten der Apikalebene ausgehend.

Chromatophoren klein, zahlreich, wandständig. Dauersporen in der

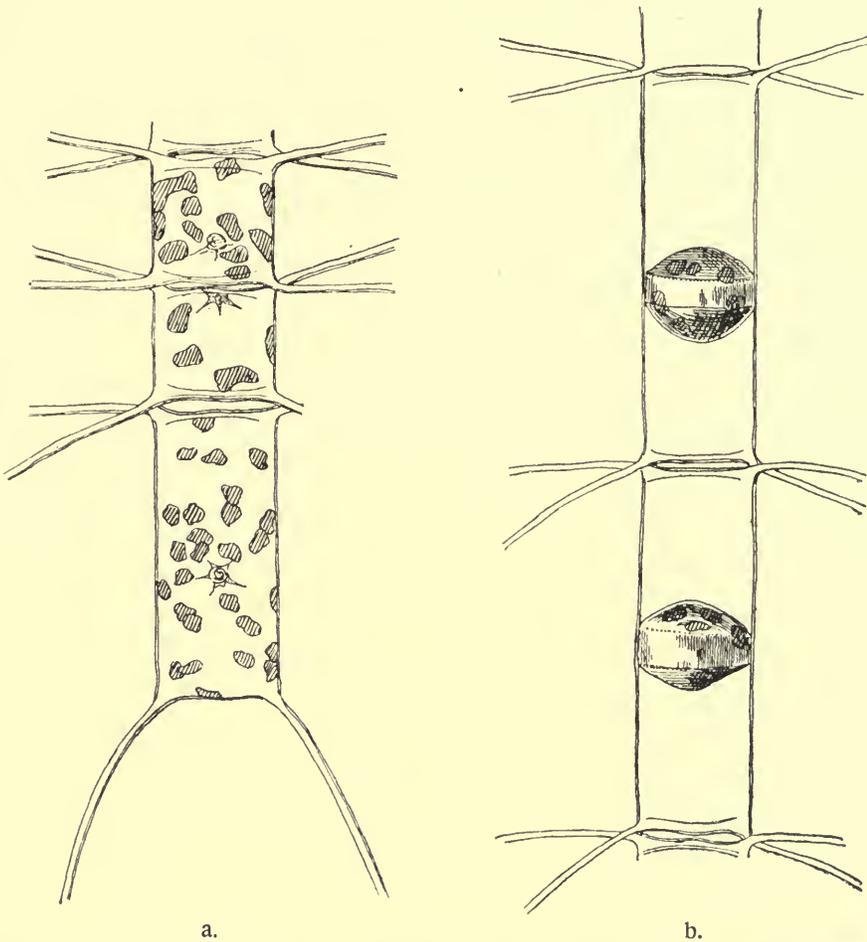


Fig. 91. *Chaetoceras teres*. a. Vegetative Kette, b. Kette mit Dauersporen, 600:1. Nach Gran.

Mitte von sehr verlängerten Zellen, glatt, nur mit sehr feinen Pünktchen am Rande der Primärschale.

Verbreitung: Nordeuropas Küste, Küsten des nördlichen Polarmeers.

17. *Chaetoceras Weissflogii* Schütt.

1895, p. 44, f. 17a, b. 1897a Cleve, p. 22, t. 2, f. 7—9.

Etwas zarter als *Ch. teres* und mit etwas gedrehten Ketten, sonst nur durch die Dauersporen davon verschieden. Ihre Primärschale ist stark gewölbt, zwischen dem Gipfel und dem zylindrischen Teile auf eine Strecke

hin verengt, außerdem am oberen Teile mit Stacheln bewaffnet und am Rande mit einem Kreise paralleler, nach oben gerichteter Nadeln geziert.

Die Sekundärschale ist fast flach.

Verbreitung: Südliche Nordsee, Skagerak, westliche Ostsee.

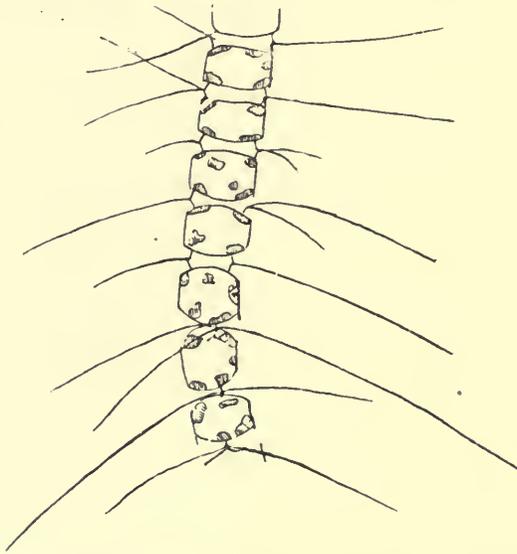
- c. Chromatophoren klein, in jeder Zelle 4—20. Terminalborsten von den anderen nicht oder nur wenig verschieden, dagegen können mitten in der Kette die Borsten zwischen zwei Nachbarzellen eigentümlich umgebildet sein.

Sektion 5. *Compressa* Ostenf.

18. *Chaetoceras contortum* Schütt.

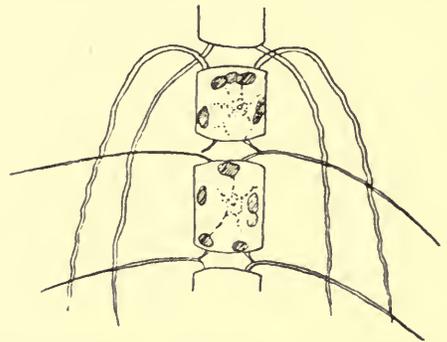
1888 Ch. sp. Schütt, t. 3, f. 4.

1894 Ch. *compressum* Cleve, p. 12, t. 2, f. 3, non Lauder. 1895 Schütt, p. 43, f. 16a, b. 1895 Ch. *contortum* Schütt, p. 44. 1896a Cleve, p. 6. 1897a Gran, p. 14, t. 2, f. 32. 1895 Ch. *medium* Schütt, p. 43, f. 15.



a.

Fig. 93. *Chaetoceras contortum*. a. 450:1. Original. b. Nach Schütt, hier die charakteristischen dicken Borsten.



b.

Schalen konvex, die Borsten entspringen innerhalb des Randes; Basalteil immer deutlich, äußerer Teil zuerst senkrecht auf der Kettenachse, weiter außen gebogen. Die meisten Borsten sind sehr dünn, doch findet man

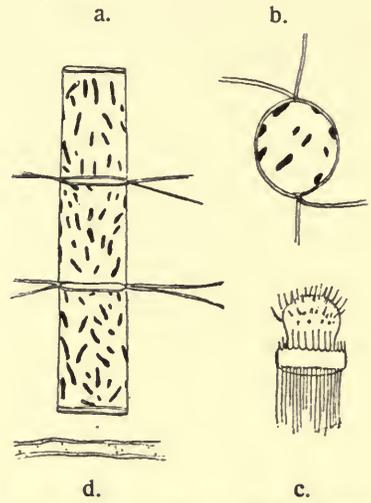


Fig. 92. *Chaetoceras Weissflogii*. a. Kette in Gürtelansicht, b. Schalenansicht, c. Dauerspore, 500:1, d. Stück einer Borste, 1000:1. Nach Cleve.

Ketten gerade, mehr oder weniger gedreht, 8—22 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit abgerundeten Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen niemals berühren. Lücken viereckig, in der Mitte ein wenig verengt.

hier und dort zwischen zwei Zellen alle vier Hörner dick, kurz, ein wenig spiralig gewellt und gegen dasselbe Ende der Kette umgebogen. Chromatophoren klein, in jeder Zelle 4—20.

Dauersporen nicht genau in der Mitte der Mutterzellen, mit einem verdickten Gürtelband der Mutterzelle verwachsen, glatt mit einer Reihe kleiner Zähnchen am oberen Rande der Primärschale.

Verbreitung: Neritische Form, an den Küsten des Nordatlantischen Ozeans und des nördl. Polarmeeres sehr verbreitet.

B. Chromatophoren 2 oder 1 in jeder Zelle.

Sektion 6. Protuberantia Ostenf.

2 Chromatophoren, jeder mit einem großen Pyrenoid, das in einer wohlmarkierten halbkugelförmigen Ausbuchtung in der Mitte der Schalen ruht.

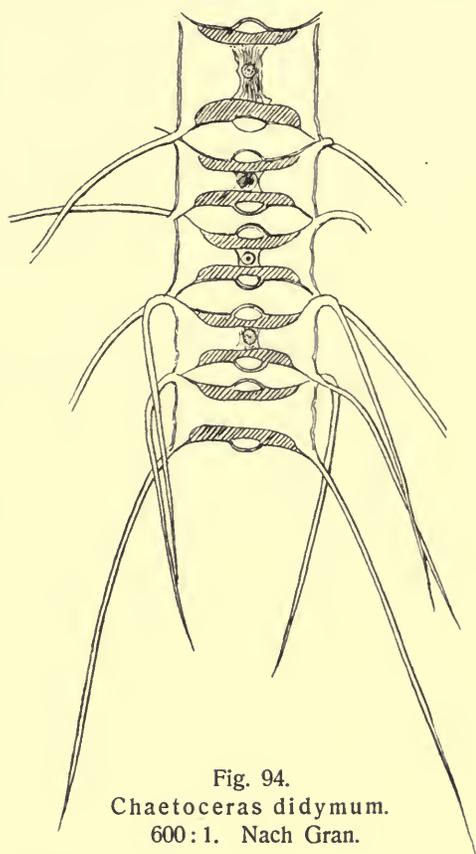


Fig. 94.
Chaetoceras didymum.
600:1. Nach Gran.

19. *Chaetoceras didymum* Ehr.

1845 *Ch. didymum* Ehr., p. 45 (Dauersporen). 1889 *Ch. mamillanum* Cleve, p. 55. 1894 *Ch. didymum* Cleve, p. 14, t. 1, f. 3, 4. 1901 *Ch. protuberans* Schütt bei Apstein, p. 41, non Lauder.

Ketten gerade, nicht gedreht, Breite 11—36 μ . Zellen zusammen-

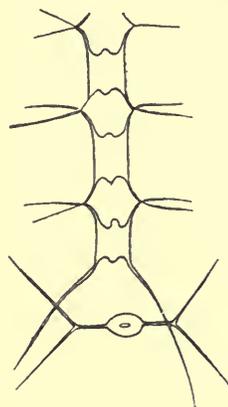


Fig. 95. *Chaetoceras didymum*
v. *anglica*. 500:1. Nach Cleve.

gedrückt, von der breiten Gürtelseite viereckig mit konkaven Endflächen und mit einer halbkugelförmigen Warze in der Mitte der Schalen. Borsten, aus den Ecken der Zellen entspringend, kreuzen einander entweder an ihrer Basis oder erst weiter außen, zuweilen ziemlich weit außerhalb der Kette (v. *anglica*). Die Schalen sind (an der Basis der Borsten) mit haarförmigen nur sehr schwer sichtbaren Schleimorganen versehen, wodurch die Ketten

mehr oder weniger dicht mit Gallerte umgeben werden können. Chromatophoren in jeder Zelle 2, den Schalen angedrückt; jeder hat ein großes Pyrenoid, das in der zentralen Aussackung der Schale seinen Platz hat.

Dauersporen paarweise zusammen, mit eigentümlichen, kurzen, dicken Hörnern, ihre Schalen sind glatt.

v. genuina Die ziemlich kräftigen Borsten kreuzen einander fast an der Basis.

v. anglica. (Grun.). 1883 *Ch. furcellatum v. anglica* Grun. in V. Heurck Synopsis, t. 82, f. 3. 1897a *Ch. didymum v. longicuris* Cleve, p. 21, t. 1, f. 11. 1901 *Ch. longicrure* Ostenf. und Schmidt, p. 154. 1902 *Ch. anglicum* Ostenf., p. 233.

Die haarförmigen, schwach verkieselten Borsten kreuzen einander erst weit außerhalb der Kette.

Verbreitung: Neritische Form, Nordsee bis in die westliche Ostsee, Nordgrenze Finmarken. Die Varietät *anglica* hauptsächlich an den Küsten von wärmeren Meeren.

Sektion 7. *Constricta* Ostenf.

Chromatophoren 2, schalenständig. Schalen ohne zentrale Ausbuchtung. Gürtelzone mit deutlichen Einschnürungen am Rande des Schalenmantels.

20. *Chaetoceras constrictum* Gran.

1897a, p. 17, t. 1, f. 11—13, t. 3, f. 42.

Ketten gerade, nicht gedreht, 14—35 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen, etwas hervorspringenden Ecken. Zwischen Schale und Gürtelband ungewöhnlich deutlich markierte Einschnürungen. Schalenboden konkav, Lücken gleichmäßig lanzettförmig. Chromatophoren in jeder Zelle 2, den beiden Schalen angedrückt.

Borsten ohne Basalteil, der äußere Teil zuerst rechtwinklig zur Kettenachse gebogen. Terminalborsten deutlich markiert, spitzwinklig divergierend.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, an beiden Schalen mit kleinen Dörnchen besetzt.

Verbreitung: Nord-Europas Küsten von den Azoren bis zum nördlichen Norwegen und Island. Ostküste von Nordamerika. Nicht selten mit Strömungen auf das offene Meer hinausgeführt.

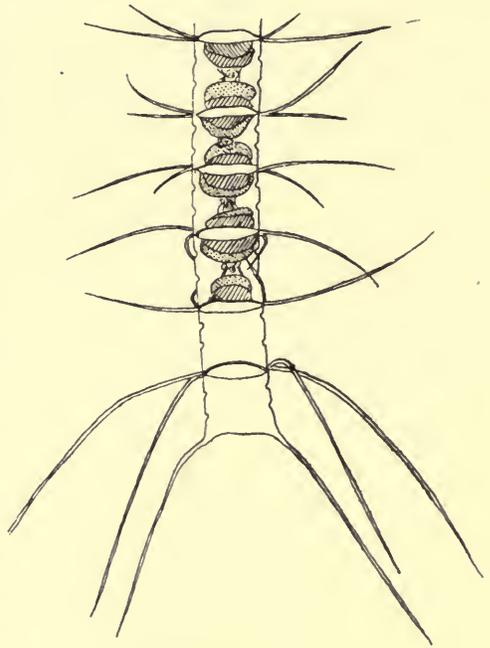


Fig. 96. *Chaetoceras constrictum*.
490:1. Nach Gran.

Sektion 8. *Stenocincta* Ostenf.

Chromatophor 1, gürtelständig. Ketten dicht, die Ecken der Zellen berühren einander direkt, Endborsten deutlich. Gürtelzone oft sehr schmal.

21. *Chaetoceras Schüttii* Cleve.

1888 Ch sp. indet. Schütt, t. 3, f. 2, 3. 1894 Ch. *Schüttii* Cleve, p. 14, t. 1, f. 1. 1897a Gran, p. 19, t. 2, f. 19, 20. 1896 Ch. *paradoxum* Schüttii Schütt, p. 93, f. 63A.

Ketten gerade, 9–22 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen berühren. Lücken lanzettförmig, in der Mitte ein wenig verschmälert. Gürtelzone gewöhnlich sehr schmal, in den vegetativen, nicht gerade in Teilung begriffenen Zellen weniger als $\frac{1}{4}$ der Zellhöhe.

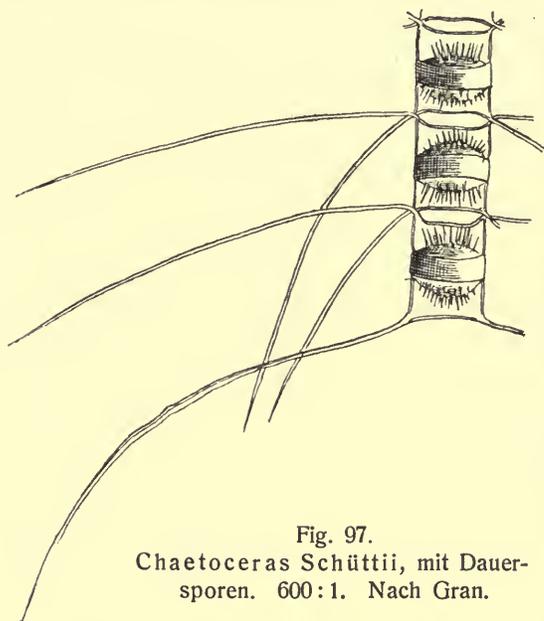


Fig. 97.

Chaetoceras Schüttii, mit Dauersporen. 600:1. Nach Gran.

Terminalborsten kräftig, stark divergierend, auf breiteren Ketten im Anfang fast senkrecht auf der Kettenachse, im weiteren Verlauf aber stark gebogen, so daß die äußeren Enden mit der Achse ungefähr parallel sind. Chromatophoren in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, an beiden Schalen mit Dörnchen besetzt. Die gleichmäßig gewölbte Primärschale trägt kleine Dörnchen über ihrer ganzen Oberfläche, die Sekundärschale ist fast flach mit einem Buckel in der Mitte und trägt nur in der Mitte eine Anzahl längerer Stacheln.

Nach Cleve (1902) und Ostenfeld (1902, p. 236) ist *Ch. Schüttii* mit *Ch. javanicum* Cl. (1873b, p. 10, t. II, f. 13) so nahe verwandt, daß sie wahrscheinlich vereinigt werden müssen. Auch *Ch. affine* Lauder gehört demselben engen Formenkreise; und wenn davon die Frage sein sollte, diese Formen unter einem Namen zusammenzuziehen, würde der Name Lauders den Vorzug haben müssen.

22. *Chaetoceras Willei* Gran.

1897a, p. 19, t. 4, f. 47.

Ketten gerade, 10–20 μ breit. Von der vorigen Art durch die folgenden Merkmale verschieden. Zarter und schwächer verkieselt, Lücken sehr schmal, fast fehlend, Terminalhörner nur in einem spitzen Winkel divergierend.

Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Küsten von Nord-Europa, zuweilen mit Strömungen auf das offene Meer herausgetrieben. Azoren.

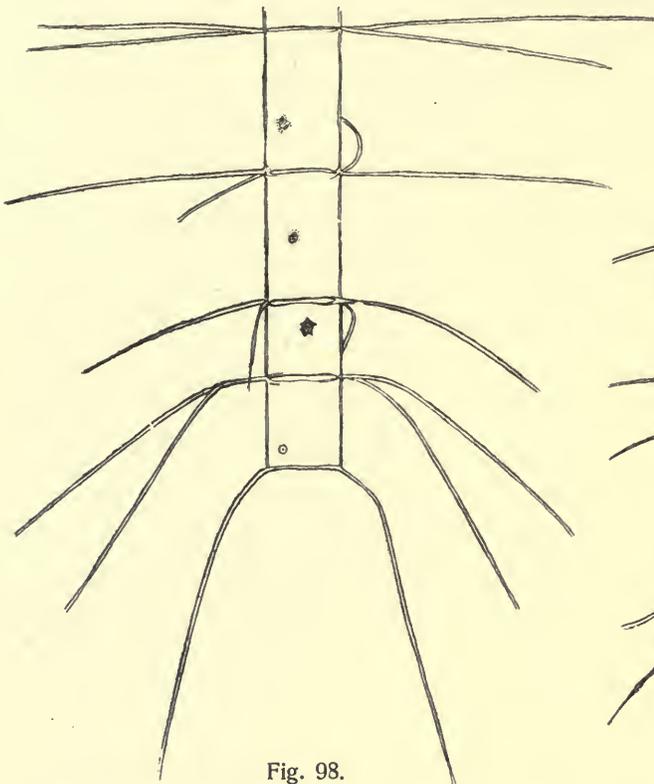
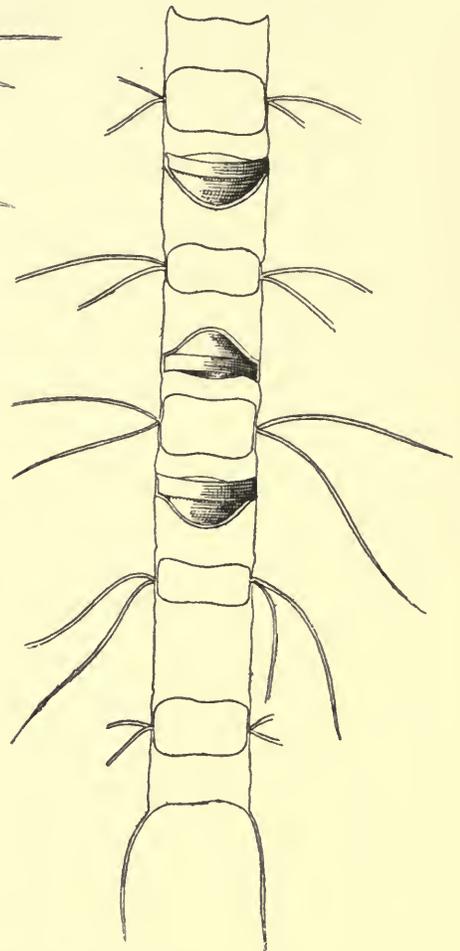


Fig. 98.

Chaetoceras Willei. 600:1. Die Chromatophoren, die die ganze Fläche der Gürtelseite decken, sind in der Kopie nicht mitgezeichnet. Nach Gran.

Sektion 9. *Laciniosa* Ostenf.

Chromatophoren 2 oder 1, schalenständig, seltener gürtelständig. Endborsten deutlich. Ketten mit großen Lücken.

Fig. 99. *Chaetoceras laciniosum*, mit Dauersporen. 600:1. Nach Gran.

23. *Chaetoceras laciniosum* Schütt.

1894 *Ch. distans* Cleve, p. 14, t. 2, f. 3, non 1873b. 1895 *Ch. laciniosum* Schütt, p. 38, f. 5a, b, c. 1897a Gran, p. 17, t. 1, f. 4—7. 1896b *Ch. commutatum* Cleve, p. 28, f. 9, 10.

Ketten gerade, 10—42 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht rektangulär mit ein wenig hervorspringenden, an der Außenseite abgerundeten Ecken. Schalenboden in der Mitte leicht gewölbt, aber ohne die für *Ch. didymum* charakteristische halbkugelförmige Aussackung. Lücken groß und breit, viereckig mit abgerundeten Ecken, in der Mitte leicht eingeschnürt. Borsten dünn, ihr Basalteil mit der Kettenachse parallel, der äußere Teil zuerst senkrecht auf der Achse, weiter außen gewöhnlich gegen das eine (nächste) Ende der Kette umgebogen. Endborsten deutlich von den anderen

verschieden, in breiter Gürtelansicht fast parallel, in schmaler Gürtelansicht dagegen mehr divergierend, d. h. sie sind gewöhnlich mit ihren äußeren Teilen weiter von der Apikalebene als von der Transapikalebene entfernt.

Chromatophoren in jeder Zelle 2, gelappt, den beiden Schalen angelagert, mit je einem zentralen Pyrenoid. Dauersporen glatt, nicht in der Mitte der Mutterzellen, sondern ziemlich nahe der einen (jüngsten) Schale gelegen.

Verbreitung: Atlantische Küsten von Nord-Europa und Nord-Amerika.

24. *Chaetoceras breve* Schütt.

1895 *Ch. breve* Schütt, p. 38, t. 4—5, f. 4a, b. 1897a *Ch. didymum* v. *hiemalis* Cleve, p. 21, t. 1, f. 18. 1900 *Ch. hiemale* Cleve, p. 25, f. 9. 1900b *Ch. breve* Gran, p. 121. 1901 Ostenf. p. 295, f. 6.

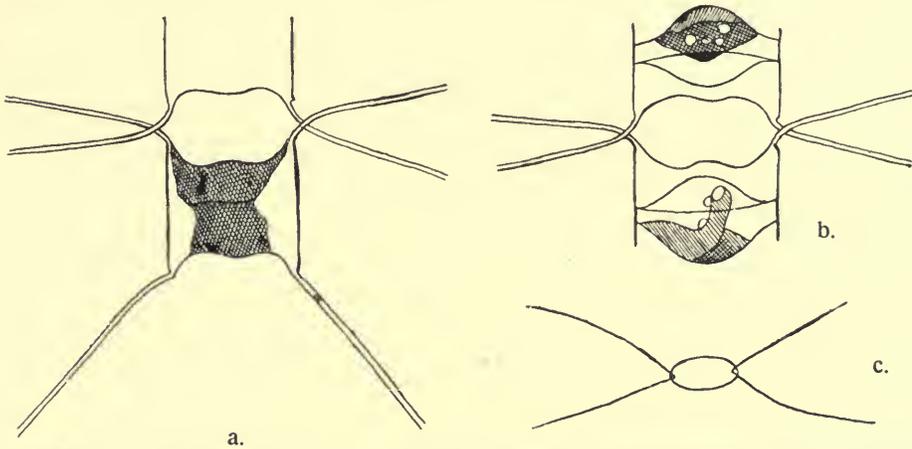


Fig. 100. *Chaetoceras breve*. b. mit Dauersporen, c. Schalenansicht. Nach Ostensfeld. a., b. 600:1, c. 200:1.

Mit der vorigen Art nahe verwandt, nur durch die folgenden Merkmale verschieden: In jeder Zelle nur ein Chromatophor, der der einen Schale angelagert ist. Borsten fast gerade, nicht so weit von der Apikalebene entfernt. Die Endborsten divergieren in breiter Gürtelansicht ungefähr um 90°.

Verbreitung: Nordsee, Skagerrack bis in die westliche Ostsee.

25. *Chaetoceras pelagicum* Cleve.

1873a *Ch. pelagicum* Cleve, p. 11, t. 1, f. 4. 1899 *Ch. lacinosum* aff. Ostenf., p. 53. 1900 *Ch. Ostensfeldii* Cleve, p. 21, t. 8, f. 19. 1900 Ostenf., p. 51. 1903 *Ch. pelagicum* Ostenf., p. 574.

Ketten gerade, schlank und schlaff (ungefähr 7 μ breit). Zellwände dünn und schwach verkieselt. Zellen rechteckig mit hervorspringenden Ecken, Lücken so groß wie die Zellen, abgerundet viereckig. Borsten von der Wurzel aus zuerst eine Strecke mit der Kettenachse parallel, dann (vom Kreuzungspunkte ab) senkrecht zu der Kettenachse stehend, in allen Richtungen ausstrahlend.

Terminalborsten dicker als die übrigen, spitzwinklig divergierend.

Chromatophoren in jeder Zelle 1, gürtelständig. Dauersporen unbekannt.

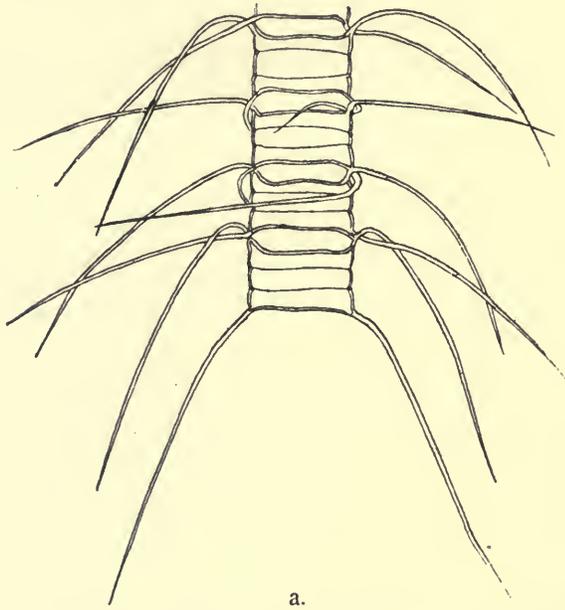
Verbreitung: Nordatlantischer Ozean, Frühling und Sommer, wahrscheinlich mit Strömungen von den Küsten herausgetrieben. Wahrscheinlich eine Verkümmierungsform von einer neritischen Art, *Ch. lacinosum* (mit welchem es habituelle Ähnlichkeit hat) oder *Ch. diadema*.

Sektion 10. *Diadema* Ostenf. (erweitert).

Chromatophor 1, gürtelständig. Ketten lang mit deutlichen Endborsten.

26. *Chaetoceras diadema* (Ehr.)

1854 *Syndendrium diadema* Ehr., t. 35, A XVIII, 13. 1882 *Chaetoceras paradoxum* v. *subsecunda* Grun. in V. Heurck Synopsis, t. 82 bis f. 6. 1883 *Ch. paradoxum* v. Lü-



a.

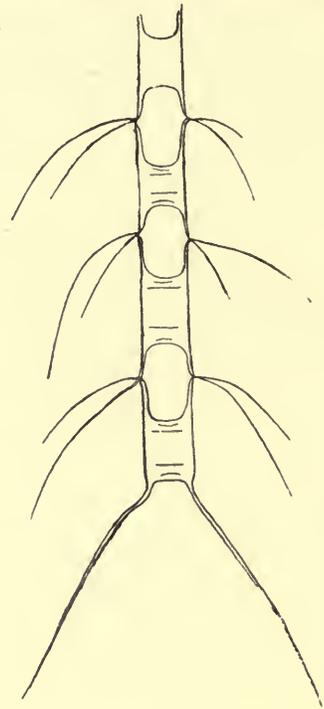
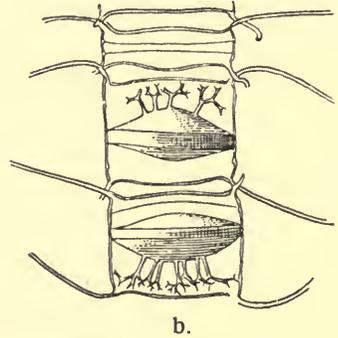


Fig. 101.
Chaetoceras pelagicum.
500:1. Nach Cleve.



b.

Fig. 102. *Chaetoceras diadema*, b. mit Dauersporen. 600:1. Nach Gran.

dersii Engl., p. 11. 1888 *Ch. sp.* Schütt, p. 37. 1894 *Ch. curvisetum* pro parte Cleve, p. 12, t. 1, f. 5. 1895 *Ch. paradoxum* Schütt, p. 37. 1895 *Ch. Clevei* Schütt, p. 40, f. 8a, b. 1896a *Ch. groenlandicum* Cleve, p. 7, t. 2, f. 3–5. 1896 *Ch. Ralfsii* Schütt, p. 53, f. 63B, non Cleve. 1897a *Ch. diadema* Gran, p. 20, t. 2, f. 16–18.

Ketten gerade, nicht oder nur schwach gedreht, 11–46 μ breit. Zellen in Gürtelansicht rektangulär mit schwach abgerundeten Ecken. Schalen

leicht konvex, Lücken länglich oval, gegen die Mitte schwach und allmählich verschmälert.

Borsten von den Ecken der Zellen ausgehend, quer zu der Kettenachse gerichtet; Verwachsungspunkt etwas außerhalb der Wurzel. Terminalhörner spitzwinklig divergierend.

Chromatophor in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen der einen Schale der Mutterzelle etwas genähert, die ältere mit 4—12 geraden, dichotom verzweigten Stacheln versehen, die jüngere glatt.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des nördlichen Eismeer und an verschiedenen temperierten Küsten (Nordsee bis in die westliche Ostsee, Island, Südamerika, Japan).

27. *Chaetoceras seiracanthum* Gran.

1897 a, p. 21, t. 3, f. 39—41.

Ketten gerade, nicht gedreht, 12—24 μ breit. Mit *Ch. diadema* nahe verwandt, von schlankeren Exemplaren dieser Art nur durch die Dauersporen zu unterscheiden.

Die Dauersporen sind auf beiden Schalen mit dünnen, unverzweigten Stacheln besetzt und tragen außerdem am Rande der Primärschale einen Kranz von dünnen, parallelen Nadeln.

Verbreitung: Küsten von Skandinavien.

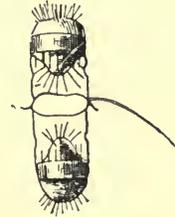


Fig. 103. *Chaetoceras seiracanthum*. 2 Zellen mit Dauersporen. 600:1. Nach Gran.

28. *Chaetoceras coronatum* Gran.

1897 a, p. 22, t. 2, f. 28—31.

Ketten gerade, 14—29 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen Ecken. Lücken lanzettförmig. Chromatophor in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, ihre Primärschale mit einer Reihe paralleler, nicht ganz gerader Randstacheln, sonst glatt.

Verbreitung: In den skandinavischen Küstenmeeren, ziemlich selten oder vielleicht mit anderen Arten verwechselt, da sie nur mit Dauersporen leicht zu erkennen ist.

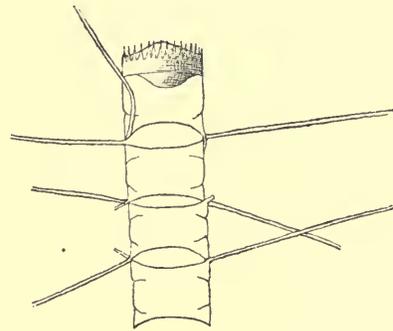


Fig. 104. *Chaetoceras coronatum* mit Dauerspore. 600:1. Nach Gran.

29. *Chaetoceras holsaticum* Schütt.

1895 *Ch. holsaticum* Schütt, p. 40, f. 9a, b. 1895 *Ch. leve* Schütt, p. 39, f. 6a, b. 1896b *Ch. balticum* Cleve, p. 28, t. 1, f. 2. 1900b *Ch. Granii* Cleve, p. 25, f. 7, 8. 1901 *Ch. balticum* Ostenf., p. 298. 1902 *Ch. leve* Gran, p. 179. 1904 *Ch. holsaticum* Gran, p. 540.

Ketten gerade, oft etwas gedreht, sehr brüchig, 6—24 μ breit. Zellwand dünn und schwach verkieselt. Zellen in breiter Gürtelansicht vier-

eckig mit flachen Schalen, Borsten kurz innerhalb des Schalenrandes entspringend, dünn.

Lücken viereckig, wenigstens halb so groß wie die Zellen. Chromatophoren in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, auf beiden Schalen mit Dörnchen besetzt, doch sind die Dörnchen der Primärschale bedeutend größer als diejenigen der Sekundärschale, die fast glatt sein kann.

Verbreitung: Ostsee, Kattegat, Skagerrack, Porsangerfjord im nördl. Norwegen.

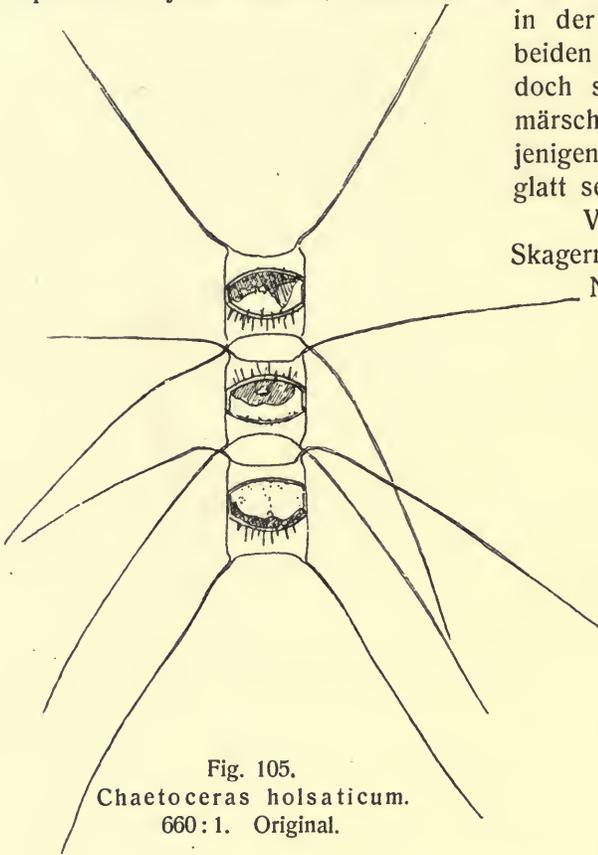


Fig. 105.
Chaetoceras holsaticum.
660:1. Original.

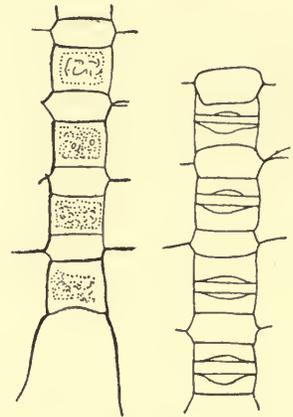


Fig. 106.
Chaetoceras difficile.
500:1. Nach Cleve.

30. *Chaetoceras difficile* Cleve.

1900a, p. 20, t. 8, f. 16—18.

Ketten gerade, aber lose und biegsam, 8–10 μ breit. Zellwand schwach verkieselt. Zellen in breiter Gürtelansicht rektangulär, Lücken viereckig, halb so groß wie die Zellen. Borsten sehr dünn. Chromatophoren in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen in der Mitte der Zellen, glatt. Wird ohne Dauersporen kaum von *Ch. holsaticum* zu unterscheiden sein; die Sporen sind denjenigen von *Ch. contortum* ähnlich, das aber durch die zahlreichen Chromatophoren verschieden ist.

Verbreitung: Nördl. Mündung der Nordsee (59° N. Br., 1° 2' W. Lg.), September 1899, einmal gefunden (Cleve).

Sektion 11. *Diversa* Ostenf.

Kurze, steife, gerade Ketten, deren Endborsten weniger ausgeprägt sind, als besondere Borstenpaare in der Mitte der Ketten. Chromatophor 1, gürtelständig. Südliche Formen.

31. *Chaetoceras diversum* Cleve.

1873b *Ch. diversum* Cleve, p. 9, t. 2, f. 12. 1897a *Ch. diversum* v. *tenuis* Cleve, p. 21, t. 2, f. 2. 1900 *Ch. diversum* v. *mediterranea* Schröder, p. 27, t. 2, f. 1.

Zellen in breiter Gürtelansicht vier-eckig, die Nachbarzellen berühren einander mit den Ecken oder auch im mittleren Teil, so daß die Lücken fast oder vollständig fehlen. Chromatophor 1, gürtelständig.

Borsten verschiedenartig, teils ganz dünn und haarförmig, teils nach außen stark verdickt, im äußeren dicken Teil kantig und fein bedornt. Endborsten haarförmig.

Verbreitung: Tropische und subtropische Küsten, neritisch. Nordgrenze 40° N. Br.

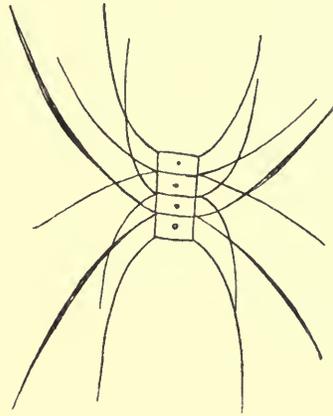


Fig. 107. *Chaetoceras diversum*. 500:1. Nach Cleve.

32. *Chaetoceras furca* Cleve.

1864 *Ch. sp.* Lauder, t. 3, f. 8. 1897a *Ch. furca* Cleve, p. 21, t. 1, f. 10. 1900 Schröder, p. 28, t. 1, f. 2.

Ketten gerade, (nach den Zeichnungen) 12—14 μ breit. Zellen rektangulär mit hervorspringenden Ecken, durch welche die Nachbarzellen einander berühren. Lücken elliptisch-lanzettförmig bis kreisförmig. Chromatophor 1, gürtelständig.

Borsten dünn, nach beiden Seiten der Ketten gerichtet. Endborsten stark divergierend, ungleich, die eine dicht an der Basis rückwärts geknickt.

In den meisten Ketten sind die Borstenpaare zwischen der Endzelle und ihrer Nachbarzelle eigentümlich umgebildet, indem sie bis zu $\frac{2}{3}$ ihrer Länge verwachsen sind, so daß im untersten Teile scheinbar nur eine einzige Borste vorhanden ist, und erst im äußersten Drittel gabelförmig auseinander weichen. Diese Gabelhörner sind dicker als die anderen und mit Spiralen von winzigen Dörnchen geziert.

Verbreitung: Tropische und subtropische Meere, Nordgrenze 49° N. Br.

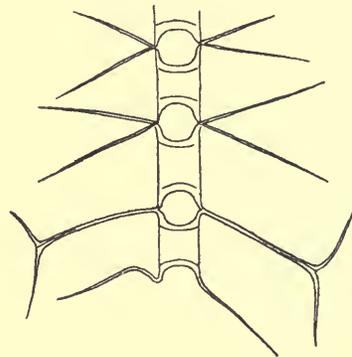


Fig. 108. *Chaetoceras furca*. 500:1. Nach Cleve.

Sektion 12. *Brevicatenata*.

Kurze, gerade Ketten mit wenigen Gliedern. Endborsten von den anderen mehr oder weniger verschieden. Meistens kleine oder sehr kleine Formen.

31. *Chaetoceras simile* Cleve.

1896b, p. 30, t. 1, f. 1. 1897a Gran, p. 15, t. 4, f. 55.

Ketten aus wenigen Zellen bestehend, gerade, 7—17 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit etwas gebuckelten Schalen, die einander

in der Mitte, aber nicht mit den Ecken berühren. Borsten von den Ecken aus direkt apikalwärts ausgehend. Kreuzungspunkt etwas außerhalb der Kette. Endborsten etwas dicker als die anderen, stark divergierend, mit den übrigen Borsten ungefähr parallel. Lücken schmal, durch die Schalenbuckel in der Mitte in zwei Abschnitte geteilt.

Chromatophoren 2, schalenständig. Dauersporen in der Mitte der Mutterzelle,*) an beiden Schalen mit kleinen Dörnchen bewaffnet.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten von Skandinavien und Island, niemals in großer Menge.

Hierzu wahrscheinlich als Verkümmersform f. *parva* (Schütt), (*Chaetoceras parvum* Schütt, 1895, p. 45) aus der westlichen Ostsee.

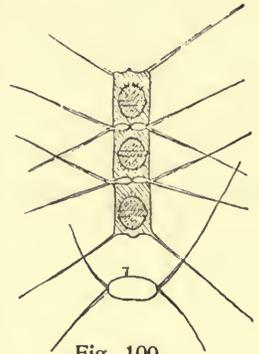


Fig. 109.
Chaetoceras simile.
500:1. Nach Cleve.

34. *Chaetoceras subtile* Cleve.

1896b, p. 30, t. 1, f. 8. 1901 Ostenf. p. 296.

Ketten aus wenigen Zellen bestehend, gerade, 5—14 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig. Lücken ganz schmal oder fehlend. Borsten aus den Ecken entspringend, einander direkt an der Basis kreuzend, dünn, alle von dem einen Ende der Kette gegen das andere (hintere) umgebogen. Endborsten am Vorderende nicht von den anderen verschieden, am Hinterende länger und dicker, nur wenig voneinander divergierend.

Chromatophor 1, gürtelständig. Dauersporen in der Mitte verlängerter Zellen, an beiden Schalen mit Dörnchen bewaffnet.

Verbreitung: Ostsee und Kattegat, neritisch.

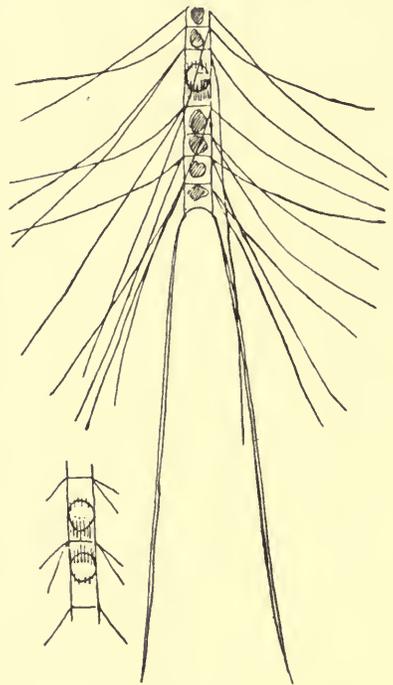


Fig. 110. *Chaetoceras subtile*.
600:1. Nach Ostensfeld.

35. *Chaetoceras Wighami* Brightw.

1856 Ch. *Wighami* Brightw., p. 108, t. 7, f. 19—36. 1896 Ch. *bottnicum* Cleve, bei Aurivillius, p. 14, t. 1. 1897a Ch. *biconcavum* Gran, p. 27, t. 3, f. 46. 1897a Ch. *Wighami* Gran, p. 27.

Ketten gerade, aus wenigen Zellen bestehend, 7—15 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen Ecken, durch welche die Nachbarzellen einander berühren, und etwas konkaven Schalen. Lücken linear bis

*) Auf F. 109, die nach Cleve kopiert ist, berühren die Dauersporen nicht die Zellwände der Mutterzellen; das ist aber nur eine Ungenauigkeit der Zeichnung; hier wie bei den übrigen Arten liegen sie der Gürtelzone der Mutterzelle an.

breit lanzettförmig. Chromatophor 1, plattenförmig, gürtelständig. Borsten dünn, ungefähr senkrecht auf der Kettenachse, Endborsten nicht dicker als die anderen, aber charakteristisch S-förmig gebogen.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, an beiden Schalen oder nur an der Primärschale mit kleinen Stacheln bewaffnet.

Verbreitung: Neritisch, euryhalin, Europas Küsten bis in das nördliche Polarmeer.

36. *Chaetoceras perpusillum* Cleve.

1897a, p. 22, t. 1, f. 12.

Ketten gerade, kurz, aus 3—5 Zellen bestehend, nur 4—5 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig, Lücken schmal, spaltenförmig.

Unvollständig bekannt, vielleicht eine Verkümmierungsform von *Ch. Wighami*.

Verbreitung: Schwedische Küste, neritisch.

37. *Chaetoceras crinitum* Schütt.

1895, p. 41, f. 12a—d. 1901 Ostfeld, p. 298, f. 10.

Ketten gerade, 15—25 μ breit, Lücken sehr schmal, in der Mitte ein wenig eingeschnürt. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit abgerundeten Ecken. Chromatophor 1, groß, gürtelständig.

Borsten lang und dünn, kurz innerhalb des Schalenrandes entspringend; Basalteil sehr kurz oder rudimentär.

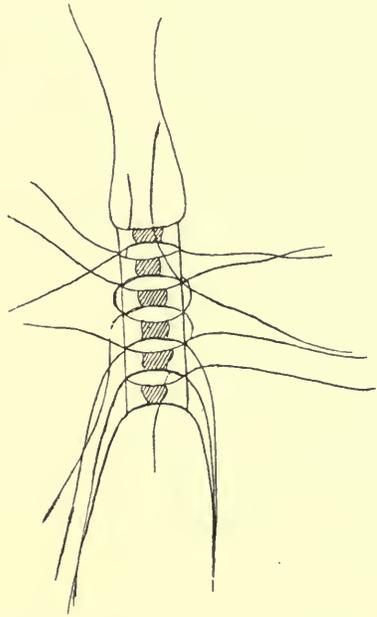


Fig. 111. *Chaetoceras Wighami*. 600:1. Nach Gran.

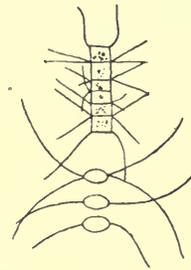


Fig. 112. *Chaetoceras perpusillum*. 500:1. Nach Cleve.

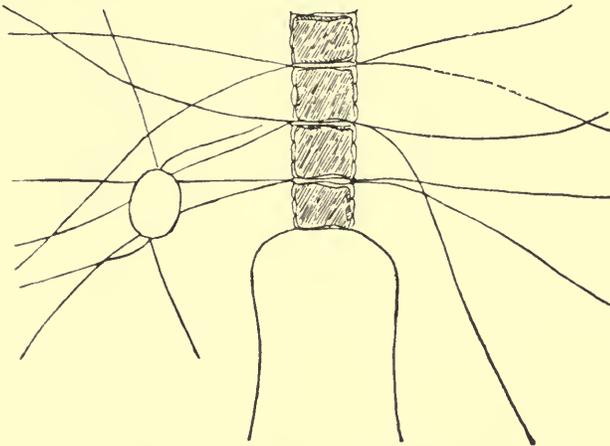


Fig. 113. *Chaetoceras crinitum*. 500:1 Nach Ostfeld.

Terminalborsten kürzer, aber nicht dicker als die übrigen, zuerst ausgebogen, dann wieder eingebogen und zuletzt ungefähr parallel mit der Kettenachse.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen oder etwas einseitig, mit gewölbter, mit kleinen Dörnchen bewaffneter Primärschale und glatter Sekundärschale.

Verbreitung: Ostsee, Kattegat.

38. *Chaetoceras pseudocrinitum* Ostenf.

1897a *Ch. crinitum* Gran, p. 22, t. 4, f. 51, non Schütt. 1901 *Ch. pseudocrinitum* Ostenf., p. 300.

Ketten gerade, 8—29 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht rektangulär mit scharfen Ecken, mit einer deutlichen Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone. Lücken sehr schmal, spaltenförmig. Chromatophor 1, gürtelständig.

Die dünnen Borsten entspringen aus den Ecken der Schalen, kreuzen einander gleich am Ausgangspunkte (Basalteil rudimentär). Terminalborsten nicht wesentlich dicker oder kürzer als die andern, weit von der Kette ausgebogen — besonders weit von der Apikalebene entfernt — dann ungefähr mit der Kettenachse parallel.

Verbreitung: Küsten von Nordeuropa (Dänemark, Norwegen).

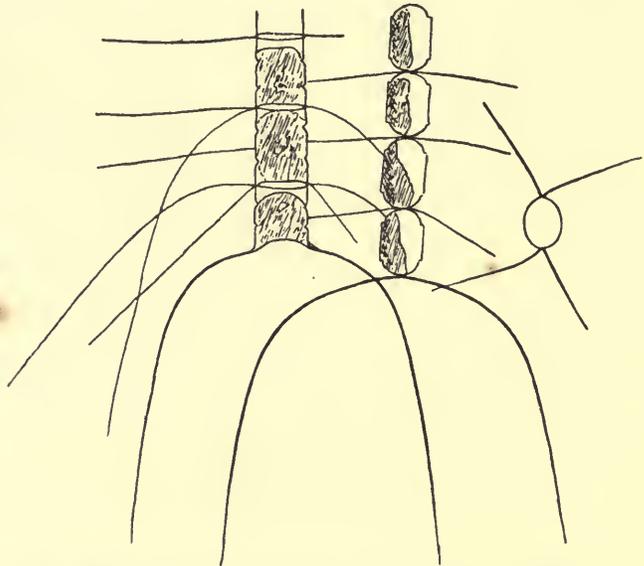


Fig. 114. *Chaetoceras pseudocrinitum*. 500:1.
Nach Ostensfeld.

39. *Chaetoceras Ingolfianum* Ostenf.

Bei Gran, 1902, p. 180. 1904 Gran, p. 541, t. 17, f. 15, 16.

Ketten gerade, 9—18 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht rektangulär mit scharfen Ecken, durch welche die Nachbarzellen einander direkt berühren. Lücken schmal, spaltenförmig. Chromatophor 1, gürtelständig.

Borsten aus den Ecken der Zellen entspringend, fast gerade, nach beiden Seiten der Kette gerichtet, von einander stumpfwinklig divergierend. Basalteil rudimentär. Endborsten wie bei *Ch. pseudocrinitum*, zuerst senkrecht auf der Kettenachse oder zurückgebogen, weit von der Apikalebene entfernt, weiter außen ungefähr parallel mit der Kettenachse.

Dauersporen sehr eigentümlich, nicht nur an den Endflächen, sondern

auch auf der Gürtelzone mit Stacheln bewaffnet, so daß die Zellwand der Mutterzelle hier ausgebuchtet ist. Mit der vorigen Art nahe verwandt.

Verbreitung: Neritisch, ziemlich selten, Island, nördl. Norwegen.

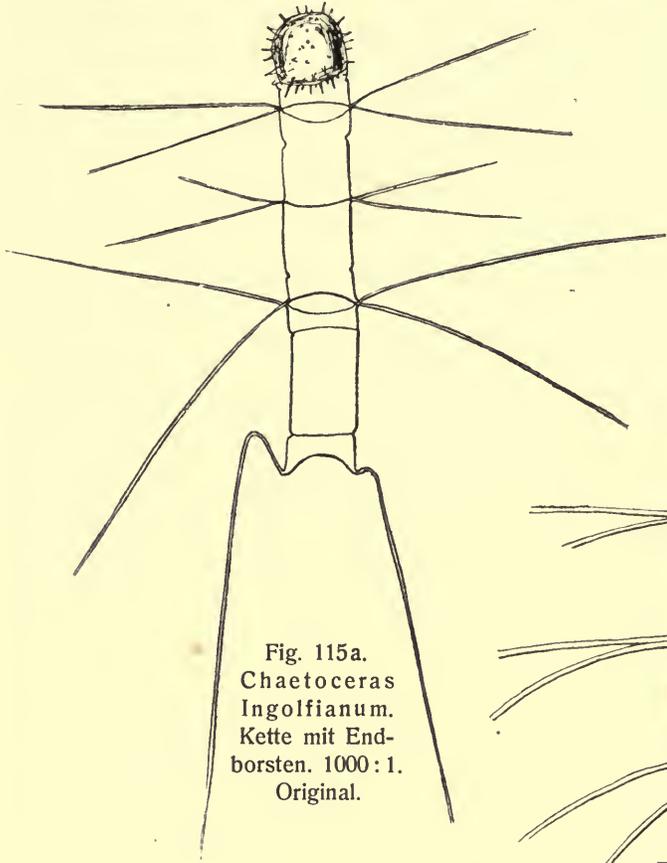


Fig. 115a.
Chaetoceras
Ingolfianum.
Kette mit End-
borsten. 1000:1.
Original.

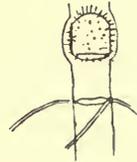


Fig. 115. Chaetoceras
Ingolfianum. 600:1.
Nach Gran.

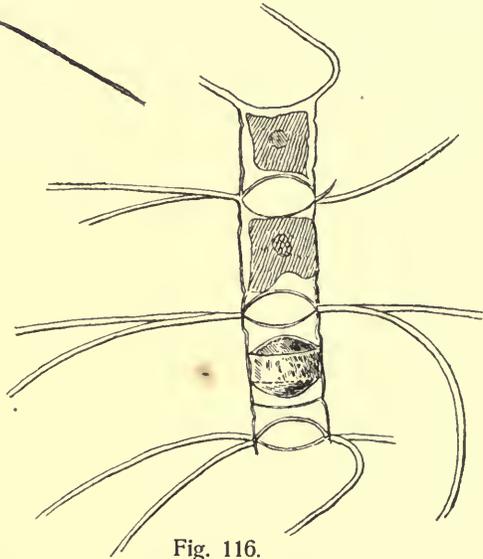


Fig. 116.

Chaetoceras curvisetum. 600:1. Nach Gran.

Sektion 13. Curviseta Ostenf. (erweitert).

Ketten gekrümmt, ohne besondere Endborsten. Alle Borsten gegen eine und dieselbe Seite der Apikalebene umgebogen.

40. Chaetoceras curvisetum Cleve.

1889 Ch. curvisetum Cleve, p. 55. 1889 Ch. sp. indet. Schütt, t. 14, f. 1—7. 1893 Ch. secundum Schütt, p. 25. 1894 Ch. curvisetum Cleve, p. 12, t. 1, f. 5. 1895 Ch. cochlea Schütt, p. 41, f. 11. 1897a Ch. curvisetum Gran, p. 22, t. 2, f. 22, t. 3, f. 43. 1897a Cleve, t. 1, f. 16.

Ketten spiralförmig gekrümmt, ohne deutliche Endzellen, 10—29 μ breit.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit hervorspringenden Ecken, durch welche die Nachbarzellen einander berühren; Lücken rhombisch-elliptisch bis kreisförmig. Chromatophor 1, mit einem großen Pyrenoid in der Mitte, gürtelständig.

Borsten von den Ecken der Zellen entspringend, mit Kreuzungspunkt dicht an der Basis, alle gegen dieselbe Seite der Kette gebogen, d. h. von der Krümmungsachse der Spirale heraus, so daß auf einem kleinen Stückchen der Kette in breiter Gürtelansicht gesehen, alle Borsten entweder gegen den Beobachter oder in der entgegengesetzten Richtung gebogen sind. Bei hoher (resp. tiefer) Einstellung kann man dann gleichzeitig den optischen Durchschnitt aller vier Borstenreihen sehen.

Dauersporen glatt, ungefähr in der Mitte der Mutterzellen, vom verdickten Gürtel der Mutterzelle umgeben.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, neritisch.

41. *Chaetoceras debile* Cleve.

1894 *Ch. debile* Cleve, p. 13, t. 1, f. 2. 1895 Oestrup, p. 456, t. 7, f. 89. 1895 *Ch. vermiculus* Schütt, p. 39, f. 7a—c.

Ketten stark spiralförmig gebogen, 12—39 μ breit, ohne eigentliche Endzellen.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit abgerundeten Ecken und flachen oder schwach konvexen Schalen, die diejenigen der Nachbarzellen nicht berühren. Lücken länglich parallelseitig oder in der Mitte etwas zusammengezogen. Chromatophor 1, gürtelständig.

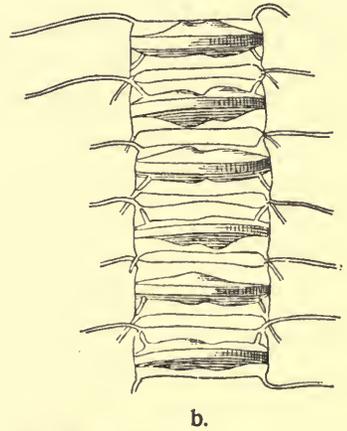
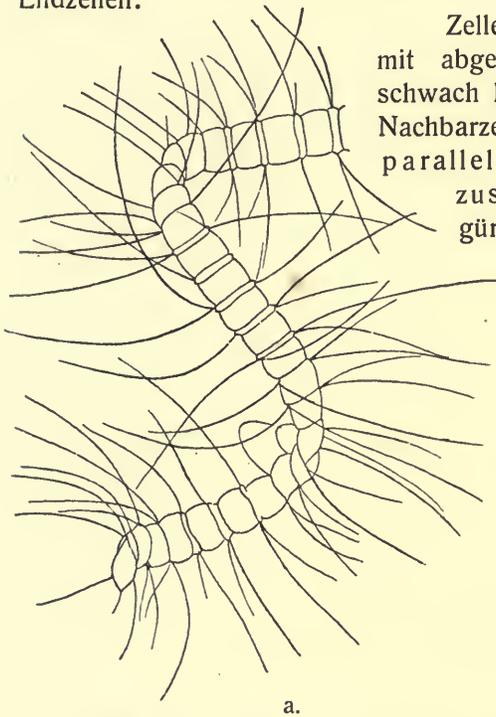


Fig. 117. *Chaetoceras debile*. a. 300:1. b. mit Dauersporen, 600:1.

Borsten dünn, etwas innerhalb der Ecken entspringend, mit Kreuzungspunkt etwas außerhalb der Basis, in derselben Weise wie bei *Ch. curvisetum* gebogen.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, beide Schalen mit zwei niedrigen Buckeln, die Primärschale außerdem mit zwei Borsten, die in den Ecken der Mutterzellen endigen, sonst glatt.

Verbreitung: Nördliches Polarmeer, Nordeuropas Küsten, neritisch.

Sektion 14. Anastomosantia Ostenf.

Ketten ohne besondere Endborsten, schlaff, gerade oder passiv gebogen. Borsten der Nachbarzellen nicht direkt miteinander verwachsen, sondern durch ein kleines Mittelstück verbunden.

42. *Chaetoceras anastomosans* Grun.

1883 *Ch. anastomosans* Grun. in V. Heurck Synopsis, t. 82, f. 6—8. 1897a *Ch. externum* Gran, p. 25, t. 3, f. 44, 45. 1897a *Ch. anastomosans* Cleve, p. 20. 1901 Ostefeld, p. 295, f. 8.

Ketten gerade oder passiv gekrümmt, ohne eigentliche Endzellen, leicht zerbrechlich, darum gewöhnlich nur aus wenigen Zellen bestehend, 10 bis 20 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit kaum gerundeten Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen nicht berühren. Chromatophoren 2, schalenständig.

Borsten sehr dünn, mit langem von den Ecken der Zellen direkt auswärts gerichtetem Basalteil, mit der entsprechenden Borste der Nachbarzelle nicht direkt verwachsen, sondern durch ein kurzes (1 μ) Zwischenstück verbunden.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, auf beiden Seiten fein bestachelt.

Verbreitung: Nordsee, Skagerrak, neritisch, ziemlich spärlich.

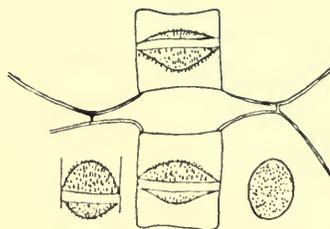


Fig. 118.

Chaetoceras anastomosans.
500:1. Nach Ostefeld.

Sektion 15. Furcellata Ostenf.

Ketten ohne besondere Endborsten, schlaff, gerade oder passiv gebogen, oft gedreht, von Gallerte umgeben, aber keine kugelförmigen Kolonien bildend. Dauersporen paarweise aneinander in zwei Nachbarzellen, mit eigentümlichen, auf einer Strecke verwachsenen Borsten.

43. *Chaetoceras scolopendra* Cleve.

1895 ?*Ch. radicans* Schütt, p. 48 (ungenügend beschrieben). 1896b *Ch. scolopendra* Cleve, p. 30, f. 4. 1897a Gran, p. 24, t. 4, f. 52, 53. 1900b, p. 122, t. 9, f. 23, 24. 1901 Ostefeld, p. 295.

Ketten gerade oder schwach gebogen, stark um die Kettenachse gedreht, 9—25 μ breit, ohne eigentliche Endzellen.

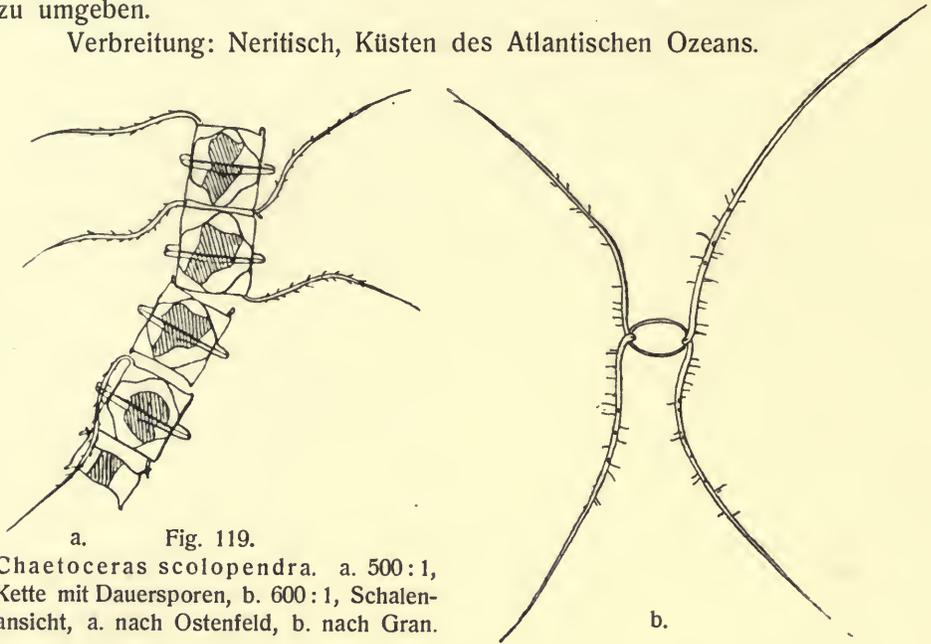
Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit leicht abgerundeten Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen nicht berühren. Lücken abgerundet rektangulär, in der Mitte ein wenig verschmälert.

Borsten kurz innerhalb der Ecken entspringend, alle transapikal ausgebogen (darum bleiben die Ketten in den Präparaten gewöhnlich in schmaler Gürtelansicht liegen), mit kleinen Hohlstacheln besetzt, aus welchen Gallerte ausgeschieden wird.

Chromatophor 1, gürtelständig. Dauersporen paarweise in zwei Schwesterzellen dicht zusammen (ohne Lücke), mit eigentümlichen glatten,

verdickten Borsten, die zuerst auf eine Strecke hin verwachsen, weiter außen transapikal auseinander weichen, um zuweilen gürtelförmig die Zelle zu umgeben.

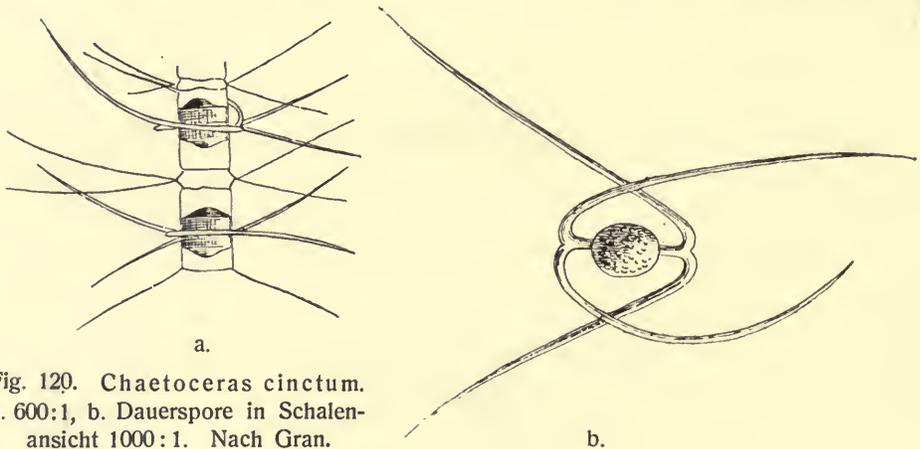
Verbreitung: Neritisch, Küsten des Atlantischen Ozeans.



44. Chaetoceras cinctum Gran.

1897 a, p. 24, t. 2, f. 23—27. 1900 Ch. incurvum Jörg., p. 13, non Bail.)*

Ketten gerade oder schwach gebogen, ohne Endzellen, 5—15 μ breit. Unterscheidet sich von *Ch. scolopendra* durch die geringere Größe und



*) *Ch. incurvum* Brightw. 1856, f. 11 und *Ch. incurvum* v. *umbonata* Castr. 1886, t. 29, f. 10, 16 können mit *Ch. cinctum* identisch sein, aber auch *Ch. scolopendra* oder vielleicht noch andere Arten vorstellen. *Ch. incurvum* Bail. 1854, p. 9, f. 31—32 ist eine ganz andere Form.

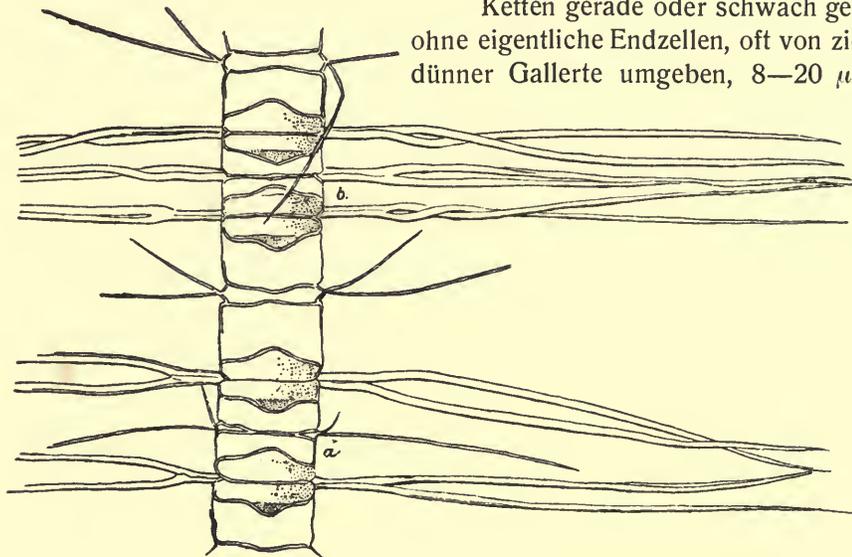
durch die Borsten, die dünner, nicht so stark gebogen sind und denen dorn- oder haarförmige Schleimorgane ganz fehlen. Sonst wie vorige Art.

Verbreitung: Küsten der Nordsee, Schottland, Island, neritisch.

45. *Chaetoceras furcellatum* Bail.

1856 *Ch. furcellatum* Bail., t. 1, f. 4. 1880 Cleve et Grunow, p. 120, t. 7, f. 136—137. 1896a Cleve, p. 7, t. 2, f. 6, 7. 1897a Gran. p. 25, t. 1, f. 4. 1897b, p. 19, t. 1, f. 15, 16.

Ketten gerade oder schwach gebogen, ohne eigentliche Endzellen, oft von ziemlich dünner Gallerte umgeben, 8—20 μ breit.



Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit stumpfen Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen nicht berühren. Lücken schmal, in der Mitte nicht verengt.

Chromatophor 1, gürtelständig.

Dauersporen wie bei *Ch. cinctum* und *Ch. scolopendra*, aber mit Borsten, die auch im äußeren Teil nur in einem sehr spitzen Winkel voneinander divergieren.

Von *Ch. cinctum* kann diese Art eigentlich nur dann mit Sicherheit unterschieden werden, wenn sie Dauersporen hat.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Polarmeres, Südgrenze an Norwegens Küste bei Kap Stadt.

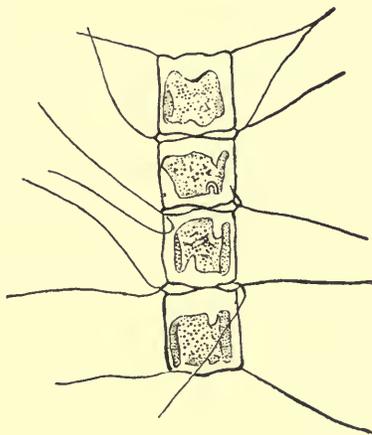


Fig. 121.
Chaetoceras furcellatum.
770:1. Nach Gran.

46. *Chaetoceras tortissimum* Gran.

1900b, p. 122, t. 9, f. 25.

Ketten gerade oder schwach gebogen, schlaff, sehr stark um die Kettenachse gedreht, ohne eigentliche Endzellen, 11—16 μ breit. Hörner

dünn, kurz innerhalb der Ecken entspringend, ungefähr senkrecht zur Kettenachse, nach allen Richtungen ausgehend.

Zellwand schwach verkieselt. Zellen in Apikalansicht abgerundet rektangulär; die etwas gewölbten Schalen berühren einander in der Mitte, aber nicht mit den Ecken.

Chromatophoren 1, gürtelständig. Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Neritisch, ziemlich selten. Nördl. Norwegen. Nordsee.

Sektion 16. Socialia Ostenf.

Ketten gekrümmt, klein, viele zusammen in rundlichen, von Gallerte umgebenen Kolonien.

47. *Chaetoceras sociale* Lauder.

1864 *Ch. sociale* Lauder, p. 77, t. 8, f. 1. 1896a Cleve, p. 9, t. 2, f. 9. 1897a Gran, p. 26, t. 4, f. 54.

? 1880 *Ch. Wighami* Cleve et Grunow, t. 7, f. 134. 1880 *Ch. Lorenzianum* v. ? *parvula* Grun., l. c. t. 7, f. 138.

Ketten gebogen, viele zusammen zu großen, schleimigen, kugelförmigen Kolonien vereinigt, die teils durch den Schleim, teils durch einige

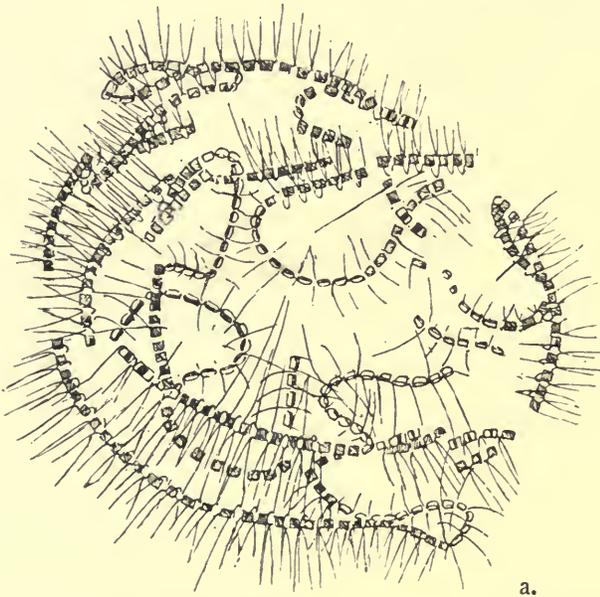


Fig. 123. *Chaetoceras sociale*. a. Junge Kolonie, nach dem Leben gezeichnet, 120:1, b., d. einzelne Ketten in breiter Gürtelansicht, d. mit Dauersporen, c. Schalenansicht, e. Teil einer Kolonie, gegliedert. b., c., d. 500:1, e. 150:1. a. Original, b.—e. nach Cleve.

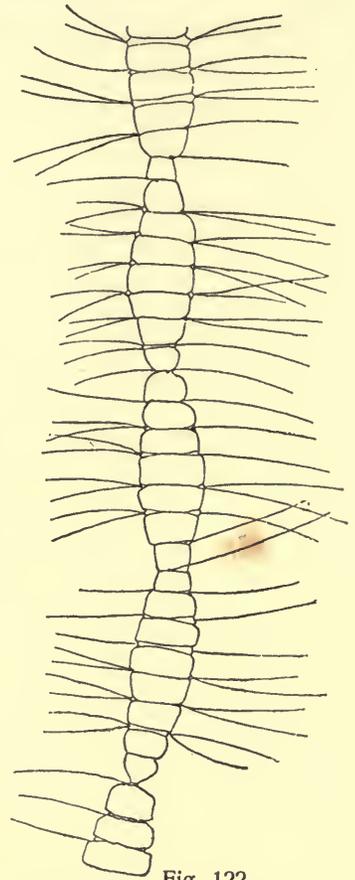
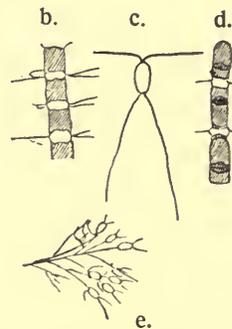


Fig. 122. *Chaetoceras tortissimum*. 600:1. Nach Gran.



sehr lange Borsten, die in den Kolonien zusammengefilzt sind, zusammengehalten werden. Breite der Einzelketten 4,5—15 μ .

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig, die Ecken der Nachbarzellen berühren einander nicht. Lücken länglich, in der Mitte leicht eingezogen.

Borsten haarfein, kurz innerhalb der Ecken entspringend. Basalteil kurz. Von den vier Borsten der zwei zusammenstoßenden Schalen sind die drei kurz, nach außen (im Verhältnis zur ganzen Kolonie) gerichtet, die vierte verlängert, gerade gegen das Zentrum der Kolonie gerichtet.

Chromatophoren 1, gürtelständig. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, auf beiden Schalen glatt.

Verbreitung: Küsten des Nordatlantischen und Arktischen Ozeans, neritisch.

48. *Chaetoceras radians* Schütt.

1895, p. 41, f. 10a—c. 1897a Gran, p. 26.

Der vorigen Art sehr ähnlich, eigentlich nur durch die Dauersporen verschieden, die bei *Ch. radians* auf beiden Schalen mit feinen Stacheln besetzt sind. Außerdem sind die Ketten lockerer, die Lücken sind fast ebenso groß wie die Zellen selbst, die Basalteile der Borsten also etwas länger als bei *Ch. sociale*.

Verbreitung: Ostsee, Skagerak, Kaspisches Meer, neritisch und euryhalin.

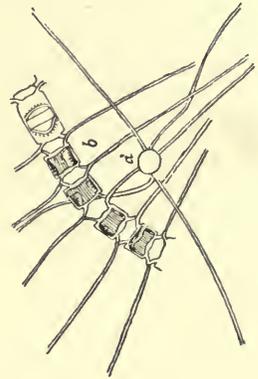


Fig. 124.
Chaetoceras radians.
500:1. Nach Schütt.

Sektion 17. *Simplicia* Ostenf.

Kleine Formen, die nicht zu Ketten verbunden sind.

49. *Chaetoceras gracile* Schütt.

1895 *Ch. gracile* Schütt, p. 42, f. 13a—d. 1895 *Ch. septentrionale* Oestr., p. 457, t. 7. f. 88. 1896a Cleve, p. 9, t. 2, f. 8. 1897a *Ch. gracile* Gran, p. 27.

Zellen einzeln, nicht in Ketten, in breiter Gürtelansicht rektangulär mit leicht hervorspringenden Ecken und konkaven Schalen, die in der Mitte einen rudimentären Stachel tragen können.

Borsten von den Ecken entspringend, gebogen.

Chromatophoren 2, den schmalen Seiten der Gürtelzone angelagert. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, mit rauhen oder fein bestachelten Schalen.

Länge der Apikalachse 6—10 μ .

Verbreitung: Neritisch (und littoral), euryhalin. Ostsee, Skagerak, Nördl. Polarmeer.

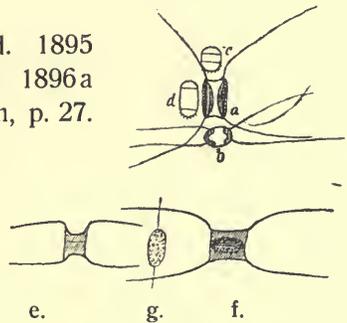


Fig. 125.
Ch. gracile. a.—d. 500:1, nach Schütt. e.—g. 500:1, nach Cleve. c., d. Dauersporen. f., g. Zelle mit Dauerspore.

- Chaetoceras Mülleri* Lemmermann, 1898, p. 195 ist eine Süßwasserform mit 4. (oder 8) Borsten auf jeder Schale (Waterneversdorfer Binnensee).
- Ch. procerum* Schütt, 1895, p. 38, t. 4, f. 3a, t. 5, f. 3b, wahrscheinlich eine Form von *Ch. Schüttii* Cleve (Ostsee).
- Ch. angulatum* Schütt, 1895, p. 37, t. 4, f. 1a, b, t. 5, f. 1, c, d, ebenfalls wahrscheinlich zu *Ch. Schüttii* gehörig (Ostsee).
- Ch. distichum* Schütt, 1895, p. 37, t. 4, f. 2a, t. 5, f. 2b, ebenfalls (Ostsee).
- Ch. armatum* West, 1860, p. 151, t. 7, f. 12. V. Heurck Synopsis, t. 81, f. 1, 2, 3, 4* ist im Sande an den Küsten der Nordsee gefunden, scheint aber keine Planktonform zu sein.
- Ch. Karianum* Grun. bei Cleve & Grunow 1880, p. 120, t. 7, f. 135 ist unbestimmbar; die Zeichnung ist nach einem geglühtem Exemplar ausgeführt, die eigentümlichen „Flügeln“ können vielleicht Kunstprodukte der Präparierung sein. Vielleicht hat ein Exemplar von *Ch. Wighami* dem Beobachter vorgelegen.
- Ch. clavigerum* Grun. 1884, von Bodenproben bei Franz Josephs-Land, ist unbestimmbar.

25. *Eucampia* Ehr.

Zellen zu Ketten verbunden, Schalen im Umriß elliptisch, mit je zwei stumpfen, polaren Fortsätzen, aber ohne Borsten. Ketten spiralförmig gekrümmt (Krümmungsachse parallel der Transapikalachse), mit großen Lücken zwischen den Zellen. Chromatophoren zahlreich, klein.

a. Ketten breit, Zellen kürzer oder so lang wie die Breite der Ketten.

1. *E. Zoodiacus*.

b. Ketten schmal, Zellen mehrmals länger als die Breite der Ketten.

2. *E. groenlandica*.

1. *Eucampia Zoodiacus* Ehr.

1839, p. 71, t. 4, f. 8.

Flachgedrückte, stark gekrümmte, spiralförmige bis fast kreisförmige Ketten mit relativ schmalen, lanzettförmigen oder elliptischen Lücken. Chromatophoren sehr zahlreich. Breite der Ketten 27—73 μ .

Verbreitung: Neritisch an Europas Küsten. Nordgrenze: Westküste Norwegens.

2. *Eucampia groenlandica* Cleve.

1896a, p. 10, t. 2, f. 10.

Ketten weniger stark gekrümmt als bei der vorigen Art, niemals geschlossene Kreise bildend. Zellen lang gestreckt, schmal (13—20 μ). Lücken rundlich bis viereckig, bei der typischen Form sehr klein, bei einer neuerlich im norwegischen Nordmeere gefundenen Form, f. *atlantica* n. f.

(Fig. 127 d) bedeutend größer. Chromatophoren länglich, 4—10 in jeder Zelle. Die letztere hat etwas Ähnlichkeit mit *E. cornuta* (Cleve) Grun.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Polarmeeres. f. *atlantica* nördlich von Faeröer.

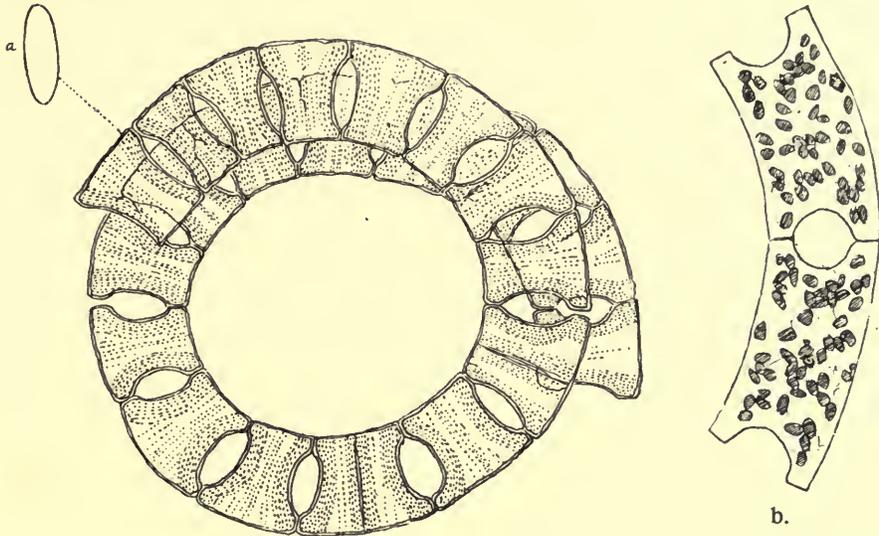
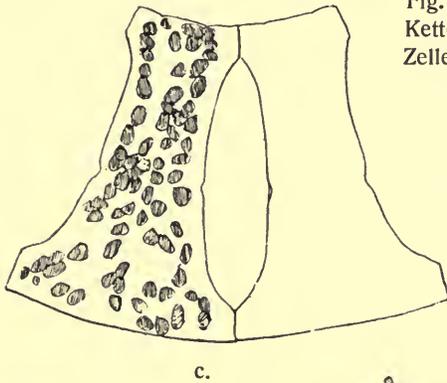


Fig. 126. *Eucampia Zoodiacus*. a. Ganze Kette, gegläht, nach W. Smith (links oben eine Zelle in Schalenansicht) 400:1. b., c. Zellen mit Zellinhalt, 500:1. Original. (Ostende).



26. *Hemiaulus* Ehr.

Zellen einzeln oder zu Ketten verbunden, Schalen im Umriß elliptisch mit zwei schlanken, spitzen polaren Fortsätzen, die mit der Perivalvarachse parallel sind. Zellen mehr oder weniger stark gebogen (Krümmungachse parallel der Apikalachse). Chromatophoren zahlreich, klein.

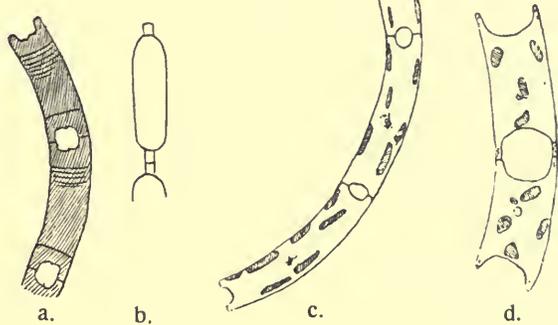


Fig. 127. *Eucampia groenlandica*. a., b. gegläht, a. apikale, b. transapikale Gürtelansicht, 500:1, nach Cleve. c. 4-gliedrige Kette mit Zellinhalt, 400:1, (Murmansches Meer), original. d. f. *atlantica* n. f., 450:1, original (Norw. Nordmeer).

Hemiaulus Hauckii Grun.

in V. Heurck *Synopsis*, t. 103, f. 10.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit weit ausgezogenen, dünnen, mit der Pervalvarachse parallelen Fortsätzen, die schief zugespitzt sind und mit den Fortsätzen der Nachbarzelle zusammenhängen. Breite der Zelle (Länge der Apikalachse) ca. 30 μ .

Verbreitung: Mittelmeer, Atlantischer Ozean bis 45° N. Br., Pazifischer Ozean.

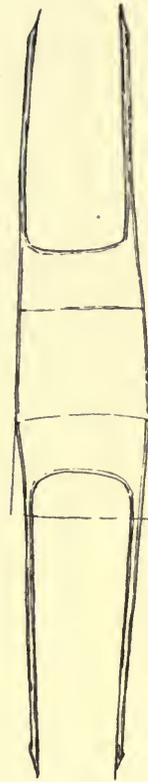


Fig. 128.
Hemiaulus Hauckii.
600:1. Nach V. Heurck

27. Climacodium Grun.

Zellen wie bei *Eucampia* zu Ketten verbunden, aber die Ketten gerade, nur zuweilen um die Längsachse gedreht. Zellwand sehr schwach verkieselt. Chromatophoren zahlreich, klein.

- a. Lücken größer als die Zellen, rektangulär mit abgerundeten Ecken. *C. Frauenfeldianum*.
- b. Lücken elliptisch-lanzettförmig. *C. biconcavum*.

1. *Climacodium Frauenfeldianum* Grun.

1868 *C. Frauenfeldianum* Grun., p. 102, t. 1a, f. 24. 1897a *C. Jacobi* Cleve, p. 22, t. 2, f. 18. 1901 *C. Frauenfeldianum* Cleve, p. 314.

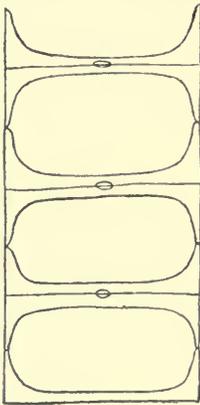


Fig. 129. *Climacodium Frauenfeldianum*.
250:1. Nach Cleve.

Ketten mit sehr großen Lücken, ca. 100 μ breit. Länge der Pervalvarachse 10—15 μ .

Verbreitung: Tropischer Atlantischer Ozean, Nordgrenze 42° N. Br.

2. *Climacodium biconcavum* Cleve.

1897a *C. biconcavum* Cleve, p. 22, t. 2, f. 16, 17. 1901 *Eucampia hemiauloides* Ostenf. bei Ostenf. & Schmidt, p. 157, f. 9. 1902 *Eucampia biconcava* Ostenf., p. 241.

Ketten gerade, flach, leicht tordiert, 35—65 μ breit. Lücken elliptisch-lanzettförmig.

Verbreitung: Tropischer Atlantischer Ozean, Mittelmeer, Indischer Ozean, Nordgrenze im Atl. Ozean 42° N. Br.

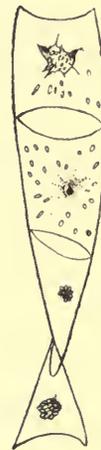


Fig. 130. *Climacodium biconcavum*. 250:1.
Nach Cleve.

28. *Streptotheca* Shrubs.

Ketten ohne Lücken, flach, stark gedreht. Zellwand sehr schwach verkieselt. Chromatophoren zahlreich, klein. Schalen schmal elliptisch mit einem rudimentären Zentralknoten (wie bei *Eucampia*).

Streptotheca thamensis Shrubs.

1890, p. 4. 1899 V. Heurck *Traitée*, p. 463.
1897a Cleve, p. 25, t. 2, f. 19.

Zellen ungefähr quadratisch, flach, stark gedreht (das eine Ende im Verhältnis zum anderen um 90° gedreht*) Schale nicht ganz flach, sondern mit zwei ganz seichten, schief gestellten Buckeln, die in entsprechende Vertiefungen der Nachbarzelle eingreifen. Breite der Ketten 60—126 μ .

Verbreitung: Südliche Nordsee, neritisch.

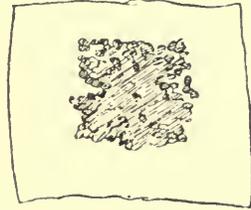


Fig. 131. *Streptotheca thamensis*. Einzelne Zelle, 350:1, original (Ostende).

29. *Cerataulina* H. Perag.

Zellen zylindrisch, Schalen leicht gewölbt mit je 2 stumpfen Fortsätzen nahe am Rande, die mit den entsprechenden Fortsätzen der Nachbarzellen zusammenhängen (durch ein feines gebogenes Härchen, das in einer Scheide der Nachbarzelle einsteckt), wodurch kürzere oder längere Ketten gebildet werden. Zwischenbänder zahlreich. Chromatophoren zahlreich, klein, Zellkern wandständig. Zellwand zart, schwach verkieselt.

Cerataulina Bergonii H. Perag.

1889 *Zygoceras? pelagicum* Cleve, p. 54.
1892 *Cerataulina Bergonii* H. Perag., p. 7, t. 1, f. 15. 1894 *C. Bergonii* Cleve, p. 11, t. 1, f. 6.
1896 Schütt, p. 95, f. 165. 1900 Schütt, p. 508, t. 12, f. 45—47. 1903 Ostefeld, p. 570, f. 126.

Ketten gedreht, Lücken oft sehr klein. Zellwand dünn, schwach verkieselt, Zwischenbänder undeutlich. Fortsätze sehr niedrig, leicht zu übersehen, weshalb die Art leicht mit einer *Lauderia* verwechselt werden kann. Durchmesser 25—52 μ .

Verbreitung: Neritische Form der temperierten Küsten Europas.



Fig. 132. *Cerataulina Bergonii*. 450:1. Original. (Ostende).

*) Van Heurck hat bei der Ausführung seiner sonst vorzüglichen Zeichnung (l. c. f. 194) die Scheidewand zwischen zwei Zellen übersehen, so daß eine Zelle scheinbar um 180° gedreht wird (vergl. die Beschreibung bei Schütt, 1896, p. 150).

30. *Cerataulus* Ehr.

Zellen zylindrisch, im Querschnitt elliptisch oder kreisförmig. Schalen mit zwei stumpfen Fortsätzen und außerdem mit soliden Stacheln. Zellwand stark verkieselt, mit deutlicher Struktur, Zelle um die Pervalvarachse gedreht. Littorale Formen, nur gelegentlich in das Plankton mitgerissen.

- a. Fortsätze sehr stumpf, Stacheln an der Spitze erweitert. 1. *C. turgidus*.
 b. Fortsätze kegelförmig, Stacheln mit dünner Spitze. 2. *C. Smithii*.

1. *Cerataulus turgidus* Ehr.

1843 *C. turgidus* Ehr., p. 270. 1856 *Biddulphia turgida* W. Sm. Synopsis II, p. 50, t. 62, f. 384. 1885 *Cerataulus turgidus* V. Heurck Synopsis, t. 104, f. 1, 2. 1894 *Odontella turgida* De Toni Sylloge II, 3, p. 364. 1899 *Biddulphia turgida* V. Heurck Traitée, p. 473.

Schalen elliptisch bis kreisförmig, mit zwei dicken, niedrigen, schräg abgestutzten Fortsätzen und zwei kräftigen, an der Spitze oft zweigeteilten Stacheln. Gürtelzone von der Schalenzone scharf abgetrennt, mit gebogener Begrenzungslinie. Durchmesser der Schalen 70—130 μ .

Verbreitung: Küsten der Nordsee, littoral, im Plankton nicht gefunden.

2. *Cerataulus Smithii* Ralfs.

1853 *Eupodiscus? radiatus* W. Smith Synopsis I, t. 30, f. 255, non Bailey. 1859 *Biddulphia radiata* Roper, p. 19, t. 2, f. 27—29. 1861 *Cerataulus Smithii* Ralfs bei Pritchard, p. 847. 1885 *Biddulphia Smithii* V. Heurck Synopsis, t. 105, f. 1, 2.

Schalen im Umriss kreisförmig, gleichmäßig gewölbt, mit je 2 konischen Fortsätzen nahe am Rande und abwechselnd mit den Fortsätzen 2 ungeteilten Stacheln. Gürtelzone niedrig zylindrisch, durch keine Einschnürung von der Schalenzone abgegrenzt. Begrenzungslinie in einer flachen Ebene. Durchmesser der Schalen 40—120 μ .

Verbreitung: Küsten der Nordsee, littoral, an der holländischen und belgischen Küste vereinzelt auch im Plankton gefunden.

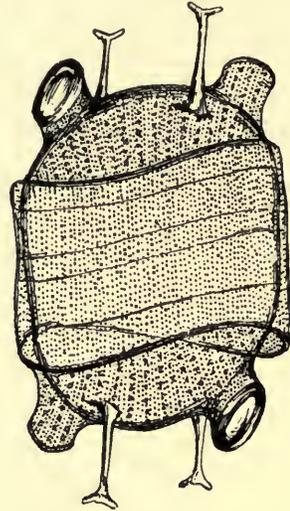


Fig. 133. *Cerataulus turgidus*, gegläht. Gürtelansicht. 600:1. Nach V. Heurck.

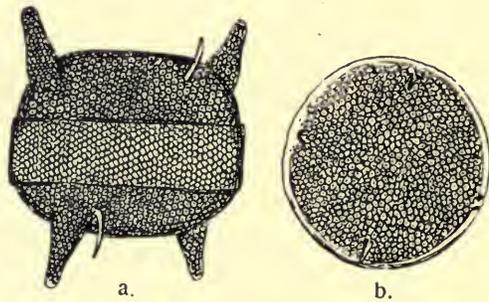


Fig. 134. *Cerataulus Smithii*, gegläht. a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht. 600:1. Nach V. Heurck.

31. *Biddulphia* Gray.

Zellen einzeln oder zu Ketten verbunden, mit kräftig verkieselter Zellwand, nicht um die Pervalvarachse gedreht. Schalen elliptisch oder 3—4-seitig (selten 5-seitig); an den Ecken oder an den Enden der Apikalachse der Ellipse können mehr oder weniger deutliche Fortsätze vorhanden sein. An den Endflächen der Fortsätze oder an den Ecken der Schalen sind meistens zahlreiche, äußerst feine Gallertsporen vorhanden, durch welche Gallertpolster ausgeschieden werden. Diese Gallerte kann die Zellen in gerade oder zickzackförmige Ketten zusammenhalten oder in Form von Stielen oder Polstern die Zellen an eine feste Unterlage befestigen.

Gürtelzone der Zelle gegen die Schalenzone scharf abgegrenzt, zylindrisch oder prismatisch, mit zahlreichen Querstreifen, aber meistens ohne scharf begrenzte Zwischenbänder. Chromatophoren zahlreich klein, wandständig. Zellkern zentral.

Die meisten Arten sind littoral; nur 3 der unten aufgeführten sind echt pelagisch; da aber diese sehr augenfälligen Formen mehrmals in Planktonfängen gefunden worden sind, habe ich vorgezogen, sämtliche im Gebiete gefundenen Arten zu beschreiben.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

- I. Umriß der Schale lanzettförmig, elliptisch oder kreisförmig, aber nicht 3- oder 4-eckig.
 - A. Schalen mit Querrippen oder tiefen Einschnürungen parallel der Transapikalachse.
 1. Schalen mit Querrippen. *1. B. Biddulphiana.*
 2. Schalen nur mit Einsenkungen senkrecht auf der Apikalachse. *2. B. regina.*
 - B. Schalen ohne Querrippen oder tiefe Einsenkungen parallel der Transapikalachse.
 1. Jede Schale mit 2 Fortsätzen und 2 bis mehreren kräftigen Hauptstacheln.
 - a. Hauptstacheln dicht aneinander an der etwas gewölbten Mittelpartie der Schale. *3. B. aurita.*
 - b. Hauptstacheln nicht dicht aneinander.
 - α. Schalen außer den Hauptstacheln mit zahlreichen ganz kleinen Nebenstacheln (Körnchen) besetzt.
 - *. Hauptstacheln bedeutend länger als die Fortsätze. *6. B. granulata.*
 - **.. Hauptstacheln kaum länger als die Fortsätze. *7. B. Rhombus.*
 - β. Schalen ohne Nebenstacheln, Mittelpartie der Schale von einer Membranleiste umgeben.
 - *. Stacheln nahe an den Fortsätzen, wie diese fast parallel mit der Pervalvarachse. *5. B. sinensis.*
 - **.. Stacheln von den Fortsätzen entfernt, wie diese diagonal auswärts gerichtet. *4. B. mobiliensis.*

- I. B. 2. Schalen mit oder ohne deutliche Fortsätze; Stacheln, wenn vorhanden, alle klein.
 - a. Fortsätze deutlich, Stacheln vorhanden.
 - α . Fortsätze kurz und stumpf, nahe der Schalenmitte rudimentäre Hauptstacheln, sonst nur ganz kleine Dörnchen. 8. *B. laevis*.
 - β . Fortsätze ziemlich schlank, nahe am Schalenrande einige etwas größere Stacheln zwischen den übrigen. 7. *B. Rhombus*.
 - b. Fortsätze und Stacheln fehlen vollständig. 9. *B. arctica f. balaena*.
- II. Umriß der Schalen 3- oder 4-eckig (selten 5-eckig).
 - A. Schalen mit zahlreichen kleinen Stacheln. 8. *B. rhombus f. trigona*.
 - B. Schalen ganz ohne Stacheln.
 - 1. Schalen 4-eckig (selten 5-eckig). 13. *B. vesiculosa*.
 - 2. Schalen normal 3-eckig, sehr selten 4- oder 5-eckig.
 - a. Durchmesser der Schale ungefähr 100 μ .
 - α . Maschenstruktur sehr grob, nach geraden, quer über die Schale verlaufenden Linien geordnet. 10. *B. favus*.
 - β . Maschenstruktur weniger grob, Maschen nach radiierenden, dichotomisch verzweigten Linien geordnet. 9. *B. arctica*.
 - b. Durchmesser der Schale höchstens 50 μ .
 - α . Schalen mit quer über die Fläche unregelmäßig verlaufenden inwendigen Leisten. 11. *B. alternans*.
 - β . Schalen ohne solche Leisten. 12. *B. reticulum*.

1. *Biddulphia Biddulphiana* (Smith) Boyer.

1808 *Conferva Biddulphiana* Smith, Engl. Bot. t. 1762. 1831 *Biddulphia pulchella* Gray, p. 294. 1856, W. Smith, Synopsis II, p. 48, t. 44, f. 321. 1885 V. Heurck Synopsis, p. 204, t. 97, f. 1—3. 1900 *B. Biddulphiana* Boyer, p. 694.

Schalen elliptisch mit gewelltem Rande, kräftig skulpturiert, in der Mitte meistens mit einer geringen Anzahl kleiner, dichtstehender Stacheln; Querrippen 2—6. Eckenfortsätze mit großen, gerundeten, mit sehr feinen Poren versehenen Köpfen. Gürtelbänder mit in äquatorialen Linien geordneten Maschen. Länge der Schale (Apikalachse) 50—170 μ , Breite (Transapikalachse) 60—90 μ .

Verbreitung: Atlantische Küsten von Mitteleuropa und Amerika, littoral, im Plankton vereinzelt (südl. Nordsee, engl. Kanal).

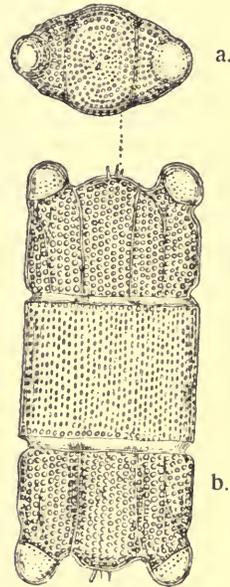
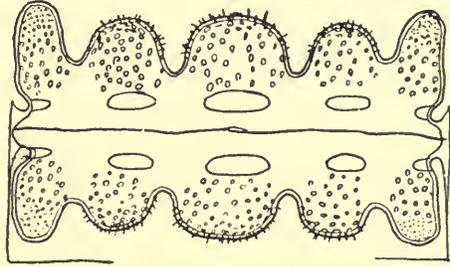


Fig. 135. *Biddulphia Biddulphiana*, geglüht. a. Schalenansicht, b. Gürtelansicht, 400:1. Nach W. Smith.

2. *Biddulphia regina* W. Smith.

1856, Synopsis II, p. 50, t. 46, f. 323.

Schalen lanzettförmig mit gewelltem Rande, in Gürtelansicht mit 4 tiefen Einschnürungen, die die Endfortsätze und 3 ungefähr halbkugelförmige mittlere Buckel trennen. Die Schalen sind grob punktiert und die drei mittleren Buckel außerdem mit kleinen Stacheln besetzt. Endfortsätze kaum höher als die anderen Buckel, aber etwas schmaler, mit abgerundeten, mit sehr feinen Poren versehenen Enden. Länge der Apikalachse 80—150 μ .



Verbreitung: Englische Küste, littoral.

Fig. 136. *Biddulphia regina*. Gürtelansicht. 600:1. Nach V. Heurck.

3. *Biddulphia aurita* (Lyngb.) Bréb.

1819 *Diatoma auritum* Lyngb. 1830—32 *Odontella aurita* Ag., p. 56. 1838 *Biddulphia aurita* Bréb., p. 12. 1856 W. Smith II, p. 49, t. 45, f. 319. 1885 V. Heurck Synops., p. 205, t. 98, f. 4—9. 1900 Boyer, p. 699.

Zellen zu geraden oder zickzackförmigen Ketten verbunden. Schalen in Umriß elliptisch-lanzettförmig, mit kegelförmigen Fortsätzen und leicht gewölbter Mitte, die zwei bis wenige kleine Stacheln trägt. Gürtelzone von der Schalenzone scharf abgetrennt, in Gürtelansicht rechteckig.

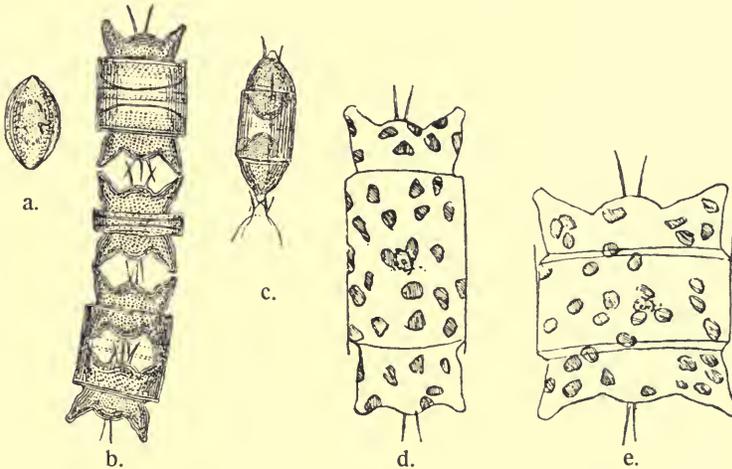


Fig. 137. *Biddulphia aurita*. a.—c. 400:1, gegliiht, nach W. Smith. a. Schalenansicht, b. breite, c. schmale Gürtelansicht. d., e. Zellen mit Zellinhalt, 500:1, original (Murmansches Meer).

Die Zellen sind in den Ketten nur durch die Gallertpolster der Fortsätze verbunden; zwischen den Zellen sind immer größere und kleinere, in der Mitte etwas eingeschnürte Lücken. Breite der Ketten (Länge der Apikalachse) 30—80 μ . Die an den arktischen Küsten vorkommenden Formen haben

relativ kurze und dicke Fortsätze und nur seichte Einschnürungen zwischen Schale und Gürtelband, während die südlicheren Exemplare schlanker gebaut sind.

Verbreitung: Als Littoralbewohner sehr verbreitet, im Plankton an nordischen Küsten regelmäßig eine kurze Zeit des Winters (Februar—März).

4. *Biddulphia mobiliensis* (Bail.) Grun.

1850 *Zygoceros* (*Denticella*?) *mobiliensis* Bail., p. 40. 1856 *Biddulphia Baileyi* W. Smith Synopsis II, p. 50, t. 45, f. 322. 1885 *B. mobiliensis* Grun. in V. Heurck Synops. t. 101, f. 4—6, t. 103, f. A. 1900 Boyer, p. 698.

Zellen einzeln oder zu kurzen, geraden Ketten verbunden, groß (Apikalachse 60—230 μ), relativ dünnwandig, ohne scharfe Einschnürung zwischen

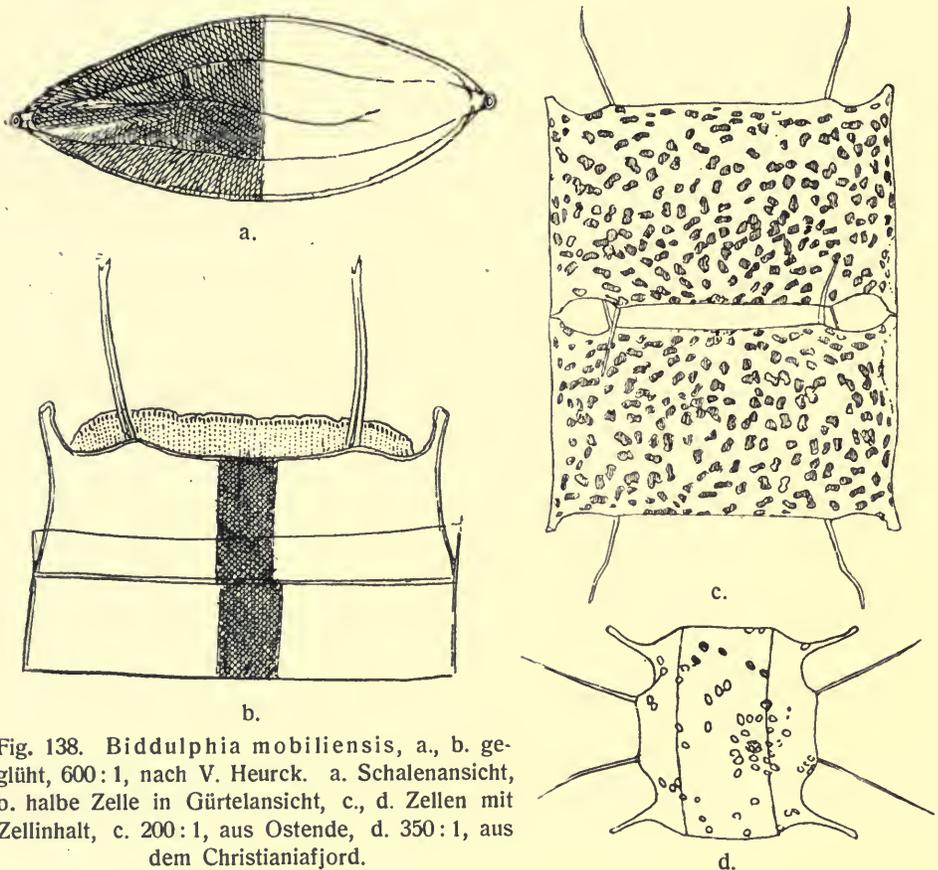


Fig. 138. *Biddulphia mobiliensis*, a., b. ge-
glüht, 600:1, nach V. Heurck. a. Schalenansicht,
b. halbe Zelle in Gürtelansicht, c., d. Zellen mit
Zellinhalt, c. 200:1, aus Ostende, d. 350:1, aus
dem Christianiafjord.

Schalen- und Gürtelzone. Schalenfortsätze schlank, diagonal auswärts ge-
richtet, Hauptstacheln 2, weit auseinander gestellt, aber auch von den Fort-
sätzen weit entfernt, schräg auswärts gerichtet. Sonst sind die Schalen un-
bewaffnet, sie tragen nur etwas innerhalb des Randes eine zarte Membranleiste

(in Wasser kaum zu sehen). Zellwand mit sehr feiner Netzstruktur, in trockenem Zustand (durch Interferenz) gelblich.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des temperierten Atlantischen Ozeans. In der südlichen Nordsee besonders häufig.

5. *Biddulphia sinensis* Grev.

1866 *B. sinensis* Grev., p. 81, t. 9, f. 16.
1901 Ostenfeld und Schmidt, p. 152, f. 6. 1902
Ostenfeld, p. 243, f. 21.

Mit der vorigen Art nahe verwandt, nur durch folgende Merkmale zu unterscheiden: Fortsätze fast parallel mit der Pervalvarachse, Stacheln dicht an den Fortsätzen, mit diesen ungefähr parallel. Länge der Schale (Apikalachse) 120—240 μ .

Verbreitung: Tropische Meere (Rotes Meer, Indischer Ozean), erst neulich bei den internationalen Terminfahrten in der Nordsee und im Skagerrack entdeckt, wo die Art im Herbst 1903 zahlreich vorhanden war (vgl. Bulletin des resultats acquis pendant les cours périodiques 1903—1904).

6. *Biddulphia granulata* Roper.

? 1840 *Denticella turgida* Ehr., p. 13 et 207. 1859 *Biddulphia granulata* Roper, p. 13, t. 1, f. 10—11, t. 2, f. 12. 1861 *B. turgida* Ralfs bei Pritchard, p. 849. 1885 *B. granulata* V. Heurck Synopsis, p. 200, t. 99, f. 7, t. 101, f. 4. 1900 Boyer, p. 702.

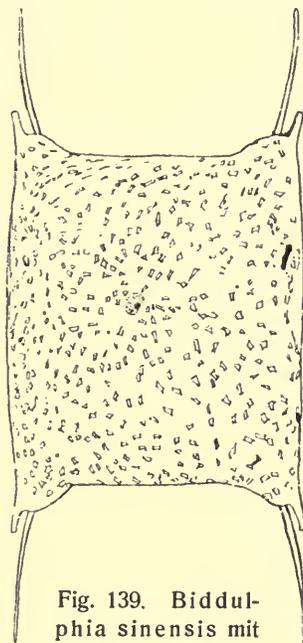


Fig. 139. *Biddulphia sinensis* mit Zellinhalt. 200:1. Skagerrack. Original.

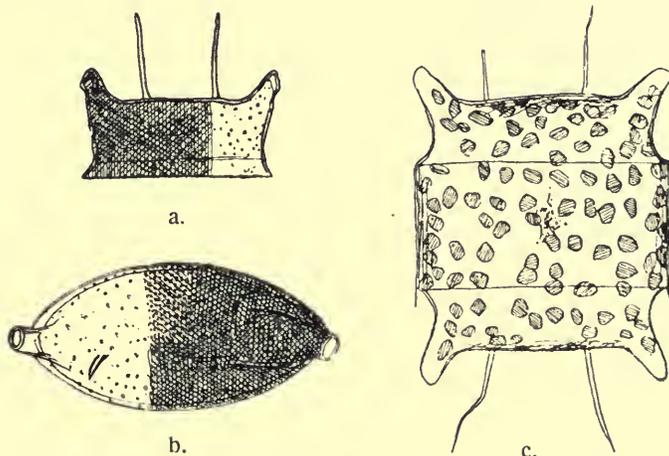


Fig. 140. *Biddulphia granulata*, a., b. geglüht, nach V. Heurck, 600:1. a. Schale in Gürtelansicht, b. Schalenansicht, c. Zelle mit Zellinhalt, 350:1, original (Ostende).

Zellen gewöhnlich einzeln, etwas kleiner als bei *B. mobiliensis*, (Apikalachse 50—80 μ), von welcher sie sich durch folgende Merkmale unter-

scheidet: Schalen ohne Membranleiste, mit 2 Hauptstacheln und zahlreichen winzigen Dörnchen, die über die ganze Schalenfläche verteilt sind. Endfortsätze der Schalen dicker. Die ganze Zellwand dicker.

Verbreitung: Wie *B. mobiliensis*, aber als Planktonorganismus weit seltener.

7. *Biddulphia rhombus* (Ehr.) W. Sm.

1844 *Denticella rhombus* Ehr., p. 79. 1856 *Biddulphia rhombus* W. Smith, Synopsis II, p. 49, t. 45, f. 320. 1885 V. Heurck Synopsis, t. 99, f. 1, 3. 1900 Boyer, p. 704.

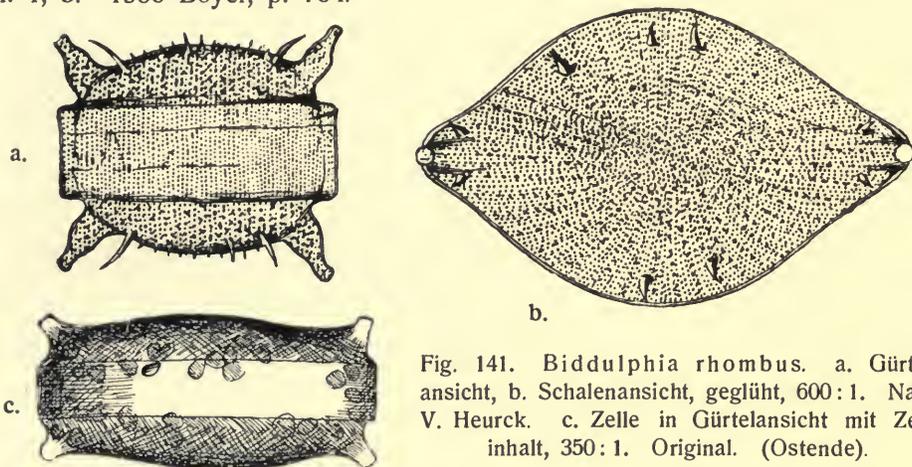


Fig. 141. *Biddulphia rhombus*. a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht, gegläht, 600:1. Nach V. Heurck. c. Zelle in Gürtelansicht mit Zellinhalt, 350:1. Original. (Ostende).

Zellen dickwandig, ziemlich niedrig büchsenförmig. Schalenumriß abgerundet rhombisch (f. *typica*) oder dreieckig (f. *trigona* Cleve). Schalenzone und Gürtelzone durch eine tiefe Einschnürung von einander abgegrenzt. Schalen leicht gewölbt, über die ganze Fläche mit kleinen Dörnchen besetzt, außerdem mit einer kleinen Anzahl kräftiger Stacheln in der Nähe des Randes. Länge (Durchmesser) der Schale 50—180 μ .

Verbreitung: Atlantische Küsten von Europa und Nordamerika, littoral. In der südlichen Nordsee nicht selten im Plankton:

8. *Biddulphia laevis* Ehr.

1843 *B. laevis* Ehr., p. 122. 1861 *Cerataulus laevis* Ralfs bei Pritchard, p. 847. A. Schmidt Atlas, t. 116, f. 13, 14, 15. 1883 *Cerataulus polymorphus* V. Heurck Synopsis, t. 104, f. 3, 4. 1899 *Biddulphia laevis* V. Heurck Traitée, p. 474. 1900 Boyer, p. 712.

Schalenumriß kreisförmig oder breit elliptisch. Fortsätze kurz und dick, quer abgeschnitten. In der Nähe der Schalenmitte zwei

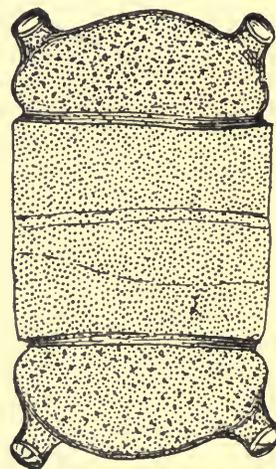


Fig. 142. *Biddulphia laevis*, gegläht, in Gürtelansicht, 600:1. Nach Van Heurck.

rudimentäre Hauptstacheln. Zellwand fein punktiert, Schalen außerdem auswendig mit ganz feinen, schwer sichtbaren Körnchen besetzt. Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone seicht, aber deutlich. Länge der Schalen (Apikalachse) 50—120 μ .

Verbreitung: Littoral, an der Küste von England und Belgien. In Amerika sowohl an der atlantischen als der pazifischen Küste.

9. *Biddulphia arctica* (Brightw.) Boyer.

1853 *Triceratium arcticum* Brightw., p. 250, t. 4, f. 11. 1854 *Zygoceros balaena* Ehr., t. 35 A, 23, f. 17. 1859 *Biddulphia balaena* Brightw., p. 181, t. 9, f. 15. 1864 *Trigonium arcticum* Cleve, p. 663. 1900 *Biddulphia arctica* Boyer, p. 714.

Zellen dickwandig, mit kurzer Pervalvarachse. Schalenumriß dreieckig mit geraden, konkaven oder konvexen Seiten und abgerundeten Ecken (f. *typica*) oder elliptisch lanzettförmig (f. *balaena*), oder als Übergangsstadien zwischen den beiden Formen abgestumpft ungleichseitig dreieckig.

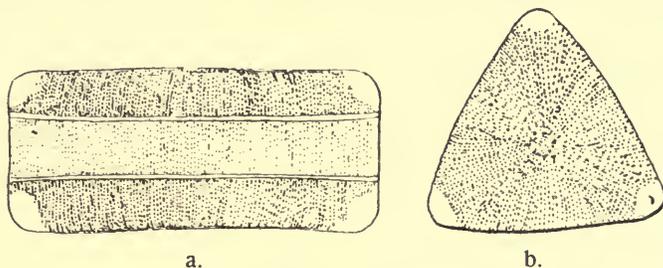


Fig. 143. *Biddulphia arctica*, gegläht. a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht, 200:1, original (Spitzbergen).

Schalen unbewaffnet, ohne deutliche Fortsätze, leicht gewölbt, mit Maschenstruktur, die nach radial-dichotomischen Liniensystemen geordnet ist. Die Ecken, aus welchen Gallertpolster und -stiele ausgeschieden werden, haben eine bedeutend feinere Struktur als die übrigen Teile der Schale. Keine Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone. Durchmesser der Schalen 100—300 μ .

Verbreitung: Littoral an arktischen Küsten, durch Gallertstiele an Algen befestigt, im Plankton nur zufällig.

10. *Biddulphia favus* (Ehr.) V. Heurck.

1839 *Triceratium favus* Ehr., t. 4, f. 10. 1883 *Biddulphia favus* V. Heurck Synopsis, p. 208, t. 107, f. 1—5.

Zellen mit kurzer Pervalvarachse; Zellwand dick, mit kräftiger Struktur. Schalenumriß regelmäßig dreieckig, seltener viereckig, mit fast spitzen Ecken. Schalenoberfläche mit großen, sechseckigen, in fast geraden Reihen geordneten Kammern geziert. Eckenfortsätze kurz, konisch, spitz; sonst

sind die Schalen unbewaffnet. Keine Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone.

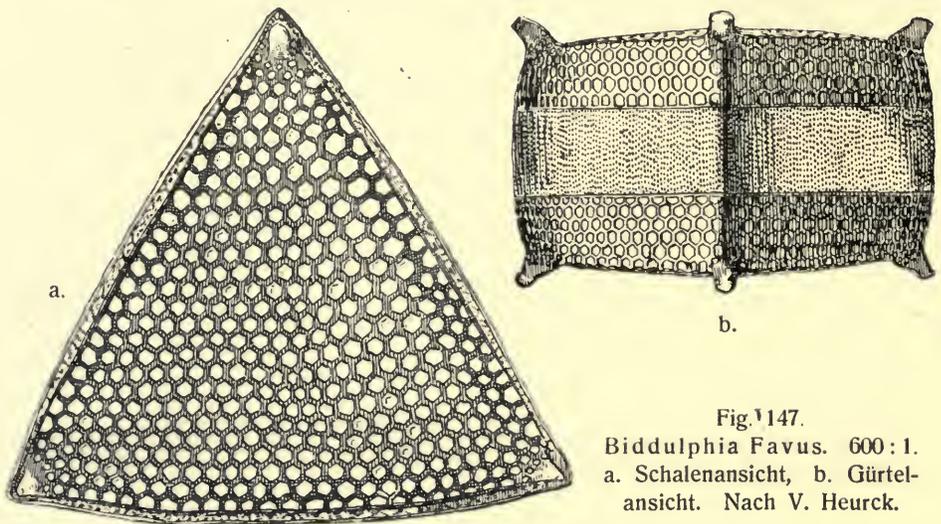


Fig. 147.

Biddulphia Favus. 600:1.
a. Schalenansicht, b. Gürtelansicht. Nach V. Heurck.

Durchmesser der Schalen 90—150 μ .

Verbreitung: Littoral an temperierten Küsten, im Plankton nur zufällig. (Südl. Nordsee, engl. Kanal.)

11. Biddulphia alternans (Bail.) V. Heurck.

1850 Triceratium alternans Bail., p. 40, f. 55, 56. 1883 Biddulphia alternans V. Heurck Synopsis, p. 208, t. 113, f. 4—7. 1900 Boyer, p. 719.

Zellen mit kurzer Pervalvarachse, Schalen unbewaffnet, im Umriß regelmäßig dreieckig, selten viereckig, 45 bis 50 μ im Durchmesser, mit unregelmäßig über die Fläche verlaufenden Rippen, zwischen den Rippen ziemlich grob punktiert. Ecken kaum hervorstehend, mit sehr feinen Punkten (Gallertporen). Keine Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone.

Verbreitung: Atlantische Küsten von Mitteleuropa und Nordamerika, littoral, nicht selten im Plankton mitgeschleppt (südl. Nordsee).

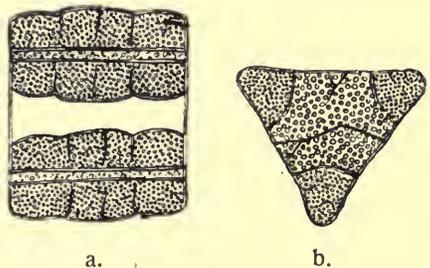


Fig. 145. Biddulphia alternans. 600:1. a. Zwei Zellen in Gürtelansicht, b. Schalenansicht. Nach V. Heurck.

12. Biddulphia reticulum (Ehr.) Boyer.

1844 Triceratium reticulum Ehr., p. 88. 1854 Triceratium sculptum Shadb., p. 15, t. 1, f. 4. 1856 T. punctatum Brightw., p. 275, t. 17, f. 18. 1883 Biddulphia sculpta V. Heurck Synopsis, p. 15, t. 1, f. 4. 1900 B. reticulum Boyer, p. 724.

Umriß der Schale dreieckig, selten vier- oder fünfeckig. Von der vorigen Art hauptsächlich nur durch das Fehlen der Rippen verschieden. Schalenoberfläche grob punktiert, Eckenfortsätze wenig hervorragend, deutlich von der übrigen Fläche abgegrenzt, fein punktiert.

Verbreitung: Littoral an tropischen und temperierten Küsten bis zur schwedischen Westküste.



Fig. 146.

Biddulphia reticulum.
600:1. Schalenansicht.
Nach V. Heurck.

13. *Biddulphia vesiculosa* (Ag.) Boyer.

1824 *Diatoma vesiculosum* Ag., p. 7. 1839 *Amphitetras antediluvianum* Ehr., 1883 *Biddulphia antediluviana* V. Heurck Synopsis, t. 109, f. 4, 5. 1900 *B. vesiculosa* Boyer, p. 716.

Schalenumriß viereckig, selten fünfeckig, mit abgerundeten Ecken und mehr oder weniger konkaven Seiten. Fortsätze kurz, abgerundet. Schalen

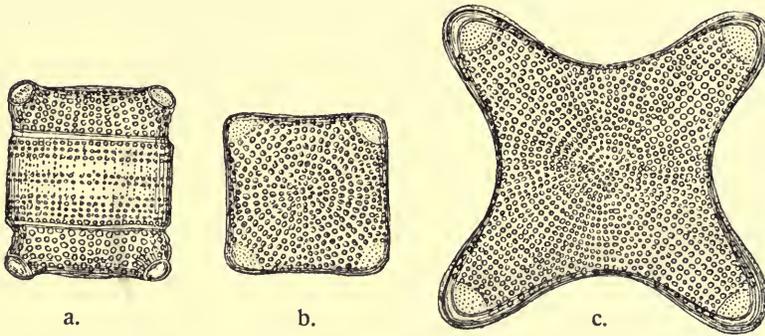


Fig. 147. *Biddulphia vesiculosa*. 400:1. Nach W. Smith. a. Gürtelansicht, b., c. Schalenansicht.

unbewaffnet, Schalenoberfläche mit groben Areolen (Tüpfeln); auf den Köpfen der Fortsätze aber nur feine Gallertporen. Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone seicht, aber deutlich. Durchmesser der Schale 50—140 μ .

Verbreitung: Littoral an den atlantischen Küsten Europas und Amerikas. Nordgrenze an Norwegens Westküste. Im Plankton nur zufällig, selten.

32. *Bellerochea* V. Heurck.

Flach bandförmige oder drei- bis viereckige Ketten; die Zellen berühren einander mit ihrer Mitte und mit den etwas hervorspringenden Ecken. Zellwand sehr schwach verkieselt. Chromatophoren zahlreich, klein.

Bellerochea malleus (Brightw.) V. Heurck.

1858 *Triceratium malleus* Brightw., p. 154, t. 8, f. 6—7. 1883 *Bellerochea malleus* V. Heurck Synopsis, p. 203, t. 114, f. 1. 1897a *B. malleus* Cleve, t. 2, f. 20.

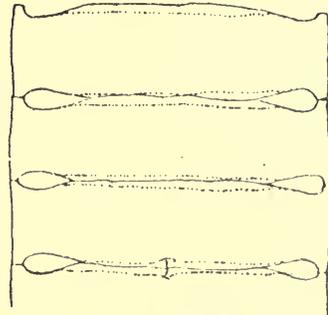


Fig. 148.

Bellerochea malleus, Kette
in Gürtelansicht, 450:1, original.

Am häufigsten flach bandförmige, seltener dreikantige Ketten von 80 bis 110 μ Breite. Schalen wie die ganze Zellwand schwach verkieselt, mit einem rudimentären Zentralknoten und einem Kranz von Punkten am Rande, Lücken klein, kurz innerhalb des Schalenrandes am breitesten, weiter innen durch die dichte Berührung der Schalen geschlossen.

Verbreitung: Neritische Form der südlichen Nordsee.

33. *Lithodesmium* Ehr.

Schalen dreieckig, mit einem kleinen zentralen Stachel und einer kräftig entwickelten, mit zahlreichen Punkt-reihen verzierten Randleiste, durch welche die Zellen zu geraden, prismatischen Ketten verbunden werden.

Chromatophoren zahlreich, klein.

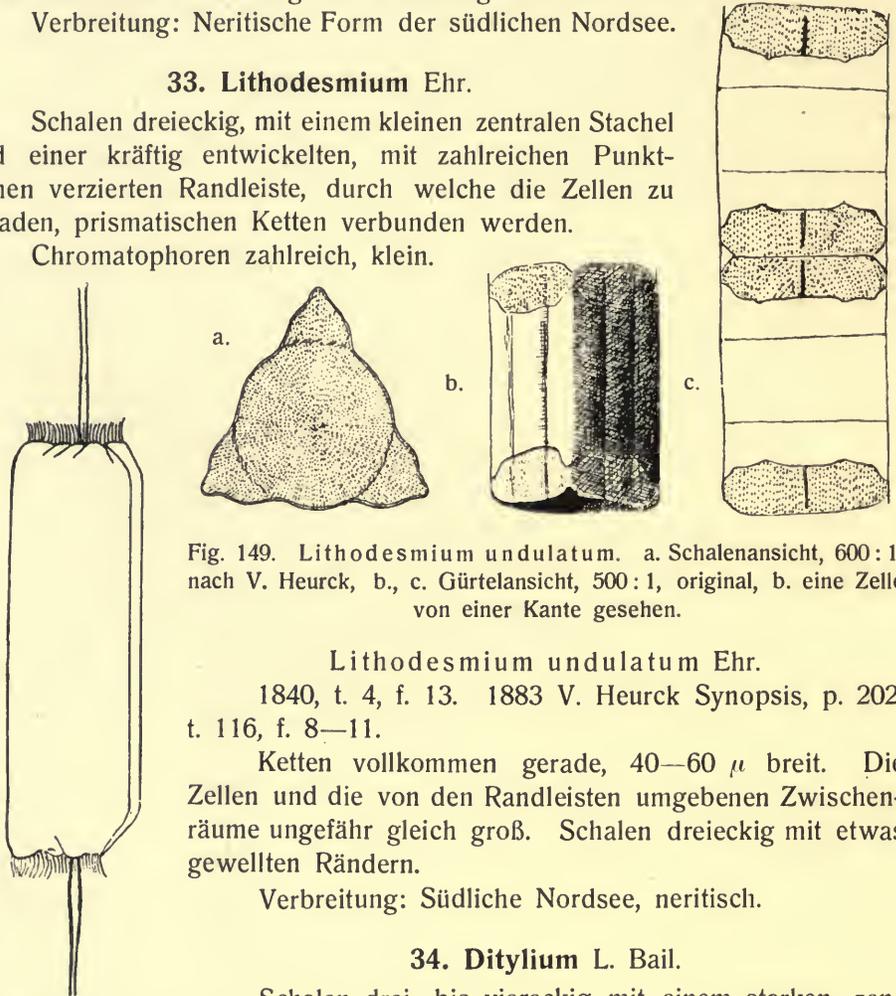


Fig. 149. *Lithodesmium undulatum*. a. Schalenansicht, 600:1, nach V. Heurck, b., c. Gürtelansicht, 500:1, original, b. eine Zelle von einer Kante gesehen.

Lithodesmium undulatum Ehr.

1840, t. 4, f. 13. 1883 V. Heurck Synopsis, p. 202, t. 116, f. 8—11.

Ketten vollkommen gerade, 40—60 μ breit. Die Zellen und die von den Randleisten umgebenen Zwischenräume ungefähr gleich groß. Schalen dreieckig mit etwas gewellten Rändern.

Verbreitung: Südliche Nordsee, neritisch.

34. *Ditylium* L. Bail.

Fig. 150. *Ditylium Brightwellii*. 300:1. Original.

Schalen drei- bis viereckig mit einem starken, zentralen, verkieselten, geraden, hohlen Stachel und einer durch Querrippen verstärkten Randleiste. Zellen prismatisch bis zylindrisch, nicht zu Ketten verbunden.

Chromatophoren zahlreich, klein.

Ditylium Brightwellii (West) Grun.

1858 *Triceratium undulatum* Brightw., p. 153, t. 8, f. 1, 3, 4.
1860 *T. Brightwellii* West, p. 149, t. 8, f. 1, 5, 8.

Zellen prismatisch mit stark abgerundeten Kanten bis fast zylindrisch, gewöhnlich 2—3mal länger als breit. Querdurchmesser 25—60 μ .

Verbreitung: Temperierte Küsten des Atl. Ozeans, neritisch.

35. *Fragilaria* Lyngb.

Bandförmige Ketten von Zellen, die in Gürtelansicht fast regelmäßig rektangulär sind, in Schalenansicht elliptisch, lanzettförmig oder mehr oder weniger ausgebuchtet in der Mitte. Schalen flach, ohne Raphe, ohne Septen, bilateral symmetrisch, mit Linien oder Punktreihen, die mehr oder weniger regelmäßig senkrecht zu der Apikalachse verlaufen. In der Mitte ein größeres oder kleineres ungestreiftes Feld.

I. Zellen in den Ketten nur mit der Mitte verbunden, mit freien Enden.

F. crotonensis.

II. Zellen mit der ganzen Schalenfläche fest verbunden.

A. 1 Chromatophor in jeder Zelle.

F. striatula.

B. 2 Chromatophoren in jeder Zelle.

1. Schalenumriß linear, mit abgerundeten Enden.

F. cylindrus.

2. Schalenumriß lanzettförmig oder linien-lanzettförmig mit spitzen Enden.

a. Schalen ganz schmal, Streifen mit Trockensystemen kaum sichtbar. Chromatophoren verlängert, schalenständig. *F. islandica.*

b. Schalen ziemlich breit, mit leicht sichtbaren Pünktchen am Schalenrande. Chromatophoren gürtelständige, eckige Platten. *F. oceanica.*

1. *Fragilaria crotonensis* (A. M. Edwards)
Kitton.

1899 V. Heurck *Traité*, p. 324. 1899
Karsten, p. 24, f. 2.

Lange bandförmige Ketten, in welchen die Zellen nur mit der Mitte der Schalen zusammenhängen. Schalenlänge 40—110 μ . 1 Chromatophor einer Gürtelseite anliegend, mit den Rändern bis auf die andere umgeschlagen.

Verbreitung: Süßwasserform, im Plankton der Ostsee aber zuweilen in nicht geringer Menge.

2. *Fragilaria striatula* Lyngb.

1819 *F. striatula* Lyngb., p. 183, t. 163.

1832 *Grammonema striatum* Ag., p. 63.

1883 *Fragilaria striatula* V. Heurck *Synopsis*,
t. 44, f. 12. 1899 Karsten, p. 23, f. 1.

Lange, bandförmige Ketten von 12—24 μ
Breite. Chromatophor in jeder Zelle 1, gürtel-

Nordisches Plankton.

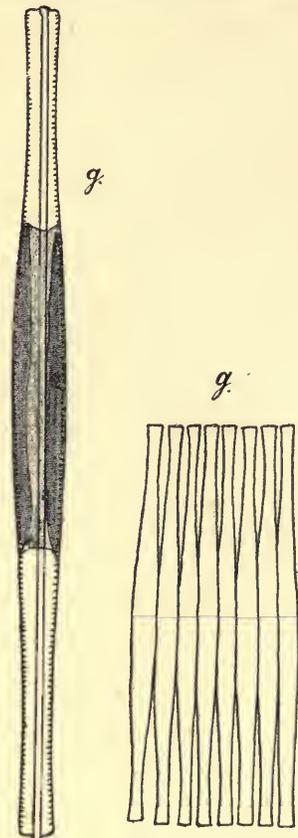
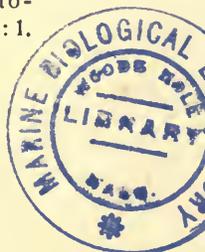


Fig. 151. *Fragilaria crotonensis*. a, 1000:1, b, 500:1.
Nach Karsten.



ständig. Schalen elliptisch-lanzettförmig, über die ganze Fläche bis auf eine schmale mediane Linie sehr fein gestreift. Zellwand sehr schwach verkieselt.

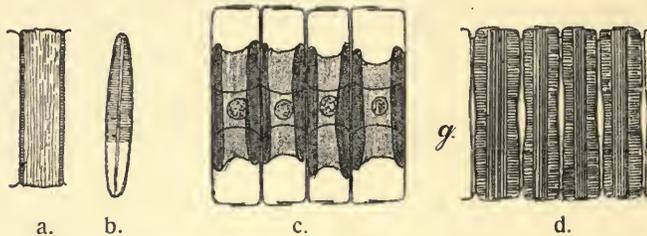


Fig. 152. *Fragilaria striatula*. a., c., d. Gürtelansicht, c mit Zellinhalt, b. Schalenansicht. a., b. 600:1, nach Van Heurck, c., d. 1000:1, nach Karsten.

Verbreitung: Littoral an Europas Küsten häufig, im Plankton nur zufällig, aber nicht selten.

3. *Fragilaria islandica* Grun.

1883 *F. islandica* Grun. bei V. Heurck Synopsis, t. 45, f. 37. 1897a Cleve, p. 23. 1905 Jörgensen, p. 102, t. 6, f. 10.

Dichte, flache, gerade oder etwas gebogene Ketten von 13 bis 49 μ Breite. Chromatophoren in den Zellen je 2, schalenständig, langgestreckt. Bei der Zellteilung bekommt jede Tochterzelle einen Chromatophor, der sich erst später teilt (bei den beiden folgenden Arten teilen sich die Chromatophoren gleichzeitig mit dem Zellkern). Schale sehr fein gestreift (17 Streifen auf 10 μ), schmal und spitz.

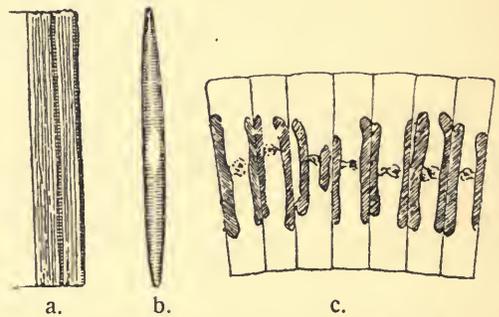


Fig. 153. *Fragilaria islandica*, 600:1. a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht, nach Van Heurck, c. Kette mit Chromatophoren, original.

Verbreitung: Neritisch an arktischen Küsten (Jan Mayen, Barents Meer, Murmansches Meer, nördl. Norwegen).

4. *Fragilaria oceanica* Cleve.

1873a *F. oceanica* Cleve, p. 22, t. 4, f. 25. 1880 *F. arctica* Grun. bei Cleve & Grun., p. 110, t. 7, f. 124. 1884 *F. oceanica* Grun., p. 55, t. 2, f. 14a, b. 1897b Gran, p. 20, t. 1, f. 6—9.

Bandförmige, gerade oder in verschiedener Weise spiralförmig gedrehte Ketten. Jede Zelle mit 2 gürtelständigen Chromatophoren, einer auf jeder Seite des zentralen Zellkernes. Gürtelansicht vier-

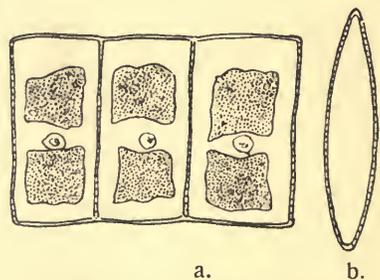


Fig. 154. *Fragilaria oceanica*. 1200:1. a. Kette in Gürtelansicht, b. Schalenansicht. Nach Gran.

eckig, Schalenansicht elliptisch-lanzettförmig, Schalen nur am Rande gestreift, sonst glatt. Dauersporen paarweise in je 2 Schwesterzellen, die Schalen, durch welche sie von der leeren Zelle begrenzt werden, sind leicht gewölbt. Breite der Ketten 8—40 μ .

Folgende Formen können unterschieden werden:

f. *typica* Ketten gerade, nicht gedreht.

f. *circularis* Gran (1897b), p. 20. Ketten wie *Meridion* oder *Eucampia* spiralförmig gedreht, die Drehungsachse ist die Transapikalachse.

f. *convoluta* n. f. Ketten um die Apikalachse zusammengerollt.

f. *torta* n. f. Ketten um die Pervalvarachse gedreht.

Verbreitung: Neritisch, besonders an den Küsten und zwischen den Eisschollen des Polarmeeres, im Frühjahr.



Fig. 155.

F. oceanica f. *circularis*. 600:1. Original. Murmansches Meer.

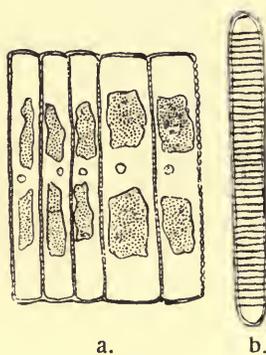
5. *Fragilaria cylindrus* Grun.

1884, p. 55, t. 2, f. 13. 1897b Gran, p. 20, t. 1, f. 4, 5. 1905 Jörgensen, p. 102, t. 6, f. 9.

Der vorigen Art sehr ähnlich, nur in der Schalenansicht zu unterscheiden. Schalen im Umriß linear mit abgerundeten Enden, mit deutlichen Querstreifen, die kein klares Mittelfeld offen lassen.

Breite der Ketten 6—32 μ .

Verbreitung: Neritisch an den Küsten und zwischen den Eisschollen des nördlichen Polarmeeres, nicht so häufig wie die vorige Art.



a.

Fig. 156.

Fragilaria cylindrus.

a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht. Nach Gran.

1200:1.

Fragilaria capucina Desm., V. Heurck Synopsis, t. 45, f. 2—8 ist eine Süßwasserform, die in marinen Planktonfängen gelegentlich gefunden werden kann.

Außerdem sind in Planktonproben folgende, mit *Fragilaria* mehr oder weniger verwandte Arten gefunden worden, für welche es hier genügt, die Namen mit Hinweisung auf die spezielle Literatur anzuführen:

Süßwasserformen:

Synedra acus (Kütz.) Grun. v. *delicatissima* Grun. V. Heurck Synopsis, t. 39, f. 7. Finnischer Meeresbusen.

Synedra pulchella Kütz. V. Heurck Synopsis, t. 40, f. 28, 29 (an der belgischen Küste).

Littoralformen:

- Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr. V. Heurck Synopsis, t. 38, f. 7 (Belgien).
S. Gallionii (Bory) Ehr. V. Heurck Synopsis, t. 39, f. 18 (Norwegen).
S. affinis Kütz. V. Heurck Synopsis, t. 41, f. 13 (Norwegen).
S. fulgens (Kütz) W. Sm. V. Heurck Synopsis, t. 43, f. 1, 2 (Norwegen).
S. undulata (Bail.) Greg. V. Heurck Synopsis, t. 42, f. 2 (Belgien, Norwegen).
Cymatosira belgica Grun. V. Heurck Synopsis, t. 45, f. 38—41 (Belgien)
Campylosira cymbelliformis (A. Schm.) Grun. V. Heurck, t. 45, f. 43 (Belgien).
Raphoneis amphicerus Ehr. V. H. Syn., t. 36, f. 22—23 (Belgien).
R. belgica Grun. V. H. Syn., t. 36, f. 25, 29, 30 (Belgien).
R. surirella (Ehr.) Grun. V. H. Syn., t. 36, f. 26, 27a (Belgien).

36. *Thalassiothrix* Cleve u. Grunow.

Zellen stabförmig, gerade oder leicht gebogen, vereinzelt oder zu stern- oder zickzackförmigen Kolonien verbunden. Schalen linear, ohne Raphe, mit gleichen oder wenig verschiedenen Polen, an welchen kleine Gallertpolster gebildet werden können, die die Ketten zusammenhalten. Chromatophoren zahlreich, klein.

1. Zellen einzeln, mehr als 1 mm lang. *Th. longissima*.
2. Zellen zu Ketten verbunden, höchstens 100 μ lang.
 - a. Zellen mit ungleichen Polen, Ketten nie zickzackförmig. *Th. Frauenfeldii*.
 - b. Zellen mit gleichen Polen, Ketten oft zickzackförmig. *Th. nitzschoides*.

1. *Thalassiothrix longissima*
Cleve u. Grun.

1873a *Synedra thalassiothrix* Cleve, p. 22, t. 4, f. 24.
 1880 *Thalassiothrix longissima* Cleve & Grun., p. 108.

Einzeln lebende, fadenförmige Zellen. Schalen sehr lang, bis 3—4 mm, zuweilen leicht gekrümmt, mit deutlich ungleichen Polen.

Mit keinen anderen Planktonorganismen zu verwechseln; die Rhizosolenien, die auch eine beträchtliche Länge erreichen können, sind schon durch eine oberflächliche Beobachtung dadurch zu unterscheiden, daß die

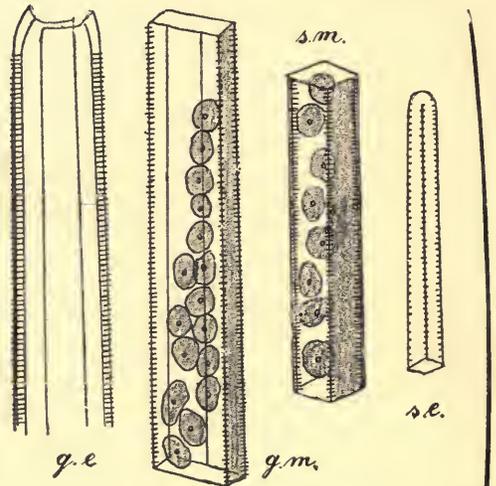


Fig. 157. ?
Thalassiothrix longissima, 1000:1,
 nach Karsten. Rechts eine ganze Zelle
 bei 30-facher Vergrößerung. *h.*

Enden der Fäden zugespitzt sind, und daß die Zellteilung eine Querteilung ist, während die *Thalassiothrix* ihre Zellen durch Längsteilung vermehrt.

Verbreitung: Ozeanische Form, im ganzen Gebiete, besonders in den nordwestlichen Teilen desselben gefunden.

2. *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

1862 *Synedra nitzschioides* Grun., p. 403, t. 5, f. 18. 1881 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun. bei V. Heurck Synopsis, t. 43, f. 7. 1886 *Th. curvata* Castr., p. 55, t. 24, f. 6. 1894 *Th. Frauenfeldii* Cleve, p. 6, non Grunow. 1900 *Th. Frauenfeldii* v. *nitzschioides*

Jörg, p. 21. 1905 *Th. nitzschioides* Jörg, p. 102, t. 6, f. 11.

Zellen zu sternförmigen oder zickzackförmigen Ketten verbunden, gerade, leicht gebogen (*f. curvata* (Castr.) Jörg.) oder selten, als Abnormität, geknickt, in Gürtelansicht langgestreckt rektangulär, in Schalenansicht linear oder sehr schmal lanzettförmig. Beide Pole der Schalen gleich. Länge sehr variabel, 10—60 μ .

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des Atlantischen Ozeans. An Norwegens Küsten (Skagerrack, Nordsee) zuweilen in großer Menge.

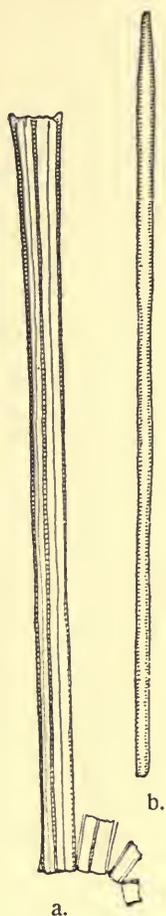


Fig. 159.

Thalassiothrix Frauenfeldii (*f. javanica*). 600:1. Nach V. Heurck. a. Teil einer Kette in Gürtelansicht (die Zellen rechts sind abgeschnitten), b. Schalenansicht.

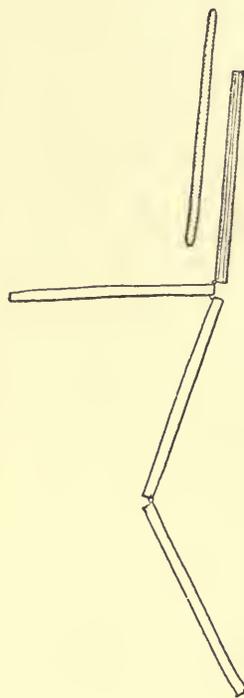


Fig. 158.
Thalassiothrix nitzschioides, 600:1.
Nach V. Heurck.

3. *Thalassiothrix Frauenfeldii* (Grun.) Cleve & Grun.

1863 *Asterionella?* *Frauenfeldii* Grun., p. 140, t. 14, f. 18. 1865 *A. synedraeformis* Grev., p. 2, t. 5, f. 5—6. 1880 *Thalassiothrix Frauenfeldii* Cleve & Grun., p. 109.

Beide Pole der Schalen deutlich, aber nur wenig ungleich, Kolonien immer sternförmig (Gallertpolster nur an einem morphologisch bestimmten Ende der Zelle vorhanden). Schalen etwas länger, bis 100 μ . Sonst wie vorige Art.

Als Varietäten unterscheidet Grunow *f. arctica*, *f. tenella* und *f. javanica*, die

hauptsächlich durch die verschiedene Feinheit der Schalenstruktur getrennt werden (vgl. V. Heurck, Synopsis, t. 37).

Verbreitung: Hauptsächlich in wärmeren Meeren, zu unserem Gebiete nicht häufig (Faeröer-Shetland-Rinne).

37. *Asterionella* Hassal.

Zellen stabförmig mit wesentlich ungleichen Enden, zu sternförmigen oder spiralförmigen Kolonien verbunden, in welchen sie stets nur mit dem einen, dickeren Ende zusammenhängen. Schalen ohne Raphe.

1. Zellen mit je 1—2 Chromatophoren, der äußere Teil haarförmig verdünnt, farblos. *A. japonica*.
2. Zellen mit mehreren Chromatophoren, die über das ganze Zellumen verteilt sind.
 - a. Das äußere Ende der Zelle nur wenig dünner als das innere, die Zelle ist am dünnsten etwas außerhalb der Mitte. *A. Bleakeleyi* und (*A. gracillima*, vgl. unten).
 - b. Zellen am inneren Ende erweitert, aber sonst fast regelmäßig stabförmig, parallelseitig. *A. notata*.
 - c. Zelle vom inneren, erweiterten Ende aus zuerst eingeschnürt, dann bis zur Mitte erweitert, weiter gegen das äußere Ende allmählich verdünnt. *A. kariana*.

1. *Asterionella japonica* Cleve.

1882 *A. japonica* Cleve bei Cleve & Möller, no. 307. 1886 *A. glacialis* Castr., p. 50, t. 14, f. 1. 1897c *A. spatulifera* Cleve, p. 101. 1900 *A. japonica* Cleve, p. 22.

Kolonien sternförmig, eigentlich eng spiralförmig. Innerer Teil der Zelle in Gürtelansicht dreieckig, mit 1—2 Chromatophoren, äußerer Teil haarfein, ohne Chromatophoren. Länge der Zellen 50—85 μ , Länge des inneren dickeren Teiles 12—15 μ .

Verbreitung: Neritische Form, in der südlichen Nordsee und an Islands Küsten häufig, sonst ziemlich spärlich.

2. *Asterionella kariana* Grun.

1880 *A. kariana* Grun. bei Cleve & Grun., p. 110, t. 6, f. 121. V. Heurck Synopsis, t. 52, f. 4, 5. 1904 Gran p. 543, t. 18, f. 13.

Kolonien spiralförmig mit ziemlich großen Krümmungsradius. Zellen an der Basis erweitert, kurz oberhalb derselben plötzlich ein-

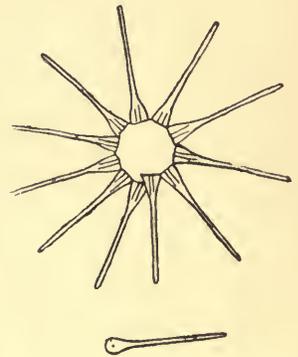


Fig. 160. *Asterionella japonica*. 200:1. Unten eine Zelle in Schalenansicht. Nach Castracane.



Fig. 161. *Asterionella kariana*. 450:1. Nach Gran.

geschnürt, dann wieder erweitert, von der Mitte bis zum äußeren Ende allmählich verdünnt. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere (6—10).

Länge der Zellen 37—58 μ .

Verbreitung: Karisches Meer, Murmansches Meer, neritisch.

3. *Asterionella notata* Grun.

A. Bleakeleyi var.? *notata* Grun.

1881 *A. notata* Grun. bei V. Heurck, t. 52, f. 3. 1900 Cleve, p. 19, t. 7, f. 32.

Ketten nicht sternförmig, sondern fast gerade, aber gedreht; außerdem können die freien Enden der Zellen in verschiedenen Richtungen divergieren. Schalen an einem Ende erweitert, sonst linear mit fast parallelen Rändern. Chromatophoren über das ganze Zellumen verteilt. Länge der Schale 50 bis 100 μ .

Verbreitung: Küsten des Atlantischen Ozeans und des Mittelmeeres, neritisch. Nordgrenze bei 40° N. Br., also im Gebiete noch nicht gefunden.

4. *Asterionella Bleakeleyi* W. Smith.

Synopsis II, p. 82, V. Heurck Synopsis, t. 52, f. 1.

Kolonien sternförmig. Zellen von der etwas erweiterten Basis allmählich verdünnt, an der Spitze aber wieder ein wenig erweitert.

Länge der Zellen bis 55 μ .

Verbreitung: Küsten der Nordsee littoral (und neritisch?)

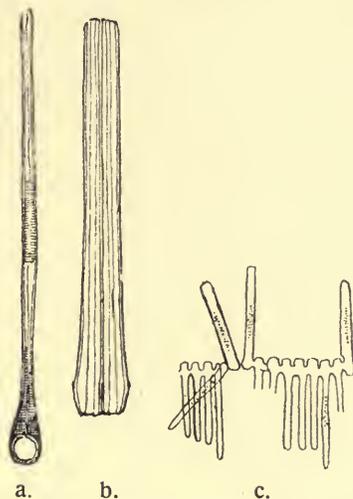


Fig. 162. *Asterionella notata*. a. Schalenansicht, b. 2 Zellen (kurz nach der Teilung) in Gürtelansicht, 600:1, nach Van Heurck, c. Kette, 250:1, nach Cleve.

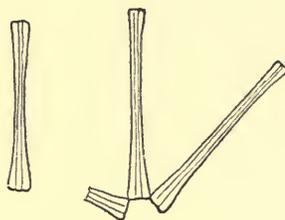


Fig. 163. *Asterionella Bleakeleyi*. 600:1. Nach Van Heurck.

A. Bleakeleyi Karsten (1899, p. 28, f. 10) ist nach Cleve & Mereschkowsky (1902) keine *Asterionella*, sondern die Süßwasserform *Diatoma elongatum* v. *tenue*.

Asterionella gracillima (Hantsch) (*A. formosa* Hassal v. *gracillima* (Hantsch) Grun; V. Heurck Synopsis, t. 51, f. 22) ist eine Charakterform des Süßwasserplanktons, die auch gelegentlich im Meere, besonders in brackischen Meeresbusen, gefunden werden kann. Die Kolonien sind sternförmig, die Zellen fast knochenförmig, an beiden Enden ungefähr gleichmäßig erweitert.

Folgende in marinen Planktonproben gelegentlich gefundene Arten können hier erwähnt werden:

- Diatoma elongatum* Ag. v. *tenuis* Ag. (*D. tenue* Ag.) V. Heurck Synopsis, t. 50, f. 14. Süßwasserform, in der Ostsee zuweilen nicht selten.
- Dimerogramma nanum* (Greg.) Ralfs. V. Heurck Synopsis, t. 36, f. 11. Littoral (Hardangerfjord, Norwegen, nach Jörgensen).
- Glyphodesmis Williamsonii* (W. Smith) Grun. V. Heurck Synopsis, t. 36, f. 14. Littoral. (Westl. Norwegen, Norw. Nordmeer, nach Jörgensen).
- G. distans* (Greg.) Grun. Van Heurck Synopsis t. 36, f. 15, 16. Littoral. (Bergen, Norwegen, selten, nach Jörgensen).
- Plagiogramma staurophorum* (Greg.) Heib. V. Heurck Synopsis, t. 36, f. 2. Littoral. (Westl. Norwegen, selten, nach Jörgensen).

38. *Licmophora* Ag.

Zellen in Gürtelansicht dreieckig, durch Gallertstiele an Algen, Hydroiden etc. in der Littoralzone, aber auch zuweilen an lebenden Planktontieren (Copepoden) oder an schwebenden toten Gegenständen im freien Meere befestigt. Schalen an einem (unteren) Ende schmal und spitz, am oberen

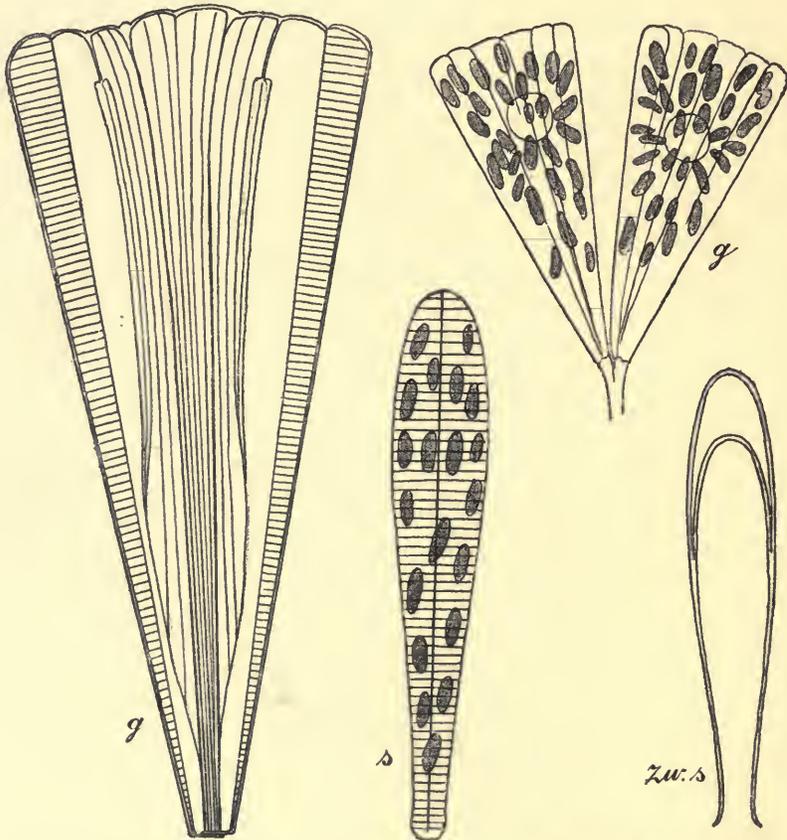


Fig. 164. *Licmophora* Lyngbyei, 500:1 und 1000:1. Nach Karsten.

breiter, gewöhnlich abgerundet, mit Mittellinie, aber ohne Raphe und Zentralknoten. Gürtelzone mit Zwischenbändern, von welchen das eine an jeder Schale oben wie ein Septum mehr oder weniger tief in das Zellumen einschneidet, während es unten offen ist. Chromatophoren zahlreich, klein.

Mehrere Arten, die bis jetzt noch ungenügend systematisch bearbeitet und darum schwer bestimmbar sind. Als Typus wird hier *L. Lyngbyei* angeführt, bis jetzt die einzige Art, die im Plankton gefunden ist.

Licmophora Lyngbyei (Kütz.) Grun.

1844 *Podospheonia Lyngbyei* Kütz. p. 121, t. 9, f. X. 3. 1867 *Licmophora Lyngbyei* Grun. p. 35. V. Heurck Synopsis, t. 46, f. 1, t. 47. f. 16—19. 1899 Karsten p. 38, f. 25.

Gürtelansicht dreieckig, die beiden oberen Ecken abgerundet, die untere quer abgeschnitten. Gallertstiele dichotomisch verzweigt. Schalen keulenförmig mit deutlicher Mittellinie und feinen Strichen (12 bis 15 auf $10\ \mu$) senkrecht auf derselben. Septum mit etwa $\frac{1}{8}$ der Schalenlänge in die Zelle hineinragend. Chromatophoren zahlreich, oval rundlich, ohne Pyrenoide.

Länge der Schale 50—75 μ .

Verbreitung: Littoral weit verbreitet. Als Epiplankton bei Bergen, Norwegen (Jørgensen). Wahrscheinlich ist es auch diese Art, die mehrmals in der Nordsee auf Copepoden (*Acartia*, *Centropages*) gefunden worden ist.

Eine mit den *Licmophora*-Arten verwandte Familie, *Striatellaceae* (oder die Tabellarieen), charakterisiert durch die in das Zellumen eingreifenden Septen der Zwischenbänder, hat viele Repräsentanten in der Littoralflora und im Süßwasser, die aber im marinen Plankton nur als zufällige Gäste anzusehen sind. Folgende mögen hier erwähnt sein.

Süßwasserformen:

Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz. V. H. Syn., t. 52, f. 6—8.

T. flocculosa (Roth) Kütz. V. H. Syn., t. 52, f. 10—12, beide Charakterformen des Süßwasserplanktons, zuweilen auch in ganz brackischen Meerbusen (z. B. Finnische Bucht) vorkommend.

Littoralformen:

Grammatophora oceanica Ehr. 1854, t. 19, f. 36a, t. 17, f. 87.

G. islandica Ehr. V. H. Syn., t. 53, f. 7.

G. serpentina Ehr. V. H. Syn., t. 53, f. 1—3.

Rhabdonema minutum Kütz. V. H. Syn., t. 54, f. 17—21, Karsten 1899, p. 37.

R. arcuatum (Lyngb.) Kütz. V. H. Syn., t. 54, f. 14—16, Karsten 1899, p. 36.

R. adriaticum Kütz. V. H. Syn., t. 54, f. 11—13, Karsten 1899, p. 37.

Striatella unipunctata (Lyngb.) Ag. V. H. Syn., t. 54, f. 9—10, Karsten 1899, p. 38.

39. *Achnanthes* Bory.

Zellen (bei unserer Form) zu bandförmigen Ketten verbunden. Beide Schalen einer Zelle ungleich, die eine mit Raphe und Zentralknoten, die andere ohne (aber oft mit Mittellinie). Schalen elliptisch oder lanzettförmig.

Im Plankton nur 1 Art:

Achnanthes taeniata Grun.

bei Cleve u: Grunow 1880, p. 22, t. 1, f. 5. 1897b Gran, p. 9, t. 1, f. 10. 1905 Jörgensen, p. 105, t. 8, f. 27.*)

Zellen zu langen, bandförmigen Ketten dicht verbunden, die mit denen von *Fragilaria* große Ähnlichkeit haben. Der Zentralknoten auf der einen Schale wird erst nach Glühen sichtbar. Schalen flach oder ganz leicht geknickt, diejenige mit dem Zentralknoten nach innen, die andere nach außen. 1 Chromatophor in jeder Zelle, gürtelständig, H-förmig. Dauerzellen (Dauersporen) werden in folgender Weise gebildet: zuerst teilt sich eine Zelle so, daß die

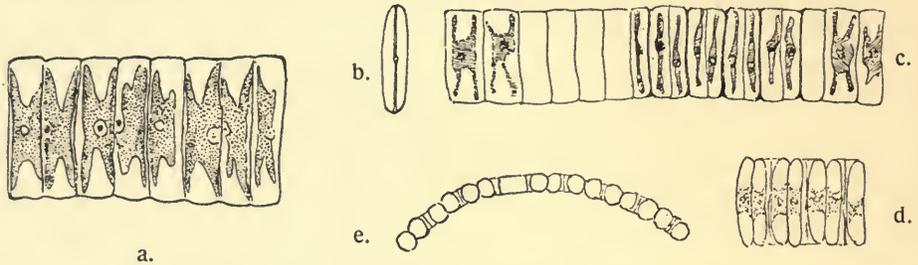


Fig. 165. *Achnanthes taeniata*. a. 660:1, aus Grönland, b.—e. 500:1, aus der Ostsee. b. Schalenansicht, c, d. Ketten in breiter Gürtelansicht, c. in der Mitte mit dem ersten Stadium der Dauersporenbildung, d. mit fertigen Dauersporen, e. Kette (mit Dauersporen) in schmäler Gürtelansicht. Original.

beiden neuen Schalen etwas dicker werden als die gewöhnlichen und mit den Schalenenden ein wenig auseinander weichen. Dann sammelt sich der Zellinhalt der Tochterzellen an den neuen Schalen, und es wird in jeder eine neue dicke Schale gebildet, die die Dauerzelle schließt und einen ganz engen Raum zwischen der Spore und der alten Schale der Mutterzelle leer läßt. Die Dauersporen liegen also paarweise zusammen, aber die aus leeren Zellteilen bestehenden Zwischenräume zwischen den Paaren sind so klein, daß sie leicht der Beobachtung entgehen. Während der Sporenbildung sind die Ketten dazu geneigt, sich zusammen zu rollen.

Breite der Ketten 11—40 μ .

Verbreitung: Neritisch an der Küste des nördlichen Polarmeeres und in der Ostsee.

Mit *Achnanthes* verwandt sind folgende Littoralformen, die wahrscheinlich an Algenfragmenten befestigt zufällig im Plankton gefunden worden sind.

Campyloneis Grevillei (W. Smith) Grun. V. H. Syn., t. 28, f. 10, 12.

Cocconeis scutellum Ehr. V. H. Syn., t. 29, f. 1—3.

C. distans Greg. A. Schmidt 1874, t. 3, f. 22, 23.

C. pinnata Greg. V. H. Syn., t. 30, f. 6, 7.

*) Jörgensen hat Grunows Originalmaterial untersucht, von welchem er auch mir freundlichst ein Präparat überlassen hat; dieses Material stimmt genau überein mit Planktonmaterial von der Ostsee, das Dr. K. M. Levander mir freundlichst geschickt hat; in beiden Sammlungen haben die Ketten reichliche Dauersporen, nach welchen auch Grunows und Jörgensens Zeichnungen ausgeführt sind. Ob im Polarmeere noch andere Arten im Plankton vorkommen, wie Jörgensen meint, bleibt noch zu untersuchen.

40. *Navicula* Bory.

Zellen gewöhnlich frei, beweglich, bei unseren Formen aber zu bandförmigen Ketten verbunden. Beide Schalen mit Raphe und Zentralknoten, aber ohne Kiel. Chromatophoren in jeder Zelle 2.

Die große Sammelgattung *Navicula*, die Hauptgattung der Diatomeen, ist im Plankton nur durch wenige Formen repräsentiert, die habituell vom Typus der Gattung weit abweichen, indem sie die Beweglichkeit aufgegeben haben und wie Fragilarien bandförmige Ketten bilden. Durch die Raphe und den Zentralknoten können sie aber leicht von den Fragilarien unterschieden werden.

Littorale *Navicula*-Arten können nicht selten im Küstenplankton gefunden werden, aber immer nur in so geringer Menge, daß die Bestimmung sehr mühsam sein kann, selbst für denjenigen, der die Systematik der littoralen Diatomeen beherrscht. So lange die Verbreitung der littoralen Diatomeen so wenig bekannt ist wie jetzt, wird auch die Artbestimmung in den meisten Fällen wenig Interesse bieten. Nur wenn einzelne Formen weit im offenen Meere angetroffen werden, kann vielleicht die Bestimmung interessante Resultate geben. Eine Liste der bis jetzt in der Literatur angeführten Arten wird unten gegeben, aber es folgt von selbst, daß diese Auswahl von Arten eine ganz zufällige sein muß.

Schlüssel zur Bestimmung der pelagischen Formen:

- A. Ketten bandförmig, nicht oder nur wenig um die Pervalvarachse gedreht.
1. Die Zellen in den Ketten voneinander entfernt, nur durch ein Gallertband verbunden. 3. *N. Vanhöffenii*.
 2. Die Zellen berühren einander dicht in den Ketten.
 - a. Chromatophoren verlängert, schlingenförmig gebogen, mit mehreren Pyrenoiden. 1. *N. membranacea*.
 - b. Chromatophoren mit je 1 Pyrenoid, plattenförmig oder H-förmig.
 - α. Chromatophoren 2, plattenförmig, Ketten ausgerandet an den Schalen-Enden. 4. *N. Granii*.
 - β. Chromatophor 1, gürtelständig, H-förmig, Ketten (wenn sie nicht geglüht sind) nicht ausgerandet an den Schalenenden. 2. *N. septentrionalis*.

- B. Zellen nur in der Mitte der Schalen verbunden, wie auf einen Faden gezogen, in allen Richtungen senkrecht auf die Kettenachse zeigend.

5. *N. pelagica*.

1. *Navicula membranacea*
Cleve.

1897 a, p. 24, t. 2, f. 25—28.

Kurze, dichte, gerade, bandförmige Ketten, 50—90 μ breit. Schalen flach, lanzettförmig mit

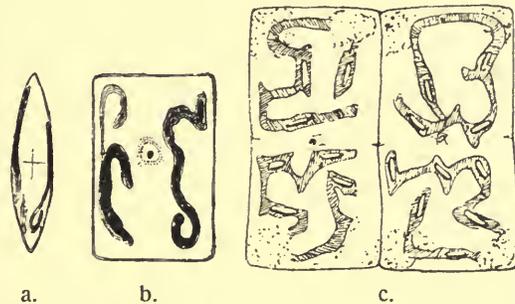


Fig. 166. *Navicula membranacea*. a. Schalenansicht, b., c. Gürtelansicht. a., b. 500:1, nach Cleve, c. 450:1, original (Ostende).

einer Verdickung in der Mitte senkrecht auf der Raphe („Stauros“). Zellen in Gürtelansicht rechteckig. Gürtelzone gestreift (Zwischenbänder?). Zellwand dünn, schwach verkieselt. Chromatophoren 2, bandförmig ausgezogen, mit je mehreren Pyrenoiden.

Verbreitung: Südliche Nordsee, neritisch.

2. *Navicula septentrionalis* (Grun.)

1884 *Stauroneis septentrionalis* Grun., p. 105, t. 1, f. 48. 1894 Cleve Synopsis I, p. 146. 1895 *Libellus? septentrionalis* Oestr., p. 439, t. 8, f. 97. 1905 *Stauroneis septentrionalis* Jörgensen, p. 106, t. 7, f. 24, non *Navicula septentrionalis* Cleve 1896a, p. 11.

Lange, bandförmige Ketten von 20—30 μ Breite, in welchen die Zellen einander mit der ganzen Schalenfläche dicht berühren. Durch Glühen werden sie doch oft ein wenig auseinander gespalten. Schalen schmal, linienförmig mit abgerundeten Enden, mit deutlicher Raphe und Zentralknoten, der senkrecht auf der Raphe zu einem „Stauros“ erweitert ist. Chromatophor 1, gürtelständig, mit einem zentralen, großen Pyrenoid und 4 Armen, die gegen die Schalenenden zeigen und oft auf einer Strecke mit der Schale parallel sind.

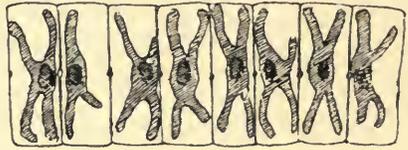


Fig. 167. *Navicula septentrionalis*. 600:1. Barents-Meer, original.

Verbreitung: Neritisch an arktischen Küsten (Grönland, Barents-Meer, Murmansches Meer).

3. *Navicula Granii* (Jörgensen).

Stauroneis Grani Jörg. 1905, p. 107, t. 7, f. 25.

Bandförmige Ketten von 50—57 μ Breite, in welchen die Zellen einander mit dem größten Teil der Schalenoberfläche berühren. An den Schalenenden weichen sie doch auch im lebenden Zustande deutlich auseinander, und in der Mitte können die Schalen leicht eingezogen sein, so daß eine fein spaltenförmige Lücke offen bleibt. Chromatophoren 2 unregelmäßig 4-eckige Platten mit großen, zentralen Pyrenoiden. Schale mit Stauros, das doch erst durch Glühen oder besser durch Kochen mit Salpetersäure sichtbar gemacht werden kann.

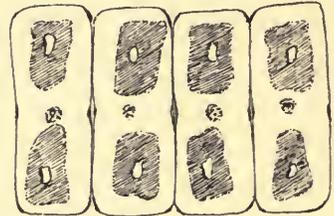


Fig. 168. *Navicula Granii*. 600:1. Original. Barents-Meer.

Verbreitung: Arktische Küsten, neritisch. Grönland, Murmansches Meer. Barents-Meer.

4. *Navicula Vanhöffenii* Gran.

1897b, p. 9, t. 1, f. 1—3. Jörgensen 1905, p. 105, t. 7, f. 22 1896a *N. septentrionalis* Cleve, p. 11, non Oestrup.

Lange, oft leicht gebogene, flach bandförmige Ketten, von 29—45 μ Breite, in welchen die Zellen einander nicht berühren, sondern nur durch

ein Gallertband verbunden sind. Schalen ohne Stauros, in der Mitte und an den Enden eingezogen, zwischen Mitte und Enden leicht gewölbt. Chromatophoren wie bei *N. Granii*.

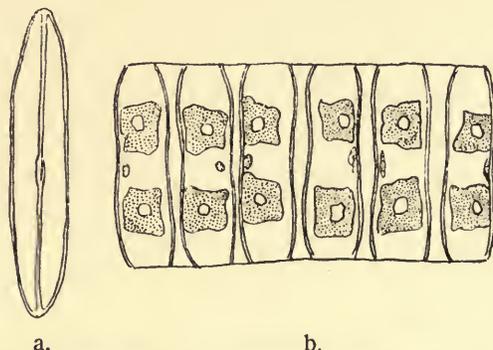


Fig. 169. *Navicula Vanhöffenii*. a. Schalenansicht, 1200:1, b. Kette in Gürtelansicht, 660:1. Nach Gran.

Verbreitung: Arktische Küsten, neritisch, nicht selten, jedenfalls häufiger als die beiden vorigen Arten: Grönland, Barents Meer, Murmansches Meer, nördl. Norwegen. Im Winter und Frühling in der Ostsee.*)

5. *Navicula pelagica* Cleve.

1896a, p. 11, t. 1, f. 9. 1905 Jörgensen, p. 106, t. 7, f. 23 und (als *N. frigida*) t. 7, f. 21.**)

Ketten von kleinen stabförmigen Zellen, die wie auf einem Faden gezogen sind, indem sie nur mit der Mitte der Schale zusammenhängen und mit den Enden in alle Richtungen ausstrahlen. Länge der Zellen (Apikalachse) etwa $15\ \mu$. Chromatophoren 2, gürtelständig. Durch Glühen werden feine verkieselte Haare sichtbar gemacht, die vom Zentralknoten ausstrahlen.

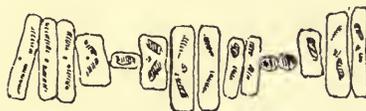


Fig. 170. *Navicula pelagica*. 600:1. Original. Murmansches Meer.

Verbreitung: Arktisch neritische Form, selten. Grönland, Murmansches Meer, Barents-Meer.

Die oben aufgeführten *Navicula*-Arten sind echte Planktonorganismen; außerdem können littorale Formen gelegentlich in Planktonfängen gefunden werden; wenn sie nur ganz vereinzelt vorkommen, haben sie für das Planktonstudium keine so große Bedeutung, daß die Bestimmung die sehr große Mühe lohnt. Zuweilen können doch einzelne Arten,

*) Durch die Freundlichkeit von Dr. K. M. Levander habe ich mich überzeugen können, daß es diese Form ist und nicht *N. septentrionalis*, die in der Ostsee vorkommt.

**) Cleves *N. pelagica* ist nach geglühten Präparaten beschrieben. Da die Art in den Planktonproben selten vorkommt, und außerdem klein und unansehnlich ist, ist es nicht sicher entschieden, ob die hier mit Zellinhalt abgebildete Form wirklich *N. pelagica* ist. Jörgensen deutet sie mit Zweifel als *N. frigida*, die doch nach meiner Erfahrung keine Ketten bildet. Formen und Dimensionen passen sehr gut mit *N. pelagica*, deren Ketten auch nach Cleves Zeichnung gut denselben losen Charakter haben können, wie oben beschrieben.

namentlich in arktischen Küstengebieten, in ziemlich großer Menge vorkommen; diese Arten sind meistens solche, die auch auf dem Eise leben können und hier in größerer Menge als im Plankton gefunden werden. Da auch diese Arten nur von Spezialisten sicher bestimmt werden können, habe ich sie in diesem Handbuch nicht aufgenommen, beschränke mich aber darauf, folgende Liste aufzustellen, in welcher die bis jetzt in Planktonfängen gefundenen Arten mit Hinweisung auf die spezielle Literatur und mit Angabe der Fundorte und Vorkommen genannt werden.

- Diploneis crabro* Ehr. Cleve Synopsis (1894—95), I, p. 100. Littoral, an der Küste von Belgien zufällig im Plankton gefunden.
- D. littoralis* Donk. Cleve Synopsis (1894—95), I, p. 94. Cleve 1896a, p. 18, t. I, f. 1, 2, 7 (mit Varietäten). Littoral und auf Polareis, an der Küste Grönlands vereinzelt im Plankton.
- Gomphonema exiguum* Kütz. v. *pachyclada* Bréb. Cleve Synopsis (1894—95), I, p. 188. Cleve 1896a, p. 19. Littoral und auf Polareis, bei Grönland vereinzelt im Plankton.
- G. groenlandicum* Oestrup. 1895, p. 414, t. 3, f. 8, 11, 12. *G. kamtschaticum* v. *groenlandica* Cleve 1896a, p. 19, Gran 1900c, p. 31, t. 2, f. 20, 21. Auf Polareis, bei Grönland und im Nordmeere nicht weit von Jan Mayen (69° 37' N. Br., 6° 45' W. Lg., Februar 1903) zufällig im Plankton.
- Navicula algida* Grun. Cleve Synopsis (1894—95), II, p. 40. Littoral an arktischen Küsten und auf Eis. Bei Jan Mayen Februar 1903 im Plankton.
- N. detersa* Grun. Gran 1900c, p. 37, t. 1, f. 7. Auf Eis. Bei Jan Mayen Februar 1903 im Plankton.
- N. directa* W. Sm. Cleve Synopsis 1894—95, II, p. 27. Jörgensen 1905, p. 105. Littoral und auf Eis. In arktisch-neritischem Plankton nicht selten, aber vereinzelt (nördl. Norwegen, Jörgensen).
- N. entoleia* Cleve 1896b, p. 31, f. 13. Kattegat, nur 1 Exemplar bekannt.
- N. frigida* Grun. *N. kariana* v. *frigida* Cleve Synopsis 1894—95, II, p. 28. *N. frigida* Jörg. 1905, p. 105, t. 7, f. 21a—e. Arktisch, littoral und auf Eis. In arktisch-neritischem Plankton nicht selten, aber vereinzelt (nördl. Norwegen, Barents-Meer, Jörgensen).
- N. gelida* Grun. v. *perpusilla* Cleve, 1896a, p. 19, t. 1, f. 15. Vereinzelt im Plankton bei Grönland.
- N. (Schizonema) Grevillei* Ag. W. Smith Synops. II, 1856, p. 77, t. 58, f. 364. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 152. Littoral und sublittoral, im Plankton nur zufällig mitgerissen (nördl. Norwegen, Jörgensen).
- N. Hyalosira* Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 153. Littoral im Plankton bei Grönland vereinzelt (Cleve 1896a, p. 20).
- N. (Caloneis) kryophila* Cleve. Synopsis 1894—95, I, p. 64. Gran 1900c, p. 27. Arktisch, littoral und auf Eis. Bei Jan Mayen Februar 1903 vereinzelt im Plankton.
- N. kryokonites* Cleve v. *semiperfecta* Cleve, Synopsis 1894—95, I, p. 109. 1896a, p. 20. Bei Grönland vereinzelt im Plankton.
- N. Oestrupi* Cleve 1896a, p. 20, t. 1, f. 10. Bei Grönland vereinzelt im Plankton.
- N. pediculus* Cleve 1896a, p. 20, t. 1, f. 14. Wie vorige Art.
- N. solitaria* Cleve 1896a, p. 20, t. 1, f. 6. Wie vorige Art.
- N. subinflata* Grun. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 141. Gran 1900c, p. 29, t. 2, f. 16, 17. Arktisch littoral und auf Eis. Bei Jan Mayen Februar 1903 mehrere Zellen zusammen in Schleimklumpen umherschwebend.
- N. vaga* Cleve 1896a, p. 20, t. 1, f. 16. Grönland vereinzelt im Plankton.
- N. valida* Cleve & Grun. v. *minuta* Cleve. 1896a, p. 20. Polareis (Kap Wankarema), bei Grönland vereinzelt im Plankton.
- N. Weissflogii* Grun. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 152. Littoral, nach G. Gilson vereinzelt im Plankton an der belgischen Küste gefunden.

- Pinnularia ambigua* Cleve Synopsis 1894—95, II, p. 94. 1896a, p. 22. Littoral, im Plankton vereinzelt (Grönland).
- P. quadratarea* (A. Schm.) Cleve Synopsis 1834—95, II, p. 95. 1896a, p. 22, t. 1, f. 8. Jörgensen 1905, p. 146. Littoral und auf Eis, im Plankton zufällig und vereinzelt (Grönland, nördl. Norwegen).
- P. semiinflata* (Oestr.) v. *decipiens* (Cleve). Gran 1900c, p. 45, t. 3, f. 8. *Navicula decipiens* Cleve 1896a, p. 19, t. 1, f. 3, 4. Auf Eis, im Plankton zufällig (Grönland).
- Pleurosigma angulatum* (Quek.) Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 40, V. Heurck Synopsis, t. 18, f. 2—4. Littoral, weit verbreitet, im Plankton nur zufällig und vereinzelt (Belgien, nördl. Norwegen).
- P. balticum* Ehr. *Gyrosigma balticum* Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 118. Littoral, besonders in etwas brackischem Wasser. Im Plankton nur zufällig und vereinzelt (nördl. Norwegen).
- P. delicatum* W. Sm. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 37. Jörgensen 1905, p. 107, t. 7, f. 18. Littoral, im nördl. Norwegen vereinzelt im Plankton.
- P. fasciola* (Ehr.) *Gyrosigma fasciola* Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 116. Littoral, im Plankton nur zufällig (nördl. Norwegen).
- P. formosum* W. Sm. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 45. Littoral, im Plankton nur zufällig (nördl. Norwegen).
- P. longum* Cleve 1873a, p. 19, t. III, f. 14. Littoral an arktischen Küsten, im Plankton zufällig (Grönland).
- P. naviculaceum* Bréb. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 36. Jörgensen 1905, p. 108. Littoral, im nördlichen Norwegen zufällig in Planktonfängen.
- P. Normanii* Ralfs. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 40, V. Heurck Synopsis, t. 18, f. 9. Littoral weit verbreitet, im Plankton zufällig und vereinzelt, aber zuweilen ziemlich weit draußen (norw. Nordmeer, nördl. Norwegen).
- P. rigidum* W. Smith. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 39. Ostenf. 1900, p. 53. Littoral, im Plankton nur zufällig (nordatlant. Ozean).
- P. Stuxbergii* Cleve & Grun. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 41. Jörgensen 1905, p. 107, t. 7, f. 17. Littoral, besonders an arktischen Küsten; auf Eis. Im Plankton an arktischen Küsten nicht selten (Grönland, Barents-Meer, Murmansches Meer), aber meistens vereinzelt, zuweilen doch auch in nicht geringer Menge (nördl. Norwegen, besonders in Ofoten Fjord, Februar 1899, Jörgensen).
- P. tenuirostre* Grun. *Gyrosigma fasciola* v. *tenuirostris* Cleve Synopsis 1894 bis 95, p. 116. Littoral, im Plankton nur zufällig (nördl. Norwegen, Grönland).
- P. tenuissimum* W. Smith v. *hyperborea* Grun. Jörgensen 1905, p. 108, t. 7, f. 19. *Gyrosigma* Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 117. Littoral an arktischen Küsten, im Plankton sehr selten (Lofoten).
- Rhoicosigma arcticum* Cleve 1873a, p. 18, t. 3, f. 16. Arktische Küsten, im Plankton nur zufällig (nördl. Norwegen).
- Scoliotropis latestriata* (Bréb.) V. Heurck Synopsis, t. 17, f. 12. Littoral, im Plankton nur zufällig (Belgien).

41. *Amphiprora* Ehr.

Zellen frei oder (bei unserer Art) zu bandförmigen Ketten verbunden. Schalen mit Raphe, Zentralknoten und Kiel, der S-förmig gedreht ist, so daß eine Hälfte auf jeder Seite der Kette liegt. Chromatophor 1.

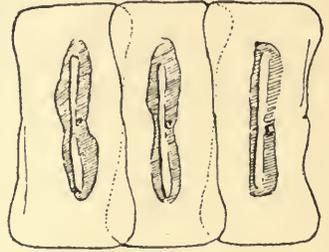
1 Art:

Amphiprora hyperborea (Grun.)

1880 *A. paludosa* var.? *hyperborea* Grun. bei Cleve & Grunow, p. 62, t. 5, f. 86. 1896a *A. paludosa* var. *hyperborea* Cleve, p. 5.

1897 b *A. hyperborea* Gran, p. 10. 1904 *A. hyperborea* Gran, p. 543, t. 71, f. 14.

Bandförmige, oft leicht gedrehte Ketten von 58—110 μ Breite. Zellen mit je einem gürtelständigen Chromatophor, der ein längliches Pyrenoid enthält. Zellwand dünn, schwach verkieselt, mit kaum sichtbarer Struktur, Schale mit einem (in Schalenansicht) leicht S-förmig gebogenem Kiel, der in der Kette in Gürtelansicht den Kiel der Nachbarzelle zur Hälfte deckt, zur Hälfte von diesem selbst gedeckt wird. Gürtelzone aus mehreren Zwischenbändern gebildet.



Verbreitung: Arktisch, neritisch: Grönland, Barents-Meer, Murmansches Meer, nördl. Norwegen (hier selten).

Fig. 171.
Amphiprora hyperborea.
450:1, nach Gran.

Littorale oder Eisformen, gelegentlich im Plankton gefunden:

Amphiprora alata Kütz. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 15. Littoral, im Plankton zufällig (Westküste Norwegens).

A. Kjellmanii Cleve bei Cleve & Grun. 1880, p. 15, t. 4, f. 83. Auf Eis, im Plankton bei Jan Mayen Februar 1903.

A. kryophila Cleve 1883, p. 477, t. 35, f. 11. Vorkommen wie vorige Art.

Auricula complexa (Greg.) Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 21. Littoral, im Plankton vereinzelt (Norwegen).

A. insecta Grun. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 20. Littoral, im Plankton vereinzelt (West- und Südküste Norwegens).

Tropidoneis lepidoptera Greg. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 25. Bergen (Norwegen).

T. maxima Greg. Cleve l. c. p. 26. Im Plankton vereinzelt (Bergen, Norwegen).

T. parallela Jörgensen 1905, p. 146, t. 7, f. 16. Arktisch (? littoral und) neritisch, selten (Lofoten, März 1900, Barents-Meer).

42. *Nitzschia* Hassal.

Zellen spindelförmig, einzeln oder zu Kolonien verbunden. Schalen mit Kanalarphe, aber ohne Zentralknoten. Chromatophoren in jeder Zelle 2.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

- A. Zellen einzeln, mit haarfeinen, biegsamen Enden. 1. *N. Closterium*.
 B. Zellen nicht mit biegsamen Enden, zu Kolonien verbunden.
 1. Kolonien verzweigt. 2. *N. frigida*.
 2. Kolonien unverzweigt, linienförmig. Die Zellen berühren einander nur auf einer kurzen Strecke an den spitzen Enden.
 3. *N. seriata*, 4. *N. delicatissima*, 5. *N. puugens*.

1. *Nitzschia Closterium* W. Sm.

V. Heurck Synopsis t. 70, f. 5—8. 1899 Karsten, p. 129, f. 177.

Zellen einzeln lebend, beweglich mit haarfeinen, biegsamen Enden, in welche die Chromatophoren nicht hineingehen. Gewöhnlich leicht halbmondförmig gekrümmt. Zellenlänge 50—84 μ , Breite 3—4 μ .

Schleimbewohner, littoral und in schleimigen Algenkolonien des Planktons (*Phaeocystis*, *Chaetoceras sociale*).

Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch.



Fig. 172.

Nitzschia Closterium.
1000:1. Nach Karsten.

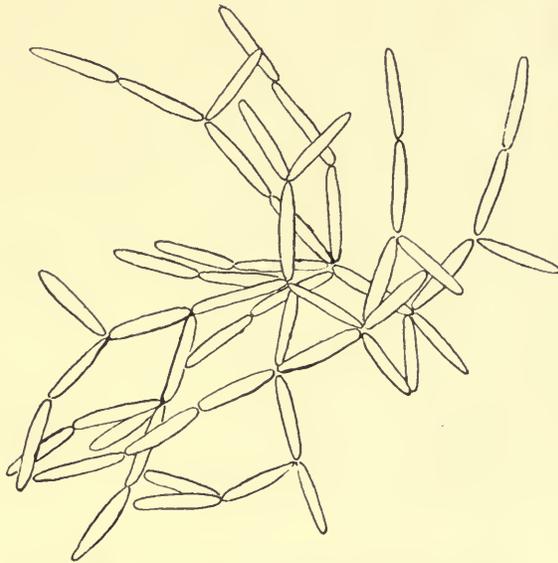


Fig. 173. *Nitzschia frigida*, Kolonie 200:1.
Nach Gran.

2. *Nitzschia frigida* Grun.

1880 *N. frigida* Grun. bei Cleve & Grunow, p. 94, t. 5, f. 101.

1897b Gran, p. 10, t. 1, f. 11.

Zellen spindelförmig, mit abgerundeten Enden, zu baumförmig verzweigten Kolonien verbunden. Länge der Zellen 45—75 μ .

Arktisch, neritisch und auf Eis. Grönland, Spitzbergen, Barents-Meer, Murmansches Meer, nördl. Norwegen. Auch in der Ostsee im Winter.

3. *Nitzschia seriata* Cleve.

1883 *N. seriata* Cleve, t. 38, f. 75. 1887 *Synedra Holsatiae* Hensen, p. 91, t. 5, f. 50. 1897b *Nitzschia fraudulenta* Cleve, p. 300, f. 11.

Zellen spindelförmig mit spitzen Enden, zu steifen, haarförmigen Ketten verbunden, die dadurch gebildet werden, daß die Zellen mit einer kleinen

Partie an ihrer Spitze aneinander liegen. Da die Zellteilung eine Längsteilung ist, setzt diese Kettenbildung voraus, daß die Schwesterzellen nach der Zellteilung aneinander vorbeigleiten, bis sie die charakteristische Stellung erhalten. Die Ketten als solche scheinen unbeweglich zu sein.

Länge der Zellen ca. 100 μ , Breite ca. 6 μ .

Im offenen Meere und besonders an den Küsten weit verbreitet.



Fig. 174.

Nitzschia seriata.
Schmale Gürtelansicht.
450:1. Original.

4. *Nitzschia delicatissima* Cleve.

1897a, p. 24, t. 2, f. 22.

Sehr ähnlich der vorigen Art, nur viel zarter; Zellen ganz haarförmig, ca. 1½ μ breit.

In den Grenzgebieten des Golfstromes gegen den Polarstrom und gegen die norwegischen Küstenströmungen oft in großen Mengen, besonders im Juni.

5. *Nitzschia pungens* Grun.

v. *atlantica* Cleve 1897a, p. 24, t. 2, f. 24 ist eine bis jetzt nur wenig bekannte Form, die sich von *N. seriata* durch die sehr scharf zugespitzten Zellen unterscheiden soll.

Länge der Zellen 120 μ , Breite 3 μ .
Hafen von Coruña.

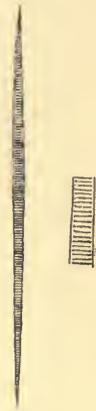


Fig. 175.

Nitzschia pungens v. *atlantica*. 500:1 und 1000:1. Nach Cleve.

Von der Gattung *Nitzschia* sind auch ziemlich viele andere Arten in Planktonfängen aus unserem Gebiete gefunden. Die meisten von diesen sind rein littorale Formen, andere scheinen namentlich im arktisch-neritischen Plankton vorzukommen; da sie aber alle nur von Spezialisten mit Sicherheit bestimmt werden können, nehme ich sie hier nur anhangsweise auf.

Nitzschia acus Cleve 1896a, p. 21, t. 1, f. 35. Grönland, einmal gefunden.

N. angularis W. Smith. V. Heurck Synopsis t. 62, f. 11–14. Jörgensen 1905, p. 104, t. 6, f. 14. Littoral, im nördl. Norwegen zufällig im Plankton.

N. arctica Cleve 1896a, p. 21, t. 1, f. 21, 22. Jörgensen 1905, p. 104, t. 6, f. 15. Arktisch auf Eis und neritisch. Sibirien, Davis-Straße, nördl. Norwegen.

N. bilobata W. Smith. V. Heurck Synopsis, t. 60, f. 1. Littoral, im nördl. Norwegen zufällig im Plankton.

N. Brébissonii v. *borealis* Grun. Cleve 1896a, p. 21, t. 1, f. 28–32. Arktisch auf Eis, im Plankton zufällig (Grönland, Jan Mayen).

N. diaphana Cleve 1896a, p. 21, t. 1, f. 33. Grönland.

N. distans v. *erratica* Cleve 1896a, p. 21, t. 1, f. 23–25 und v. *labradorica* Cleve l. c. t. 1, f. 26, 27. Sibirien, Grönland.

- N. hybrida* Grun. V. Heurck Synopsis, t. 60, f. 4—5. Cleve 1896a, p. 21, t. 1, f. 17, 18. Jörgensen 1905, p. 103, t. 6, f. 12. Arktisch und boreal, littoral und auf Eis, im Plankton öfter gefunden (Grönland, Spitzbergen, Barents-Meer, nördl. Norwegen). Bildet zuweilen bandförmige Ketten.
- N. insignis* Greg. V. Heurck Synopsis, t. 61. Littoral, bei Belgien zufällig im Plankton.
- N. lanceolata* W. Sm. mit *v. pygmaea* Cleve 1896a, p. 22, t. 1, f. 19, 20. Littoral und auf Eis, im Plankton zufällig. (Grönland, nördl. Norwegen.)
- N. lineola* Cleve 1897b, p. 300, f. 10. Nordatl. Ozean.
- N. longissima* (Bréb.) Ralfs. Karsten 1899, p. 114, f. 178. Littoral, im Plankton zufällig (Ostsee, Belgien, nördl. Norwegen).
- N. migrans* Cleve 1897b, p. 300, f. 9. Nordatl. Ozean.
- N. Mitchelliana* Greenl. 1865, p. 107. Nördl. Norwegen, zufällig und selten.
- N. polaris* Grun. 1884, p. 106, t. 1, f. 62, 63. Bei Jan Mayen Februar 1903, sonst nur auf Eis.
- N. recta* Hantzsch. Cleve 1896a, p. 22, t. 1, f. 34. Grönland.
- N. spathulata* Bréb. V. Heurck Synopsis, t. 62, f. 7—8. Littoral, im Plankton zufällig im nördl. Norwegen.

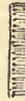


Fig. 176. *N. lineola*. 500:1. Nach Cleve.

Fig. 177. *N. migrans*. 500:1. Nach Cleve.

43. *Bacillaria* Gmel.

Zellen stabförmig, zu beweglichen Bändern vereinigt. Sonst wie *Nitzschia*.

Bacillaria paradoxa Gmel.

V. Heurck Synopsis, t. 61, f. 6, 7. *Nitzschia paradoxa* Grun. 1880, p. 85. Karsten 1899, p. 125, f. 168.

Zellen 85—240 μ lang, 5—6 μ breit, in Gürtelansicht schmal rektangulär, in Schalenansicht linear mit spitzen Enden. Zellen zu lebhaft beweglichen Kolonien verbunden, in welchen die Zellen rasch längs einander gleiten können. Chromatophoren 2, einer auf jeder Seite des Zellkernes.

Littoral und im Küstenplankton der Nordsee und des englischen Kanals.



Fig. 178. *Bacillaria paradoxa*. 400:1. Nach W. Smith. Links unten Schalenansicht.

Bacillaria socialis Greg. V. Heurck Synopsis, t. 71, f. 8 ist eine Littoralform, die auch zufällig im Plankton gefunden worden ist (nördl. Norwegen).

Andere, mit den Nitzschien verwandte Diatomeen, die zufällig auch im Plankton gefunden worden sind:

Surirella fastuosa Ehr. V. Heurck Synopsis, t. 73, f. 17, 18. Karsten 1899, p. 131, f. 180. Littoral weit verbreitet, im Plankton gefunden: Belgien, Nord- und Westküste Norwegens.

S. gemma Ehr. V. Heurck Synopsis, t. 74, f. 1, 2, 3. Karsten 1899, p. 131, f. 179. Littoral, an der Westküste Norwegens zufällig im Plankton.

S. lata W. Smith, *S. fastuosa* v. *lata* V. Heurck, t. 72, f. 17. Littoral, im nördl. Norwegen zufällig im Plankton.

S. striatula Turp. V. Heurck Synopsis, t. 72, f. 5. Littoral, bei Belgien zufällig im Plankton.

Campylodiscus angularis Greg. A. Schmidt Atlas, t. 18, f. 7. Littoral, im nördl. Norwegen zufällig im Plankton.

C. Ralfsii W. Sm. A. Schmidt Atlas, t. 14, f. 2, 3. Wie vorige Art.

C. Thuretii Bréb. V. Heurck Synopsis, t. 77, f. 1. Littoral, an Norwegens West- und Nordküste im Plankton.

Bergen, 18. Februar 1895.

Literatur-Verzeichnis.

1824. Agardh, C. A. Systema Algarum. Lundae 1824.
 1830—32. — Conspectus criticus Diatomacearum. Lund.
 1901. Apstein, C. Plankton in Rügenschens Gewässern. Kiel. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen u. s. w., Abt. Kiel, N. F. Bd. 5).
 1896. Aurivillius, C. W. S. Das Plankton des Baltischen Meeres. Stockholm. (Bihang till K. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 21, afd. 4, No. 8).
 1842. Bailey, J. W. American Bacillariae. Pt. II Naviculaceae, Pt. III Echinella and Lacerata, New Haven 1842 (American Journal of Science, vol. 42—43).
 1850. — Microscopical observations made in South Carolina, Georgia and Florida. Washington. Smithsonian Contributions, vol. 2, Art. 8.
 1854. — Notes on new species and localities of microscopical organisms. Washington. (Smithsonian Contrib. to Knowl. vol. 7).
 1855. — New species of Diatomaceae. London (Quarterly Journal of microscopical science, vol. 3).
 1856. — On microscopic forms in the Sea of Kamtschatka. New Haven. (American Journal of Sc. and Arts, Ser. 2, vol. 22).

- 1903 a. Bergon, P. Études sur la flore diatomique du bassin d'Arcachon et des parages de l'Atlantique voisins de cette station. Paris. (Société scientifique d'Arcachon, Station biologique, Travaux des laboratoires, Année VI, 1902, p. 39).
- 1903 b. — Note sur un mode de sporulation observé chez le *Biddulphia mobiliensis* Bailey. Paris. (Ibidem, p. 127).
1900. Boyer, Charles S. The Biddulphoid Forms of North American Diatomaceae. (Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1900, p. 685).
1857. Brébisson, A. de. Description de quelques nouvelles Diatomées observées dans le Guano de Pérou, formant le genre *Spatangidium*. (Bull. de la Soc. Linn. de Normandie).
1838. Brébisson, A. et Godey. Considérations sur les Diatomées. Falaise.
1853. Brightwell, Th. On the genus *Triceratium*, with description and figures of the species. London. (Quarterly Journal of Microscopical Science, vol. 1).
1856. — On the filamentous longhorned Diatomaceae. London. (Quarterly Journal of microscopical Science, vol. 4).
1858. — a) Remarks of the genus *Rhizosolenia* of Ehrenberg. b) Further observations on the genera *Triceratium* and *Chaetoceros*. London. (Ibidem, vol. 6).
1859. — On some of the rarer or undescribed species of Diatomaceae. London. (Quarterly Journal of Microscopical Science, vol. 8).
- 1902—4. Bulletin des Résultats acquis pendant les courses périodiques, publié par le bureau du conseil. Année 1902—1903 et 1903—1904. Copenhague.
1886. Castracane, A. F. de. Report on the Diatomaceae collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76. (Report of the Chall. Exped., Botany, vol. II).
1864. Cleve, P. T. Diatomaceer fran Spetsbergen. Stockholm (Oefversikt k. Vet. Ak. Förhandl. n. 10, p. 661).
- 1873 a. — On Diatoms from the Arctic Sea. Stockholm. (Bihang t. K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handl., Bd. I, No. 13).
- 1873 b. — Examination of Diatoms found on the Surface of the Sea of Java. Stockholm. (Ibidem, Bd. I, No. 11).
1878. — Diatoms from the West-Indian Archipelago. Stockholm. (Ibidem. Bd. 5, No. 8).
1881. — On some new and little known Diatoms. Stockholm. (Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 18, No. 5).
1883. — Diatoms collected during the expedition of the „Vega“. Stockholm. („Vega“-Expeditionens vetenskapliga lakttagelser, Bd. 3).

1889. Cleve, P. T. Pelagiske Diatomeer fran Kattegat. Kjöbenhavn. (Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden Hauchs Togter i de danske Have).
1891. — The Diatoms of Finland. Helsingfors.
1894. — Planktonundersökningar, Cilioflagellater och Diatomaceer. Stockholm. (Bihang t. K. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd. 20, afd. 3, No. 2).
- 1894—95. — Synopsis of the naviculoid Diatoms. Stockholm. (K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 26, No. 2, Bd. 27, No. 3).
- 1896 a. — Diatoms from Baffin's Bay and Davis Strait. Stockholm. (Bihang t. K. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd. 22, afd. 3, No. 4).
- 1896 b. — Planktonundersökningar, Vegetabiliskt Plankton. Stockholm. (Ibidem. Bd. 22, afd. 3, No. 5).
- 1897 a. — A Treatise of the Phytoplankton of the Northern Atlantic and its Tributaries. Upsala.
- 1897 b. — Report on the Phytoplankton collected on the expedition of H. M. S. „Research“, 1896. Edinburgh. (Fifteenth annual Report of the Fishery Board for Scotland, Part III, p. 297—304).
- 1897 c. — Karaktäristik af Atlantiska Oceanens vatten på grun af dess mikroorganismer. Stockholm. (Oefversikt af K. V.-Ak. Förhandlingar 1897, No. 3, p. 95).
- 1900 a. — Notes on some Atlantic Plankton-Organisms. Stockholm. (K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 34, No. 1).
- 1900 b. — The Plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerrak in 1898. Stockholm. (Ibidem, Bd. 32, No. 8).
- 1900 c. — Plankton from the southern Atlantic and the southern Indian Ocean. Stockholm. (Öfversikt af K. Vet.-Ak. Förhandlingar, 1900, No. 8).
1901. — The seasonal distribution of atlantic Plankton organisms. Göteborg.
1902. — Additional notes on the seasonal distribution of atlantic Plankton organisms. Göteborg.
1880. Cleve, P. T. and Grunow, A. Beiträge zur Kenntnis der arktischen Diatomeen. Stockholm. (K. Svenska Vet.-Ak. Handl., Bd. 17, No. 2).
1902. Cleve, P. T. and Mereschkowsky, C. Notes on some Recent Publications concerning Diatoms. (Annals and Magazine of Natural History Ser. 7, vol. X, July 1902).
1882. Cleve and Möller. Diatoms (exsicc.). Upsala u. Wedel.
- 1891—94. De Toni, J. B. Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. II, Bacillarieae, Sect. 1—3. Patavii.
1809. Dillwyn, Lewis Weston. British Confervae; or coloured figures and descriptions of the British Plants referred by Botanists to the genus *Conferva*. London.

1883. Engler, A. Über die pelagischen Diatomeen der Ostsee. Berlin. (Berichte der Deutschen bot. Gesellsch. Bd. 1).
1839. Ehrenberg, C. G. Über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen. Berlin. (Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. 1838 und 1839).
1840. — Über noch jetzt zahlreich lebende Tierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien. Berlin. (Abh. d. Akad. d. Wissensch. 1839 und 1840).
1843. — Neue Beobachtungen über den sichtlichen Einfluß der mikroskopischen Meeres-Organismen auf den Boden des Elbbettes bis oberhalb Hamburg. (Monatsber. d. Berl. Akad. 1843, p. 161).
1844. — Einige vorläufige Resultate der Untersuchungen der von der Südpolarreise des Kapitän Roß, sowie in den Herrn Schayer und Darwin zugekommenen Materialien. (Monatsb. d. Berl. Akad. 1844, p. 182).
1845. — Neue Untersuchungen über das kleinste Leben als geologisches Moment. Berlin. (Monatsber. d. Akad. d. Wissenschaften 1845).
1854. — Mikrogeologie. Leipzig.
1873. — Mikrogeologische Studien über das kleinste Leben der Meerestiefgründe aller Zonen und dessen geologischen Einfluß. Berlin 1873. (Abhdl. d. Ak. d. Wissensch. 1872).
1905. Gough, Lewis H. Report on the Plankton of the English Channel in 1903. (The Marine Biological Associations International Investigations, Report I).
- 1897 a. Gran, H. H. Protophyta: Diatomaceae, Silicoflagellata and Cilioflagellata. Christiania. (Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—78, Hefte 24).
- 1897 b. — Bacillariaceae vom kleinen Karajakfjord. Stuttgart. (Bibliotheka botanica, Heft 42).
- 1900 a. — Hydrographic-biological studies of the North Atlantic Ocean and the coast of Nordland. Christiania. (Report on Norwegian Fishery- and Marine-Investigations, Vol. I, No. 5).
- 1900 b. — Bemerkungen über einige Planktondiatomeen. Christiania. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 38).
- 1900 c. — Diatomaceae from the Ice-floes and Plankton of the Arctic Ocean. Christiania. (The Norwegian North Polar Expedition 1893—96, Scientific Results edited by Fridthjof Nansen. Vol. 4, No. 11).
1902. — Das Plankton des norwegischen Nordmeeres von biologischen und hydrographischen Gesichtspunkten behandelt. Bergen. (Report on Norwegian Marine- and Fishery-Investigations, Vol 2, No. 5).

1904. Gran, H. H. Die Diatomeen der arktischen Meere. I. Teil: Die Diatomeen des Planktons. Jena. (Fauna Arctica, Bd. III, Lief. 3).
1865. Greenleaf, R. C. On a new species of *Nitzschia*. Boston. (Proceedings of Boston Society Nat. Hist. 1865, p. 107).
1857. Gregory, W. M. D. On new forms of marine Diatomaceae found in the Firth of Clyde and in Loch Fyne. Edinburgh. (Transactions of the Royal Society of Edinburgh, vol. 21).
1859. Greville, K. K. Descriptions of Diatomaceae observed in Californian guano. (Quarterly Journal of microscopical Science, vol. 7, p. 155).
1865. — Descriptions of new genera and species of Diatoms from Hongkong. London. (Annals of Natural History, vol. 16, ser. 3).
1866. — Descriptions of new and rare Diatoms, Series 18—20. London. (Transact. of the Micr. Soc. of London, vol. 14).
1862. Grunow, A. Die österreichischen Diatomeen. Wien. (Verhandl. d. k. k. Zool.-Bot.-Gesellsch. Wien, Bd. 12).
1863. — Über einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen. Wien. (Verhandl. d. Zool.-Bot.-Gesellsch. Wien, Bd. 13).
1867. — Nachträgliche Bemerkungen über die von Herrn Lindig gesammelten Diatomeen von Honduras. Dresden. (Hedwigia, Bd. 6, p. 33).
1868. — Reise seiner Majestät Fregatte Novara um die Erde. Botanischer Teil, Bd. 1. Algen. Wien.
1884. — Die Diatomeen von Franz-Josephs-Land. Wien. (Denkschriften d. Kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Klasse, Bd. 48).
1863. Heiberg, P. A. C. Conspectus criticus Diatomacearum Danicarum. Kjöbenhavn.
1887. Hensen, V. Über die Bestimmung des Planktons. Kiel. (5. Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere bei Kiel für die Jahre 1882—86).
1900. Jörgensen, E. Protophyten und Protozoen im Plankton aus der norwegischen Westküste. Bergen. (Bergens Museums Aarbog for 1899, No. 6).
1901. — Protistenplankton aus dem Nordmeere in den Jahren 1897—1900. Bergen. (Bergens Museums aarbog for 1900, No. 6).
1905. — Protistplankton. Bergen. (Bergens Museums skrifter: Hydrographical and biological Investigations in Norwegian Fjords by O. Nordgaard, The Protist Plankton and the Diatoms in Bottom Samples by E. Jörgensen).

1898. Karsten, George. Über die Formänderungen von *Skeletonema costatum* (Grev.) Grun. und ihre Abhängigkeit von äußeren Faktoren. Kiel. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Abt. Kiel, Bd. 3).
1899. — Die Diatomeen der Kieler Bucht. Kiel. (Ibidem, Bd. 4).
1904. — Die sogenannten „Mikrosporen“ der Planktondiatomeen und ihre weitere Entwicklung, beobachtet an *Corethron Valdiviae* n. sp. Berlin (Berichte d. D. bot. Ges. B. 22, p. 544).
1844. Kützing, F. T. Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen.
1864. Lauder, H. S. a) On new Diatoms. b) Remarks on the marine Diatomaceae found at Hongkong with descriptions of new species. London. (Transactions of the Microscopical Society, vol. 12, pp. 6 and 75).
1898. Lemmermann, E. Der große Waterneverstorfer Binnensee. Eine biologische Studie. (Forschungsbericht der biologischen Station in Plön. Teil 6, Abteilung II).
1899. — Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific (H. Schauinsland 1896/97). Planktonalgen. Bremen. (Abh. des Naturh. Vereins Bremens, Bd. 16).
1819. Lyngbye, H. B. Tentamen Hydrophytologiae Danicae. Kjöbenhavn.
1894. Miquel, P. Du noyau chez les Diatomées. Paris. (Le Diatomiste, vol. II, No. 18).
1895. Müller, Otto. Über Achsen, Orientierungs- und Symmetrie-Ebenen bei den Bacillariaceen. Berlin. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 13, p. 222).
1898. — Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. Berlin. (Ibidem, Bd. 16, p. 386).
1896. Murray, George. On the reproduction of some marine Diatoms. Edinburgh. (Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, vol. 21).
1895. Oestrup, E. Marine Diatomeer fra Oestgrönland. Kjöbenhavn. (Meddelelser om Grönland, 18).
1899. Ostefeld, C. H. Plankton i 1898. Kjöbenhavn. (Jagttagelser over Overfladevandets Temperatur, Saltholdighed og Plankton paa islandske og grønlandske Skibsrouter i 1898, udgivne af Martin Knudsen og C. Ostefeld).
1900. — Plankton i 1899. (Dieselbe Publikation für 1899).
1901. — Jagttagelser over Plankton-Diatomeer. Christiania. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 39).
1902. — Marine Plankton Diatoms. Copenhagen. (Johs. Schmidt: Flora of Koh-Chang, Part 7. Reprinted from Botanisk Tidsskrift, vol. 25).

1903. Ostenfeld, C. H. Phytoplankton from the sea around the Faeröes. Copenhagen. (Botany of the Faeröes, vol. 2).
1904. Ostenfeld, C. H. og Paulsen, Ove. Planktonprøver fra Nord-Atlantterhavet (c. 58°—60° N. Br.), samlede i 1899 af Dr. K. V. Steenstrup. Köbenhavn. (Meddelelser om Grönland 26).
1901. Ostenfeld, C. H. og Schmidt, Johs. Plankton fra det Røde Hav og Adenbugten. Köbenhavn. (Videnskabelige Meddelelser fra den naturhist. Forening i Köbenhavn, 1901).
1904. Paulsen, Ove. Plankton-Investigations in the Waters round Iceland in 1903. Köbenhavn 1904. (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersögelser. Serie: Plankton, Bind I).
1888. Pérageallo, H. Diatomees de la baie de Villefranche (Alpes-Maritimes). Paris. (Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, t. 22).
1892. — Monographie du genre *Rhizosolenia* et de quelques genres voisins. Paris. (Le Diatomiste, T. 1).
1861. Pritchard, A. A History of Infusoria. London.
- 1890 a. Rattray, John. A revision of the genus *Coscinodiscus* Ehrb. and of some allied genera. Edinburgh. (Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, vol. 16, p. 449).
- 1890 b. — A revision of the genus *Actinocyclus* Ehrenb. London. (Journal of the Quekett Microscopical Club, Series II, no. 27).
1858. Roper, F. C. S. Notes on some new species and varieties of British marine Diatomaceae. London. (Quarterly Journal of microscopical Science, vol. 6).
1859. — On the genus *Biddulphia* and its affinities. London. (Transactions of the Microscopical Society, N. S., vol. 7).
- 1873—1904. Schmidt, A. Atlas der Diatomaceenkunde, in Verbindung mit den Herren Gründler, Grunow, Janisch, Weißflog und Witt herausgegeben. Aschersleben.
1875. — Die in den Grundproben der Nordseefahrt 1872 enthaltenen Diatomeen. Kiel 1875. (Jahresbericht d. Kommission zur wissenschaft. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1872—73, Bd. II).
1900. Schröder, Bruno. Das Phytoplankton des Golfes von Neapel. Berlin. (Mitteilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, Bd. 14).
1886. Schütt, F. Auxosporenbildung von *Rhizosolenia alata*. Berlin. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 4, p. 8).
1888. — Über die Diatomaceengattung *Chaetoceros*. (Botanische Zeitung 1888).
1889. — Über die Auxosporenbildung der Gattung *Chaetoceros*. Berlin. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 7, p. 361).

- 1893 a. Schütt, F. Das Pflanzenleben der Hochsee. Kiel u. Leipzig.
 1893 b. — Wechselbeziehungen zwischen Morphologie, Biologie, Entwicklungsgeschichte und Systematik der Diatomeen. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 11, p. 563).
 1895. — Arten von *Chaetoceras* und *Peragallia*. Ein Beitrag zur Hochseeflora. Berlin. (Ibidem, Bd. 13).
 1896. — Bacillariales. Leipzig. (Engler und Prantl: Natürliche Pflanzenfamilien, I Teil, Abt. 1 b).
 1900. — Centrifugale und simultane Membranverdickungen. Leipzig. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. 35.)
 1858. Schultze, Max. Innere Bewegungserscheinungen bei Diatomeen der Nordsee aus den Gattungen *Coscinodiscus*, *Denticella*, *Rhizosolenia*. (Müllers Archiv, 1858, p. 330. Übersetzt auch in Quarterly Journal of microscopical Science, vol. 7, 1859).
 1854. Shadbolt, G. A note on the proposed new genus *Actinophaenia*. London. (Transactions of the Microscopical Society, vol. 2, p. 16).
 1890. Shrubsole, W. H. On a new Diatom from the Estuary of the Thames. (Journal of the Quekett Microscop. Club. Ser. 2, vol. 4).
 1808. Smith, James Edward. English Botany vol. 23, 25—27. London.
 1853—56. Smith, W. Synopsis of the British Diatomaceae I—II. London.
 1879. Stolterfoth, H. M. D. On a new species of the genus *Eucampia* (*E. striata*). London. Journal of the Quekett Microscopical Club, vol. 6).
 1880—85. Van Heurck, H. Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers.
 1899. — Traitée des Diatomées. Anvers.
 1897. Vanhöffen, E. Die Fauna und Flora Grönlands. Berlin. (Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Bd. II).
 1860. Wallich, G. C. On the siliceous organisms found in the digestive cavities of the Salpae. London. (Transactions of the Microscopical Society. New Series, vol. 8, p. 36).
 1860. West, Tuffen. Remarks on some Diatomaceae, new or imperfectly described and a new Desmid. London. (Transactions of the Microscopical Society, N. S. vol. 8).
-

P. Klavsen, Odense, Dänemark (Hunderupvei 44) liefert gefärbte, in Styra eingeschlossene Einzelpräparate von den folgenden Arten von Planktondiatomeen:

Chaetoceras atlanticum, Cl.	Rhizosolenia styliformis, Brightw.
" boreale, Bail.	Planktoniella Sol, (Wallich).
" " v. Brightwellii Cl.	Stephanopyxis turris, Rlfs.
" breve, Schütt.	Ditylum Brightwellii, West.
" constrictum, Gran.	Biddulphia aurita (Lyngb.)
" contortum, Schütt.	" granulata, Roper.
" convolutum, Castr.	" mobiliensis, Bail.
" coronatum, Gran.	Eucampia zodiacus, Ehrb.
" criophilum, Castr.	Guinardia flaccida, Per.
" curvisetum, Cl.	Dactyliosolen antarcticus, Castr.
" danicum, Cl.	Skeletonema costatum, (Grev.)
" debile, Cl.	Leptocylindrus danicus, Cl.
" decipiens, Cl.	Detonula cystifera, Gran.
" densum, Cl.	" n. sp.
" diadema, (Ehr.)	Thalassiothrix nitzschoides, Grun.
" didymum, Ehr.	" longissima, Cl.
" holsaticum Schütt (= Granii Cl.)	Lauderia borealis, Gran.
" gracile, Schütt.	" glacialis, (Grun.)
" laciniosum, Schütt.	Melosira hyperborea, Grun.
" pelagicum Cl. (= Ostenfeldii Cl.)	Thalassiosira Nordensköldii, Cl.
" radians, Schütt.	" decipiens (Grun.)
" Schüttii, Cl.	" gravida, Cl.
" scolopendra, Cl.	" hyalina (Grun.)
" seiracanthum, Gran.	" bioculata (Grun.)
" simile, Cl.	" baltica (Grun.)
" sociale, Lauder.	Coscinosira polychorda, Gran.
" teres, Cl.	Coscinodiscus Asteromphalus, Ehr.
" tortissimum, Gran.	" concinus, W. Sm.
" Weissflogii, Schütt.	" excentricus, Ehrb.
" Wighamii, Brightw.	" Granii, Gough.
" Willei, Gran.	" Oculus Iridis, Ehrb.
Bacteriastrum delicatulum, Cl.	" radiatus, Ehrb.
" varians, Lauder.	" stellaris, Roper.
Rhizosolenia alata, Brightw.	Eupodiscus Argus, Ehrb.
" calcar avis, Sch.	Actinoptychus undulatus, Ehrb.
" (alata f.) gracillima, Cl.	Actinocyclus Ehrenbergii, Rlfs.
" obtusa, Hensen.	Asteromphalus heptactis, Rlfs.
" semispina, Hensen.	Nitzschia seriata, Cl.
" setigera, Btw.	" paradoxa (Gmel.)
" Shrubsolei, Cl.	Asterionella japonica Cl.
" " f. atlantica Per.	Navicula Vanhöffenii, Gran.
" Stolterfothii, Per.	Fragilaria oceanica, Cl.

Folgende Arten können auch mit Dauersporen geliefert werden:

Chaetoceras breve, Schütt.	Chaetoceras Schüttii, Cl.
" cinctum, Gran.	" simile, Cl.
" constrictum, Gran.	" teres, Cl.
" contortum, Schütt.	" Weißflogii, Schütt.
" coronatum, Gran.	Bacteriastrum varians, Lauder.
" curvisetum, Cl.	Rhizosolenia setigera, Btw.
" debile, Cl.	Stephanopyxis turris, Rlfs.
" diadema, Gran.	Lauderia glacialis, (Grun.)
" didymum, Ehr.	Melosira hyperborea, Grun.
" balticum, Cl.	Thalassiosira Nordensköldii, Cl.
" laciniosum, Schütt.	" gravida, Cl.
" radians, Schütt.	

Preis für Präparate mit Dauersporen 12 (dänische) Kronen pr. Dutzend, für andere 11 Kronen pr. Dutzend.

Register.

Die Synonyme sind *cursiv* gedruckt.

Achnanthes Bory	121	Bacteriastrum varians Lauder v. borealis	
Achnanthes taeniata Grun.	122	Ostenf.	57
Actinocyclus Ehr.	38	Bacterosira Gran	21
Actinocyclus alienus v. arctica Grun.	41	Bacterosira fragilis (Gran)	21
— crassus V. Heurck	40	Bellerochea V. Heurck	111
— <i>curvatulus</i> Janisch	41	Bellerochea malleus (Btw.)	111
— Ehrenbergii Ralfs	40	Biddulphia Gray.	103
— moniliformis Ralfs	41	— alternans (Bail.)	110
— Ralfsii (W. Sm.)	39	— <i>antediluviana</i> (Ehr.)	111
— subocellatus (Grun.)	41	— arctica (Btw.)	109
— subtilis (Greg.)	41	— arctica f. balaena Cleve	109
— <i>undulatus</i> Bail.	42	— aurita (Lyngb.)	105
<i>Actinophaenia splendens</i> Shadb.	43	— <i>Baileyi</i> W. Sm.	106
Actinoptychus Ehr.	42	— <i>balaena</i> Ehr.	109
<i>Actinoptychus biternarius</i> Ehr.	42	— Biddulphiana (Smith)	104
— splendens (Ehr.)	43	— favus (Ehr.)	109
— undulatus (Bail.)	42	— granulata Roper	107
Amphiprora Ehr.	127	— laevis Ehr.	108
— alata Kütz	128	— mobiliensis (Bail.)	106
— hyperborea (Grun.)	127	— <i>pulchella</i> Gray	104
— Kjellmanii Cleve	128	— radiata Roper	102
— kryophila Cleve	128	— regina W. Sm.	105
— <i>paludosa</i> v. <i>hyperborea</i> Grun.	127	— reticulum (Ehr.)	110
<i>Amphitetras antediluvianum</i> Ehr.	111	— rhombus (Ehr.)	108
Asterionella Hassal	118	— rhombus f. trigona Cl.	108
— <i>Bleakeleyi</i> Karsten	119	— <i>sculpta</i> (Shadb.)	110
— Bleakeleyi W. Sm.	119	— sinensis Grev.	107
— <i>formosa</i> Hass. v. <i>gracillima</i> (Hantzsch)	119	— <i>Smithii</i> (Ralfs)	102
— <i>Frauenfeldii</i> Grun.	117	— <i>turgida</i> (Ehr.) Ralfs	107
— <i>glacialis</i> Castr.	118	— <i>turgida</i> W. Sm.	102
— gracillima (Hantzsch)	119	— vesiculosa (Ag.)	111
— japonica Cleve	118	<i>Caloneis kryophila</i> Cleve	126
— kariana Grun.	118	Campylodiscus angularis Grey.	132
— notata Grun.	119	— Ralfsii W. Sm.	132
— <i>spatulifera</i> Cleve	118	— Thuretii Bréb.	132
— <i>synedraeformis</i> Grev.	117	Campyloneis Grevillei (W. Smith)	122
Asteromphalus Ehr.	44	Campylosira cymbelliformis (A. Schm.)	116
<i>Asteromphalus atlanticus</i> Cleve	45	Cerataulina Perag.	101
— heptactis (Bréb.)	45	Cerataulina Bergonii Perag.	101
— Hookeri Ehr.	45	Cerataulus Ehr.	102
<i>Aulacodiscus Argus</i> A. Schmidt	42	<i>Cerataulus laevis</i> Ralfs	108
Auricula complexa (Greg.)	128	— <i>polymorphus</i> V. Heurck	108
— insecta Grun.	128	— <i>Smithii</i> Ralfs	102
Bacillaria paradoxa Gmel.	131	— turgidus (W. Sm.)	102
— socialis Greg.	132	Chaetoceras Ehr.	58
Bacteriastrum Shadb.	57	— affine Lauder	81
Bacteriastrum delicatulum Cleve	58	— anastomosans Grun.	93
— elongatum Cleve	58	— <i>anglicum</i> Ostenf.	80

Chaetoceras <i>angulatum</i> Schütt	98	Chaetoceras <i>distans</i> Cleve	82
— <i>armatum</i> West.	98	— <i>distichum</i> Schütt	98
— <i>atlanticum</i> Cleve	64	— <i>diversum</i> Cleve	87
— <i>atlanticum</i> f. <i>audax</i> (Schütt)	65	— — v. <i>mediterranea</i> Schr.	87
— <i>atlanticum</i> v. <i>exigua</i> Cleve	66	— — v. <i>tenuis</i> Cleve	87
— <i>atlanticum</i> v. <i>tumescens</i> Grun	64	— <i>externum</i> Grun	93
— <i>audax</i> Schütt	65	— <i>furca</i> Cleve	87
— <i>balticum</i> Cleve	85	— <i>furcellatum</i> Bail.	95
— <i>biconcavum</i> Grun	88	— <i>furcellatum</i> v. <i>anglica</i> Grun.	80
— <i>boreale</i> Bail.	73	— <i>gracile</i> Schütt	97
— <i>boreale</i> Schütt	70	— <i>Granii</i> Cleve	85
— <i>boreale</i> v. <i>Brightwellii</i> Cleve	67, 73	— <i>groenlandicum</i> Cleve	84
— — v. <i>densa</i> Cleve	67	— <i>hiemale</i> Cleve	83
— <i>boreale</i> v. <i>rudis</i> Cleve	68	— <i>holsaticum</i> Schütt	85
— <i>boreale</i> f. <i>solitaria</i> Cleve	74	— <i>incurvum</i> Bail.	94
— — f. <i>varians</i> Grun.	74	— <i>incurvum</i> Brightw.	94
— <i>bottnicum</i> Cleve	88	— <i>incurvum</i> v. <i>umbonata</i> Castr.	94
— <i>breve</i> Schütt	83	— <i>Ingolfianum</i> Ostenf.	90
— <i>Brightwellii</i> Grun	69	— <i>Janischianum</i> Castr.	66
— <i>cellulosum</i> Lauder	76	— <i>javanicum</i> Cleve	81
— <i>cinctum</i> Grun	94	— <i>Karianum</i> Grun.	98
— <i>clavigerum</i> Grun.	98	— <i>laciniosum</i> Schütt	82
— <i>Clevei</i> Schütt	84	— <i>laciniosum</i> aff. Ostenf.	83
— <i>coarctatum</i> Lauder	68	— <i>leve</i> Schütt	85
— <i>cochlea</i> Schütt	91	— <i>longicrure</i> Ostenf. und Schmidt	80
— <i>commutatum</i> Cleve	82	— <i>Lorenzianum</i> Grun.	76
— <i>compactum</i> Schütt	64	— <i>Lorenzianum</i> v. <i>parvula</i> Grun.	96
— <i>compressum</i> Cleve	78	— <i>mamillanum</i> Cleve	79
— <i>compressum</i> Schütt	78	— <i>medium</i> Schütt	78
— <i>concretum</i> Engl.	74	— <i>mitra</i> (Bail.)	75
— <i>constrictum</i> Grun	80	— <i>Mülleri</i> Lemm.	98
— <i>contortum</i> Schütt	78	— <i>neapolitanum</i> Schröder	65
— <i>convolutum</i> Castr.	69	— <i>Ostenfeldii</i> Cleve	83
— <i>coronatum</i> Grun	85	— <i>paradoxum</i> Schütt	84
— <i>crinitum</i> Grun	90	— — v. <i>Lüdersii</i> Engl.	84
— <i>crinitum</i> Schütt	89	— — <i>Schüttii</i> Schütt	81
— <i>criophilum</i> Castr.	71	— — v. <i>subsecunda</i> Grun.	84
— <i>criophilum</i> Cleve	69	— <i>parvum</i> Schütt	88
— <i>criophilum</i> f. <i>volans</i> (Schütt)	72	— <i>pelagicum</i> Cleve	83
— <i>currens</i> Cleve	72	— <i>perpusillum</i> Cleve	89
— <i>curvisetum</i> Cleve	91	— <i>peruvianum</i> Btw.	70
— <i>curvisetum</i> Cleve (p. p.)	84	— <i>peruvianum</i> Vanhöff.	71
— <i>danicum</i> Cleve	70	— <i>peruvianum</i> f. <i>volans</i> Ostenf.	72
— <i>debile</i> Cleve	92	— <i>polygonum</i> Schütt	66
— <i>decipiens</i> Cleve	74	— <i>procerum</i> Schütt	98
— — v. <i>concreta</i> Grun.	74	— <i>protuberans</i> Schütt	79
— <i>densum</i> Cleve	67	— <i>pseudocrinitum</i> Ostenf.	90
— <i>diadema</i> (Ehr.)	84	— <i>radians</i> Schütt	97
— <i>dichaeta</i> Ehr.	66	— <i>radicans</i> Schütt	93
— <i>didymum</i> Ehr.	79	— <i>Ralfsii</i> Schütt	84
— <i>didymum</i> v. <i>anglica</i> (Grun.)	80	— <i>remotum</i> Cleve u. Grun.	66
— <i>didymum</i> v. <i>hiemalis</i> Cleve	83	— <i>rude</i> Cleve	68
— <i>didymum</i> v. <i>longicruris</i> Cleve	80	— <i>Schüttii</i> Cleve	81
— <i>difficile</i> Cleve	86	— <i>scolopendra</i> Cleve	93
— <i>dispar</i> Castr.	64	— <i>secundum</i> Schütt	91

Chaetoceras seiracanthum Gran	85	<i>Coscinodiscus marginatus</i> A. Schm.	36
— <i>septentrionale</i> Oestr.	97	— <i>nitidus</i> Greg.	38
— <i>simile</i> Cleve	87	— <i>Normanii</i> Greg.	37
— — f. <i>parva</i> (Schütt)	88	— <i>oculus iridis</i> Ehr.	32
— <i>skeleton</i> Schütt	66	— <i>oculus iridis</i> s. str. Gran	32
— <i>sociale</i> Lauder	96	— <i>polyacanthus v. baltica</i> Grun.	18
— <i>subtile</i> Cleve	88	— <i>polychordus</i> Gran	20
— <i>teres</i> Cleve	76	— <i>radiatus</i> Ehr.	31
— <i>tetrastichon</i> Cleve	69	— <i>radiatus v. borealis</i> Grun.	32
— <i>tortissimum</i> Gran	95	— <i>Rothii</i> (Ehr.)	37
— <i>vermiculus</i> Schütt	92	— <i>Sol</i> Wallich	44
— <i>volans</i> Schütt	72	— <i>stellaris</i> Roper	37
— <i>Weißflogii</i> Schütt	77	— <i>subbulliens</i> Jörg.	32
— <i>Wighami</i> Brightw.	88	— <i>subtilis</i> Ehr.	37
— <i>Wighami</i> Cleve & Grunow	96	— <i>symbolophorus</i> Grun.	37
— <i>Wighami</i> V. Heurck	70	<i>Coscosira</i> Gran	20
— <i>Willei</i> Gran	81	— <i>Oestrupii</i> Ostenf.	21
<i>Climacodium</i> Grun.	100	— <i>polychorda</i> (Gran)	20
— <i>biconcavum</i> Cleve	100	<i>Creswellia turris</i> Grev.	14
— <i>Frauenfeldianum</i> Grun.	100	<i>Cymatosira belgica</i> Grun.	116
— <i>Jacobi</i> Cleve	100	<i>Dactyliosolen</i> Castr.	25
<i>Cocconeis distans</i> Greg.	122	<i>Dactyliosolen antarcticus</i> Castr.	25
— <i>pinnata</i> Greg.	122	— <i>mediterraneus v. tenuis</i> Cleve	25
— <i>scutellum</i> Ehr.	122	— <i>tenuis</i> (Cleve)	25
<i>Conferva Biddulphiana</i> Smith	104	<i>Denticella rhombus</i> W. Sm.	108
— <i>nummuloides</i> Dillw.	12	<i>Denticella turgida</i> Ehr.	107
<i>Corethron</i> Castr.	57	<i>Detonula</i> Schütt	21
— <i>criophilum</i> Castr.	57	<i>Detonula confervacea</i> (Cleve)	22
— <i>hystrix</i> Hensen	57	— <i>cystifera</i> Gran	21
<i>Coscinodiscus</i> Ehr.	26	— <i>delicatula</i> Gran	22
— <i>anguste-lineatus</i> A. Schm.	30	— <i>Schröderi</i> (P. Bergon)	22
— <i>Asteromphalus</i> autt.	32	<i>Diatoma auritum</i> Lyngb.	105
— <i>balticus</i> Cleve	18	— <i>clongatum</i> Ag. v. <i>tenuis</i> Ag.	120
— <i>bioculatus</i> Grun.	19	— <i>vesiculosum</i> Ag.	111
— <i>centralis</i> Ehr.	33	<i>Di cladia groenlandica</i> Cleve	75
— <i>concinus</i> Miquel	34	— <i>mitra</i> Bail.	75
— <i>concinus</i> W. Smith	33	<i>Dimerogramma nanum</i> (Greg.)	120
— <i>curvatulus</i> Grun.	35	<i>Diploneis crabro</i> Ehr.	126
— <i>curvatulus v. inermis</i> Grun.	35	— <i>littoralis</i> Donk.	126
— <i>curvatulus v. subocellata</i> Grun.	41	<i>Ditylium</i> L. Bail.	112
— <i>decepiens</i> Grun.	17	<i>Ditylium Brightwellii</i> (West.)	112
— <i>excentricus</i> Ehr.	29	<i>Eucampia</i> Ehr.	98
— <i>excentricus</i> A. Schmidt	17	<i>Eucampia biconcava</i> Ostenf.	100
— <i>excentricus v. catenata</i> Gran	17	— <i>cornuta</i> (Cleve)	99
— <i>excentricus v. gelatinosa</i> Cleve	17	— <i>groenlandica</i> Cleve	98
— <i>fasciculatus</i> A. Schm.	37	— <i>groenlandica</i> f. <i>atlantica</i> n. f.	98
— <i>fimbriato-limbatus</i> A. Schm.	35	— <i>hemiauloides</i> Ostenf.	100
— <i>gelatinosus</i> Lemm.	17	— <i>striata</i> Stolterf.	49
— <i>Granii</i> Gough	34	— <i>Zoodiacus</i> Ehr.	98
— <i>hyalinus</i> Grun.	17	<i>Euodia</i> Bail.	45
— <i>Kützingii</i> A. Schm.	36	<i>Euodia cuneiformis</i> (Wallich)	45
— <i>leptopus</i> Grun.	30	— <i>gibba</i> Bail.	45
— <i>limbatus</i> A. Schm.	35	— <i>gibba</i> Hensen	45
— <i>lineatus</i> Ehr.	30	<i>Eupodiscus</i> Ehr.	41
— <i>marginatus</i> Ehr.	35	<i>Eupodiscus Argus</i> (Ehr.)	42

<i>Eupodiscus radiatus</i> Ehr.	102	Licmophora Ag.	120
— <i>Ralfsii</i> W. Smith	39	Licmophora Lyngbyei (Kütz.)	121
— <i>subtilis</i> Greg.	41	Lithodesmium Ehr.	112
— <i>tesselatus</i> Roper	42	Lithodesmium undulatum Ehr.	112
<i>Fragilaria</i> Lyngb.	113	Melosira Ag.	11
<i>Fragilaria arctica</i> Grun.	114	Melosira Borreri Grev.	12
— <i>capucina</i> Desm.	115	— <i>costata</i> Grev.	15
— <i>crotonensis</i> (A. M. Edw.)	113	— <i>distans</i> (Ehr.)	13
— <i>cylindrus</i> Grun.	115	— <i>granulata</i> (Ehr.)	13
— <i>islandica</i> Grun.	114	— <i>hyperborea</i> (Grun.)	13
— <i>oceanica</i> Cleve	114	— <i>Juergensii</i> Ag.	12
— <i>oceanica</i> f. <i>circularis</i> Gran	115	— <i>nummuloides</i> (Dillw.)	12
— — f. <i>convoluta</i> n. f.	115	— <i>nummuloides</i> v. <i>hyperborea</i> Grun.	13
— — f. <i>torta</i> n. f.	115	— <i>solida</i> v. <i>Sarsii</i> Gran	13
— <i>striatula</i> Lyngb.	113	— <i>subflexilis</i> W. Smith	12
<i>Gallionella sulcata</i> Ehr.	14	— <i>sulcata</i> Kütz.	14
<i>Glyphodesmis distans</i> (Greg.)	120	— <i>Westii</i> W. Smith	13
— <i>Williamsonii</i> (W. Smith)	120	<i>Navicula</i> Bory	123
<i>Gomphonema exiguum</i> Kütz v. <i>pachyclada</i> Bréb.	126	<i>Navicula algida</i> Grun.	126
— <i>groenlandicum</i> Oestr.	126	— <i>decipiens</i> Cleve	127
— <i>kamtschaticum</i> v. <i>groenlandica</i> Cleve	126	— <i>detersa</i> Grun.	126
<i>Grammatophora islandica</i> Ehr.	121	— <i>directa</i> W. Sm.	126
— <i>oceanica</i> Ehr.	121	— <i>entoleia</i> Cleve	126
— <i>serpentina</i> Ehr.	121	— <i>frigida</i> Grun.	126
<i>Grammonema striatulum</i> Ag.	113	— <i>frigida</i> Jörg.	125
<i>Guinardia</i> Perag.	24	— <i>gelida</i> Grun.	126
<i>Guinardia baltica</i> Schütt	24	— <i>Granii</i> (Jörg.)	124
— <i>Blavyana</i> Perag.	24	— <i>Grevillei</i> (Ag.)	126
— <i>flaccida</i> (Castr.)	24	— <i>Hyalosira</i> Cleve	126
<i>Gyrosigma balticum</i> Cleve	127	— <i>kryophila</i> Cleve	126
— <i>fasciola</i> Cleve	127	— <i>kryokonites</i> Cleve v. <i>semiperfecta</i>	
— <i>fasciola</i> v. <i>tenuirostris</i> Cleve	127	— <i>Cleve</i>	126
— <i>tenuissimum</i> Cleve	127	— <i>membranacea</i> Cleve	123
<i>Halionyx splendens</i> Ehr.	43	— <i>Oestrupi</i> Cleve	126
<i>Hemiaulus</i> Ehr.	99	— <i>pediculus</i> Cleve	126
<i>Hemiaulus Hauckii</i> Grun.	100	— <i>pelagica</i> Cleve	125
<i>Hemidiscus cuneiformis</i> Wallich	45	— <i>septentrionalis</i> Cleve	124
<i>Henseniella baltica</i> Schütt	24	— <i>septentrionalis</i> (Grun.)	124
<i>Hyalodiscus</i> Ehr.	26	— <i>solitaria</i> Cleve	126
<i>Hyalodiscus scoticus</i> (Kütz.)	26	— <i>subinflata</i> Grun.	126
— <i>stelliger</i> Bail.	26	— <i>vaga</i> Cleve	126
— <i>subtilis</i> Bail.	26	— <i>valida</i> Cleve & Grun.	126
<i>Lauderia</i> Cleve	22	— <i>Vanhöffenii</i> Gran	124
<i>Lauderia annulata</i> Cleve	23	— <i>Weißflogii</i> Grun.	126
— <i>borealis</i> Gran	23	<i>Nitzschia</i> Hassal	128
— <i>confervacea</i> Cleve	22	<i>Nitzschia acus</i> Cleve	130
— <i>delicatula</i> Schröder	22	— <i>angularis</i> W. Smith	130
— <i>fragilis</i> Gran	21	— <i>arctica</i> Cleve	130
— <i>glacialis</i> (Grun.)	23	— <i>bilobata</i> W. Smith	130
— <i>Schröderi</i> P. Bergon	22	— <i>Brébissonii</i> v. <i>borealis</i> Grun.	130
<i>Leptocylindrus</i> Cleve	24	— <i>Closterium</i> W. Sm.	129
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve	24	— <i>delicatissima</i> Cleve	130
— <i>danicus</i> Schütt	49	— <i>diaphana</i> Cleve	130
<i>Libellus septentrionalis</i> Oestr.	124	— <i>distans</i> v. <i>erratica</i> Cleve	130
		— <i>fraudulenta</i> Cleve	129

Nitzschia frigida Grun.	129	Rhizosolenia acuminata (Perag.)	50
— hybrida Grun.	131	— — f. debilis n. f.	50
— insignis Greg.	131	— alata Btw.	56
— lanceolata W. Sm.	131	— alata f. gracillima (Cleve)	56
— lineola Cleve	131	— — f. indica (Perag.)	56
— longissima (Bréb.)	131	— — f. corpulenta Cleve	56
— migrans Cleve	131	— — f. curvirostris Gran	56
— Mitchelliana Greenl.	131	— — v. truncata Gran	56
— paradoxa Grun.	131	— arafurensis Castr.	52
— polaris Grun.	131	— atlantica Perag.	52
— pungens Grun. v. atlantica Cleve	130	— Bergonii Perag.	51
— recta Hantzsch.	131	— calcar avis Schultze	54
— seriata Cleve	129	— Castracanei Cleve	24
— spatulata Bréb.	131	— Castracanei Perag.	51
Odontella aurita Ag.	105	— cylindrus Cleve	49
— turgida De Toni	102	— cylindrus aff. Ostenf.	48
Orthosira marina W. Smith	14	— Debyana Gran	50
Paralia Heib.	14	— delicatula Cleve	48
Paralia marina Heib.	14	— delicatula Gran	48
— sulcata (Ehr.)	14	— delicatula Ostenf.	49
Pinnularia ambigua Cleve	127	— faeroensis Ostenf.	48
— quadratarea (A. Schm.)	127	— flaccida Castr.	24
— semiinflata (Oestr.) v. decipiens (Cleve)	127	— fragilissima Bergon	49
Plagiogramma staurophorum (Greg.)	120	— fragillima Bergon	49
Planktoniella Schütt	44	— gracillima Cleve	56
Planktoniella Sol (Wallich)	44	— hebetata (Bail.)	55
Pleurosigma angulatum (Quek.)	127	— — f. hiemalis Gran	55
— balticum Ehr.	127	— — f. semispina (Hensen)	55
— delicatulum W. Sm.	127	— Hensenii Schütt	53
— fasciola Ehr.	127	— imbricata Btw.	52
— formosum W. Sm.	127	— indica Perag.	56
— longum Cleve	127	— obtusa Hensen	56
— naviculaceum Bréb.	127	— robusta Norm.	50
— Normanii Ralfs	127	— semispina Hensen	55
— rigidum W. Sm.	127	— setigera Brightw.	53
— Stuxbergii Cleve & Grun.	127	— setigera V. Heurck	55
— tenuirostre Grun.	127	— Shrubsolei Cleve	52
— tenuissimum W. Sm.	127	— sigma Schütt	50
Podosira glacialis Cleve	23	— Stolterfothii Perag.	49
— hormoides v. glacialis Grun.	23	— striata Grev.	52
— maculata W. Smith	26	— styliformis Btw.	54
— (?) subtilis Ostenf.	19	— Temperei v. acuminata Perag.	50
Podosphenia Lyngbyei Kütz.	121	Rhoicosigma arcticum Cleve	127
Porosira glacialis Jörg.	23	Roperia tessellata Grun.	42
Pyxilla baltica Grun.	53	Schizonema Grevillei Ag.	126
— baltica Hensen	24	Scoliotropis latestriata Breb.	127
— Stephanos Hensen	49	Skeletonema Grev.	15
Raphoneis amphicerus Ehr.	116	Skeletonema costatum (Grev.)	15
— belgica Grun.	116	— mirabile Grun.	15
— surirella (Ehr.)	116	Spatangidium heptactis Bréb.	45
Rhabdonema adriaticum Kütz.	121	Stauroneis Granii Jörg.	124
— arcuatum (Lyngb.)	121	— septentrionalis Grun.	124
— minutum Kütz.	121	Stephanopyxis Ehr.	14
Rhizosolenia (Ehr.) Brightw.	46	Stephanopyxis turgida Ralfs	14
		— turris (Grev.)	14

Streptothecha Shrubs.	101	Thalassiosira hyalina (Grun.)	17
Streptothecha thamensis Shrubs.	101	— kryophila (Grun.)	17
Striatella unipunctata (Lyngb.)	121	— Nordenskiöldii Cleve	16
Surirella fastuosa Ehr.	132	— subtilis (Ostenf.)	19
— gemma Ehr.	132	Thalassiothrix Cleve u. Grunow	116
— lata W. Smith	132	Thalassiothrix curvata Castr.	117
— striatula Turp.	132	— Frauenfeldii (Grun.)	117
Syndendrium diadema Ehr.	84	— — f. arctica Grun.	117
Synedra acus (Kütz.) v. delicatissima Grun.	115	— — f. javanica Grun.	117
— affinis Kütz.	116	— — v. nitzschioides (Grun.)	117
— fulgens (Kütz.)	116	— — f. tenella Grun.	117
— Gallionii (Bory)	116	— longissima Cleve & Grun.	116
— Holsatiae Hensen	129	— nitzschioides Grun.	117
— nitzschioides Grun.	117	Triceratium alternans Bail.	110
— pulchella Kütz.	115	— arcticum Btw.	109
— thalassiothrix Cleve	116	— Brightwellii West	112
— ulna (Nitzsch.)	116	— favus Ehr.	109
— undulata (Bail.)	116	— malleus Btw.	111
Tabellaria fenestrata (Lyngb.)	121	— punctatum Btw.	110
— flocculosa (Roth)	121	— reticulum Ehr.	110
Thalassiosira Cleve	16	— sculptum Shadb.	110
Thalassiosira baltica (Grun.)	18	— undulatum Btw.	112
— bioculata (Grun.)	19	Trigonium arcticum Cleve	109
— Clevei Gran	17	Tripodiscus Argus Ehr.	42
— condensata Cleve	20	Tropidoneis lepidoptera Greg.	128
— decipiens (Grun.)	17	— maxima Greg.	128
— excentrica Cleve	29	— parallela Jörg.	128
— gelatinosa Hensen	17	Zygoceras balaena Ehr.	109
— gravida Cleve	18	— mobiliensis Bail.	106
		— ? pelagicum Cleve	101
