

ÜBER FINNLANDS REZENTE UND SUBFOSSILE DIATOMEEN III

KARL MÖLDER und RISTO TYNNI

Geologische Forschungsanstalt in Finnland, Otaniemi, Finnland

ABSTRACT

The article deals with the distribution and ecology of the *Tetracyclus*, *Rhabdonema*, *Tabellaria*, *Grammatophora*, *Licmophora*, *Meridion*, *Diatoma*, *Plagiogramma*, *Dimerogramma* and *Opephora* species known in Finland.

INHALT

Tetracyclus	235
Rhabdonema	237
Tabellaria	237
Grammatophora	239
Licmophora	241
Meridion	242
Diatoma	243
Plagiogramma	245
Dimerogramma	246
Opephora	246

Tetracyclus

Die Schalen sind länglich, in ihrem mittleren Teil transapikal verbreitert oder oval geformt. Zuweilen ist die Verbreitung der mittleren Partie zweiteilig (*T. emarginatus*). In den Schalen zeigt sich eine apikal gerichtete Pseudoraphe, \pm rechtwinklig zu ihr unterscheiden sich die Rippen und in dichteren Abständen die Transapikalstreifen. Die Gürtelbandseite ist rechtwinklig, und in ihr lassen sich die Zwischenbänder mit ihren kurzen Septen abwechselnd an den apikalen Enden der parallelen Zwischenbänder erkennen.

Tetracyclus emarginatus (Ehr.) W. Smith

Synonyme: *Biblarium emarginatum* Ehr., *Tetracyclus lacustris* var. *emarginata* Cleve, *Tetracyclus emarginatus* f. *abnormis* Fontell.

Seltene Litoralform von Seen und Weihern. Kaltwasserform, deren Vorkommensdichte in Lappland grösser ist als in Südfinnland. Abb. 1. Die subfossilen Funde in Seesedimenten verhältnismässig häufig.

Tetracyclus lacustris Ralfs

Synonyme: *Biblarium stella* Ehr., *Tetracyclus stella* Hérib., *Tetracyclus lacustris* var. *fossilis* Pantocsek.

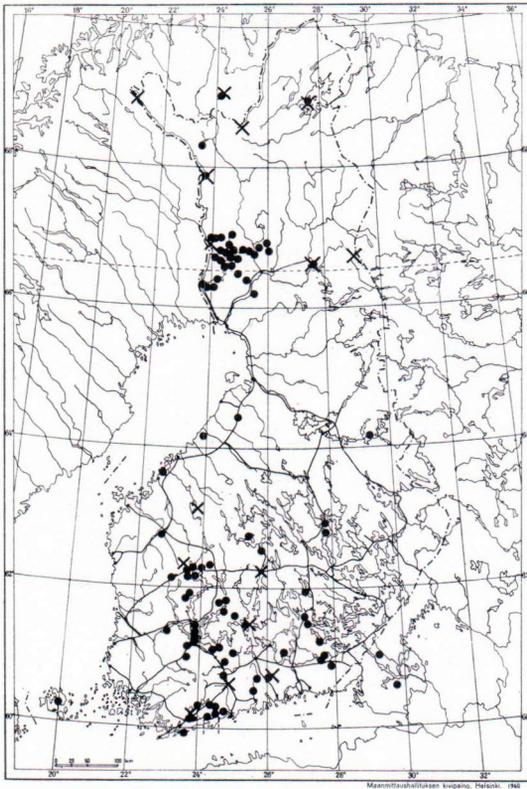


Abb. 1. Rezente Verbreitung von *Tetracyclus emarginatus* (Kreuze) und *Tetracyclus lacustris* (Punkte).

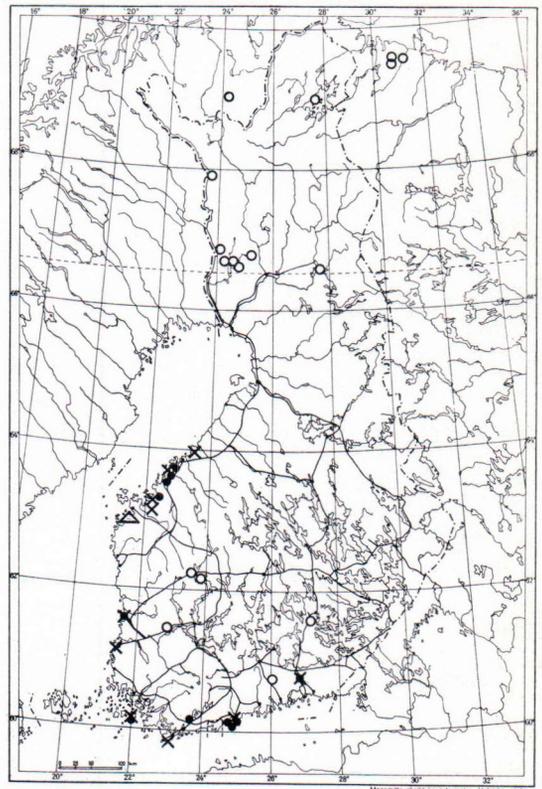


Abb. 2. Rezente Verbreitung von *Tetracyclus lacustris* var. *strumosa* (Ringe), *Rhabdonema arcuatum* (Punkte), *Rhabdonema minutum* (Kreuze) und *Rhabdonema torelli* (Dreieck).

Litoralform von Seen und Flüssen, häufiger als die vorgenannte. Wächst auch auf Moosen. Ebenfalls Kaltwasserform, aber nicht in so grossem Masse wie die vorige Art. Wahrscheinlich acidophil, da sich die Beobachtungen auf ein dystrophes Seetypgebiet (Järnefelt 1935) konzentrieren. Abb. 1.

Forma *maxima* Cleve-Euler

Synonym: *Tetracyclus elongata* Hustedt.

Im Flusse Muonionjoki, im See Kemijärvi (Cleve-Euler 1953) und im See Järvelän Isojärvi (Siuntio) beobachtet (Järnefelt 1925).

Var. *capitata* Hustedt

Nur im See Lankojärvi in Pello aufgefunden, aber in Seesedimenten stellenweise relativ häufig,

mit der Hauptform eine lückenlose übergangsreiche bildend.

Var. *elegans* (Ehr.) Hustedt

Synonyme: *Biblarium elegans* Ehr., *Tetracyclus elegans* Ralfs.

Nur auf Åland rezent beobachtete Form (Mölder 1946 b).

Var. *strumosa* (Ehr.) Hustedt

Synonyme: *Biblarium strumosum* Ehr., *Tetracyclus lacustris* var. *rhombica* Hustedt, Schmid's Atlas Taf. 269.

Mit der Hauptform oft vorkommende Kaltwasserform. Abb. 2.

Tetracyclus rupestris (A. Braun) Grunow

Synonym: *Tetracyclus braunii* Grun.

In Südfinnland im See Kalljärvi und in der Pojo-Bucht sehr selten angetroffen. Nach Hustedt (1931) wächst die Art besonders auf Moos, sogar auf Kalkfels in Niederösterreich.

Rhabdonema

Die Zellen bestehen aus länglichen an ihren Enden abgerundeten Valvarflächen und rechteckigen Gürtelbändern. In der Valvarfläche zeigen sich eine Pseudoraphe und rechtwinklich gegen sie gerichtete, aus Punkten bestehende Transapikalstreifen sowie zuweilen im Randteil schwache Rippen. Das Zwischenband bildet in den Schalen eine die ovale Öffnung umgebende Wandung. In der Gürtelbandseite unterscheiden sich viele Zwischenbänder in ihren beiden apikalen Enden mit tief in den Innenteil reichenden Septen.

Rhabdonema arcuatum (Ag.) Kütz.

Synonyme: *Diatoma arcuatum* Lyngbye, *Rhabdonema crozierii* Grun., *Rhabdonema ehrenbergii* Fricke, *Rhabdonema arcuatum* var. *maxima* A. Cleve.

An der Küste des Finnischen und Bottnischen Meerbusens wachsende litorale Epiphytform. Abb. 2. Subfossil häufig in marinen Litorina- und Postlitorina-Ablagerungen. Erscheint auch in yoldiazeitlichen und älteren marinen Ostseesedimenten.

Forma *contracta* Fricke

Rezent nur in der Pojo-Bucht, in Litorina- und Postlitorina-schichten neben der Hauptform selten angetroffen.

Rhabdonema minutum Kützing

Synonyme: *Fragilaria striatula* Greville, *Tessella catena* Ralfs.

In der Litoralzone des Finnischen und des Bottnischen Meerbusens in Brackwasser wach-

sende Art, obschon seltener als *Rb. arcuatum*. Abb. 2. Subfossil vorwiegend in marinen Litorina- und Postlitorina-Ablagerungen.

Rhabdonema torelli Cleve

Besonders eine Litoralform des Nördlichen Eismeres (Hustedt 1931). Nur einmal an der Küste des Bottnischen Meerbusens in Äminne in Maalahti angetroffen. Abb. 2.

Tabellaria

Die Schalen länglich, bei den meisten Formen linear sowie im mittleren Teil und an den Enden aufgetrieben. *Tabellaria binalis* ist ausnahmsweise im mittleren Teil schmaler eingeschnürt. Die Pseudoraphe zwischen den Transapikalstreifen ist schmal, Rippen fehlen. Zwischenband an dem einen Ende offen und an dem anderen ein Septum, das bei den übrigen Arten, ausser bei *T. binalis*, bis nahe an die Mitte heran reicht. *T. flocculosa* hat bisweilen ausser dem Septum am entgegengesetzten Ende auch ein rudimentäres Septum (Knutson 1952). An der Gürtelbandseite sind 4 (*T. fenestrata* + var. *asterionelloides*) oder mehr Zwischenbänder und Septen zu erkennen. Die Zellen sind zu gleichgerichteten (*T. fenestrata*), über Eck zickzackförmigen (*T. fenestrata* var. *intermedia*, *T. flocculosa*) oder sternförmigen (*T. fenestrata* var. *asterionelloides*) Kolonien aneinander befestigt. Die Art und Weise der Zellen, sich zu Kolonien gruppieren, ist im allgemeinen im subfossilen Material nicht zu erkennen. Die beigefügte Taxonomie richtet sich nach Hustedt (1931) und unterscheidet sich in gewissen Hinsichten u.a. von der von Cleve-Euler (1953) und Knutson (1952, 1953, 1954) angewandten.

Tabellaria binalis (Ehr.) Grunow

Synonyme: *Fragilaria?* *binalis* Ehr., *Tetracyclus lewisianus* Östrup.

Die seltenste *Tabellaria*-Art, die in einigen nährstoffarmen Seen mit niedrigem pH-Wert wächst. Nach Hustedt (1931) kommt die Art in Nord- und Mitteleuropa selten vor. Fundorte:

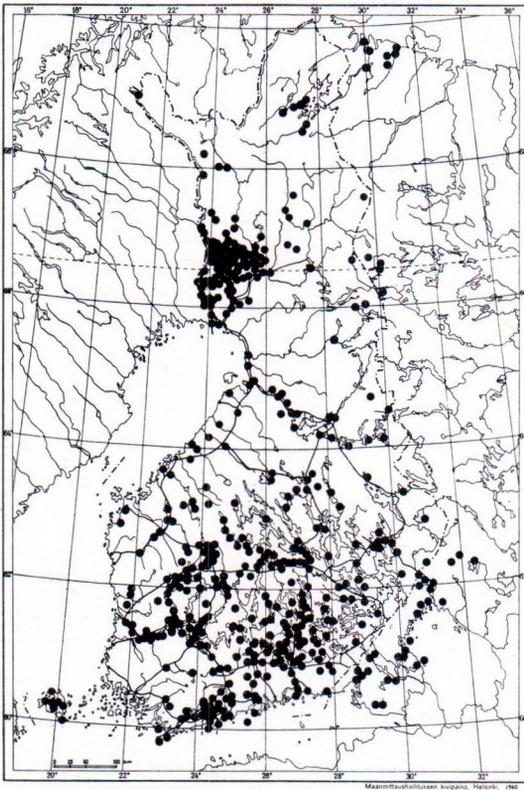


Abb. 3. Rezente Verbreitung von *Tabellaria fenestrata*.

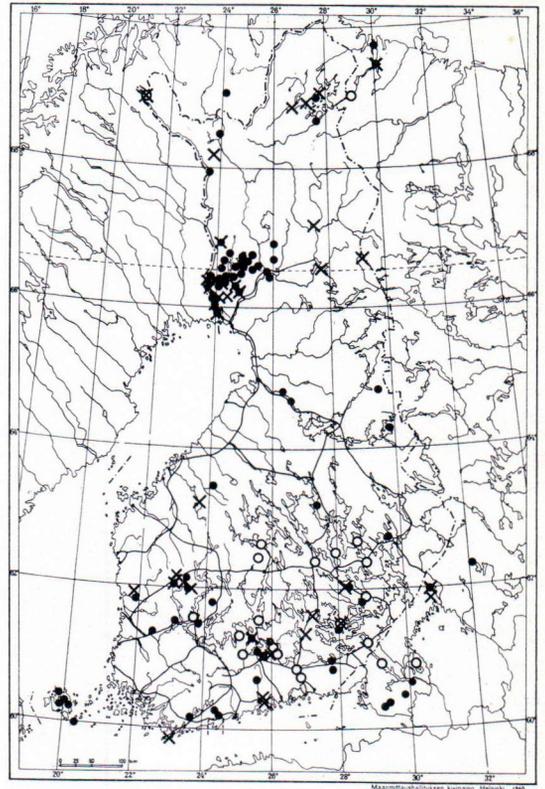


Abb. 4. Rezente Verbreitung von *Tabellaria fenestrata* var. *asterionelloides* Punkte, *T.f.* var. *gemiculata* (Ringe) und *T.f.* var. *intermedia* (Kreuze).

auf der Karelistischen Langenge der See Keräpäänjärvi sowie die Weiher Lauklampi und Tuohilampi (Hustedt). Für Lappland hat Mölder die Art aus vielen Bächen und Weihern bestimmt (Luther 1938), desgleichen Krasske (1949). Auch für Åland ist die Art dargestellt worden (Mölder 1946). Vorkommen und Ökologie der Art sind von Jörgensen (1948), Quennerstedt (1949), Kolbe & Silversparre (1950) und Knutson (1954) ausführlicher bearbeitet worden.

Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kützing

Synonyme: *Diatoma fenestratum* Lyngbye, *Tabellaria trinodis* Ehr., *Tabellaria fenestrata* var. *gracilis* Meister, *Tabellaria quadrisepata* Knudson.

Eine in Finnland sehr allgemeine Süßwasserdiatomeenart, die vorzugsweise in solchen Seen wächst, in denen pH geringer als 7 ist. Unter

anderem nach Hustedt (1957) und Foged (1964) ist die Art acidophil (Hustedt 1938/39 S. 284). Nach Välikangas (1926) und Mölder (Halme & Mölder 1958) ist die Art oligohalin und wächst auch in schwach bracktischem Wasser an der Küste. Gut im Plankton bleibend, gerät die Art mit den Flüssen in das Küstengebiet. Im Brackwasser in der Pojo-Bucht in der Sommerzeit allgemein angetroffen. Dem Vorkommen und der Individuenzahl der Art in finnischen Seen hat Järnefelt in manchem Zusammenhang Aufmerksamkeit zugewandt (u.a. Järnefelt 1956). Abb. 3. Ausser in Süßwassersedimenten findet sich die Art oft in Ostseesedimenten, wenn auch in geringer Menge.

Var. *asterionelloides* Grunow

Synonyme: *Tabellaria fenestrata* var. *willei* Huitfeldt-

Kaas, *Tabellaria fenestrata* var. *lacustris* Meister, *Tabellaria fenestrata* var. *lacustris* f. *asterionelloides* Grunow.

Durch ihre Kolonienbildung von der Hauptform unterschieden. Eine in Finnland verhältnismässig häufige Form (Abb. 4), aber in subfossilem Material aus dem Kolonieverband zerstreut, sie kann von der Hauptform nicht unterschieden werden. Doch sind die ökologischen Ansprüche bei beiden gleich.

Var. *genigulata* A. Cleve

Verhältnismässig seltene Variation, die in erster Linie mit oligotrophen, relativ kalten Binnengewässern zusammenzuhängen scheint. (Abb. 4.) Levander und Wuorentaus (1915, 1917) haben u.a. bei ihren Untersuchungen diese Art beobachtet.

Var. *intermedia* Grunow

Eine in ähnlichen Gewässern wie die Hauptform wachsende Variation. (Abb. 4.) Nach vielen Forschern bildet diese eine Zwischenform nach *Tabellaria flocculosa* hinüber.

Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing

Synonyme: *Conferva flocculosa* Roth, *Tabellaria flocculosa* var. *amphicephala* Grun., *Tabellaria flocculosa* var. *ventricosa* (Kütz.) Grun., *Tabellaria flocculosa* var. *genuina* Kirchner.

Eine der häufigsten Süßwasserdiatomeen Finnlands. Die vielleicht häufigste Diatomee im subarktischen Gebiet, deren optimale Verhältnisse in bezug auf die Temperatur und auf das pH des Wassers in Schwedisch-Lappland 5.5—15.5°C und pH 6—7 sind (Hustedt 1942). Die Art wächst in Seen, Weihern, Flüssen und Bächen unterschiedlichen Trophiegrades, aber ihre Abundanz ist in sauren Gewässern am grössten (vgl. Krasske 1949). Nach Round (1960) gehört die Art zu oligotroph bis dystrophen Gewässern. Gemäss Välikangas (1926) und Mölder (Halme & Mölder 1958) ist sie eine oligohaline Form. Nach Mölder (1951) *T. flocculosa*-Formen, die in der Nähe des Eisrandes wachsen, sind besonders klein.

Hauptsächlich eine Litoralform, die subfossil vorzugsweise in Sedimenten kleiner Weihern häufig vorkommt. Abb. 5.

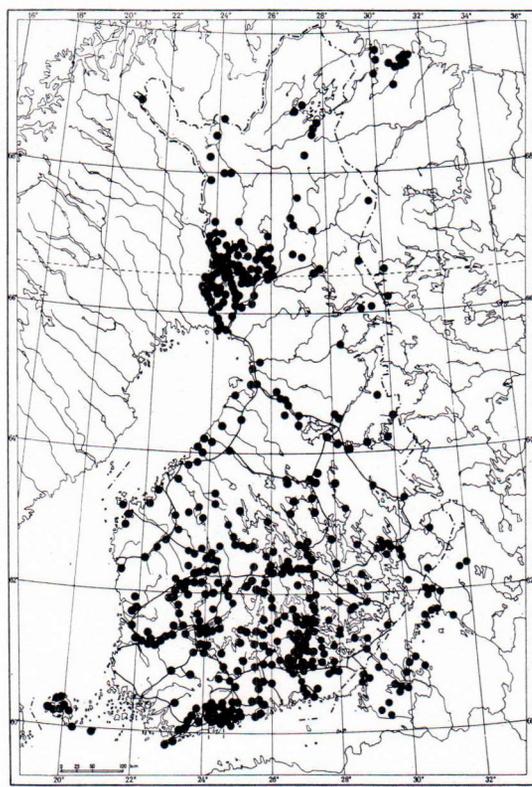


Abb. 5. Rezente Verbreitung von *Tabellaria flocculosa*.

Grammatophora

Die Valvarebenen linear länglich, selten bogig gekrümmt (*G. arcuata*). Pseudoraphe schmal, unterbricht in der Membran die transapikale Punktliniierung, die sich bei den meisten Formen ausserdem auch entweder in apikal gerichteten Reihen (*G. angulosa*, *G. arctica*, *G. arcuata*) oder schräge in zwei einander rechtwinklig schneidenden Reihen angeordnet hat. Das Zwischenband bildet in der Valvarebene eine Wandung rings um die Öffnung, und ausserdem gestalten sich in der Valvarfläche näher an die Apikalenden heran andere Öffnungsfiguren. An der Gürtelbandseite zeigt sich bei ruhenden Zellen ein Zwischenband mit Septen und kleinen Pseudo-septen in jeder Zellenhälfte.

Grammotophora angulosa Ehr.

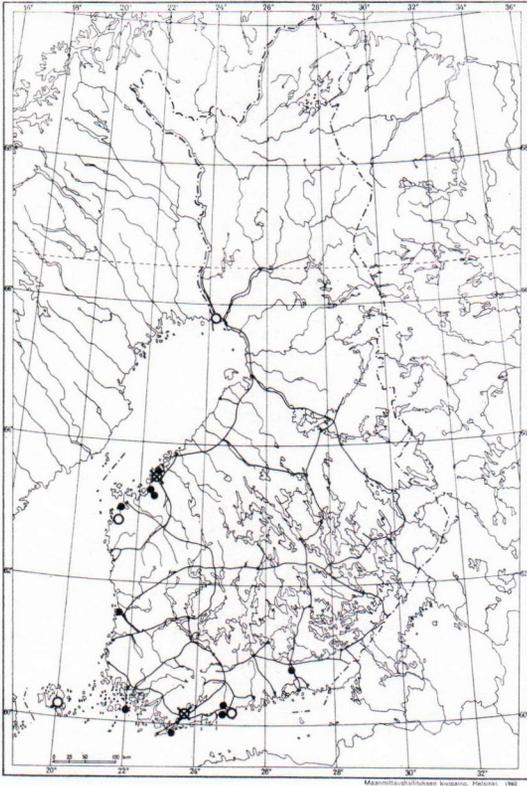


Abb. 6. Rezente Verbreitung von *Grammatophora marina* (Ringe), *Grammatophora oceanica* (Punkte) und *G.o. var. macilenta* (Kreuze).

Salzwasser-Litoralform, die an der Küste des Finnischen Meerbusens, bei Helsinki, nur vereinzelt angetroffen worden ist, wie auch var. *islandica* (Ehr.) Grun. Die Hauptform ist u.a. im Interglazialton von Rouhiala gefunden worden (Brander 1941).

Grammatophora arcuata Ehr.

Eine Form des arktischen oder antarktischen Meeres, die u.a. überall an den Küsten des nördlichen Eismeer wächst (Hustedt 1931). In Finnland nur subfossil im interglazialen Ton von Rouhiala sowie in der Interglazialablagerung von Somero (Gardemeister 1968) angetroffen. In Schweden erscheint die Art in der spätglazialen Sedimentreihe im Tal des Göta-Flusses am häufigsten an der Ablagerungsstelle, deren Entstehung klimatisch den Verhältnissen der jüngeren Dryaszeit entspricht (Miller 1964).

Grammatophora marina (Lyngbye) Kützing

Synonyme: *Diatoma marinum* Lyngbye, *Grammatophora mexicana* Ehr., *Grammatophora marina* var. *maior* Grun., *Grammatophora marina* var. *lyngbyei* Grun., *Grammatophora marina* var. *mexicana* Grun.

Salzwasserform, die auch im Brackwasser im Küstengebiet Finnlands wächst. (Abb. 6.) Häufig in Litorina- und Postlitorinasedimenten, dagegen in Yoldiasedimenten vergleichsweise selten. Unter anderem in marinen Interglazialsedimenten in Rouhiala, Somero (Gardemeister, op. cit.) und im Mga-Flusstal aufgefunden (Zans 1936).

Var. *adriatica* Grunow

Synonym: *Grammatophora oceanica* var. *adriatica* (Grun.) A. Cl.

Salzwasserform, nur in der Pojo-Bucht angetroffen.

Grammatophora oceanica (Ehr.) Grunow

Synonyme: *Grammatophora marina* var. *communis* V. Heurck, *Grammatophora oceanica* var. *communis* (Grun.) A. Cl.,

Im Küstengebiet Finnlands verhältnismässig häufige Salzwasserform. (Abb. 6.) Die im Flusse Kymijoki und in Ostbottlien gemachten Funde sind wahrscheinlich aus marinen Sedimenten ausgewachsen. Obgleich die Art eigentlich eine Litoralform ist, hält sie sich gut im Plankton, kommt u.a. in der freien Wasserfläche des Bottnischen Meerbusens vor und sedimentiert sich auch fern vom Ufer im Tiefwassergebiet.

Häufig in Litorina- und Postlitorina-Ablagerungen, stellenweise auch in Yoldiaschichten. Erscheint in marinen Spätglazial- und Interglazialsedimenten.

Var. *macilenta* (W. Sm.) Grunow

Synonyme: *Grammatophora macilenta* W. Smith, *Grammatophora oceanica* var. *subtilis* Grun., *Grammatophora marina* var. *macilenta* V. Heurck., *Grammatophora macilenta* var. *nodulosa* Grun., *Grammatophora oceanica* var. *macilenta* f. *nodulosa* (Grun.) Hust., *Grammatophora oceanica* var. *macilenta* f. *vulgaris* (Grun.) Hust.

Salzwasserform, an der finnischen Küste in der Pojo-Bucht und vor Uusikaarlepyy im Bott-nischen Meerbusen angetroffen. (Abb. 6). Sub-fossil in den gleichen Sedimenten wie die Haupt-form, wenn auch selten, aufgefunden.

Licmophora

Die Valvarseite kegel- oder keulenförmig, die Pseudoraphe schmal sowie die Transapikalstreifen im allgemeinen zarter oder gröber punktiert, zuweilen statt ihrer Transapikalrippen (*L. ebrenbergii*). Bei *Licmophora juergensii* liegt die Punk-tierung ebenfalls in apikalgerichteten Reihen. Die weite Öffnung, wie die Kontur der Valvarfläche geformt, ist in jeder ruhenden Zellenhälfte vom Zwischenband breiter umrandet am oberen Ende, wo auch ein Septum zu sehen ist. Gürtelband-seite kegelförmig. Alle Arten sind marin, beim Wachsen vom Fusspol aus durch einem Gallert-strang an der Unterlage befestigt.

Licmophora debilis (Kütz.) Grunow

Synonyme: *Podospheia debilis* Kützing, *Licmophora debilis* var. *laevissima* Grun., *Licmophora debilis* f. *elongata* V. Heurck.

Kleine Salzwasserform, nur bei Tvärminne angetroffen.

Licmophora ebrenbergii (Kütz.) Grunow

Synonyme: *Podospheia ebrenbergii* Kützing.

Im Küstengebiet Finnlands nur in Tvärminne gefunden. Wahrscheinlich ein zufälliges Vor-kommen.

Forma *angustata* Grunow

Synonyme: *Podospheia angustata* Grun., *Licmophora grunowii* var. *elongata* Mereschkowsky.

Nur auf Raippaluoto erbeutete, wahrschein-lich nur zufällig im Bottnischen Meerbusen vor-kommende Diatomee.

Forma *elegans* (Mereschkowsky) Hustedt

Nur subfossil in Tvärminne aufgefunden.

Licmophora gracilis (Ehr.) Grun.

Synonym: *Podospheia gracilis* Ehr.

In der Pojo-Bucht und westlich von Helsinki gefundene Art. Nach Cleve-Euler (1953) an-scheinend in der Ostsee allgemein verbreitete Art.

Var. *anglica* (Kütz.) Peragallo

Synonyme: *Podospheia gracilis* var. *minor* Kütz., *Licmo-phora anglica* f. *elongata* Grun.

Neben der Hauptform im Küstengebiet der Ostsee wachsende Art.

Licmophora juergensii Agardh

Synonyme: *Podospheia juergensii* Kützing, *Licmophora juergensii* var. *intermedia* Grunow.

Nur westlich von Helsinki angetroffene Art (Mölder & Tynni 1966).

Licmophora nubecula (Kütz.) Grunow

Synonym: *Licmophora tinctoria* var. *nubecula* (Kütz.) Grunow.

Im J. 1938 im Gebiet Petsamo am Ufer der Insel Iso-Heinäsaari aufgefunden.

Licmophora oedipus (Kütz.) Grunow

Synonyme: *Rhipidophora oedipus* Kütz., *Licmophora oedipus* f. *elongata* Grun., *Licmophora juergensii* var. *oedipus* Peragallo.

In Korsnäs, der Pojo-Bucht, auf Åland und westlich von Helsinki angetroffene seltene Art. (Abb. 7.) Subfossil u.a. im Interglazialton von Rouhiala (Brander 1937) aufgefunden.

Licmophora paradoxa (Lyngbye) Agardh

Synonyme: *Echinella paradoxa* Lyngbye, *Licmophora paradoxa* var. *australis* De Toni.

Eine im Küstengebiet des Finnischen Meer-busens seltene Art, die in der Pojo-Bucht auf Järnö und bei Tvärminne sowie in Lappohja angetroffen worden ist. (Abb. 7).

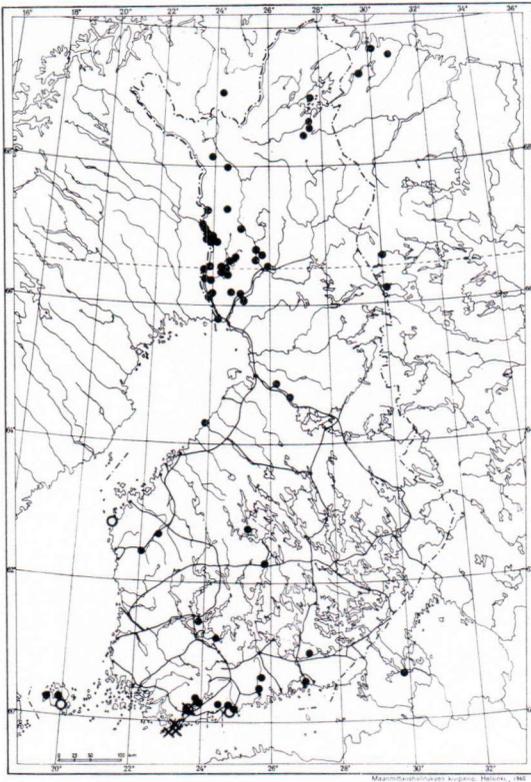


Abb. 7. Rezente Verbreitung von *Limmophora oedipus* (Ringe), *Limmophora paradoxa* (Kreuzte) und *Meridion circulare* (Punkte).

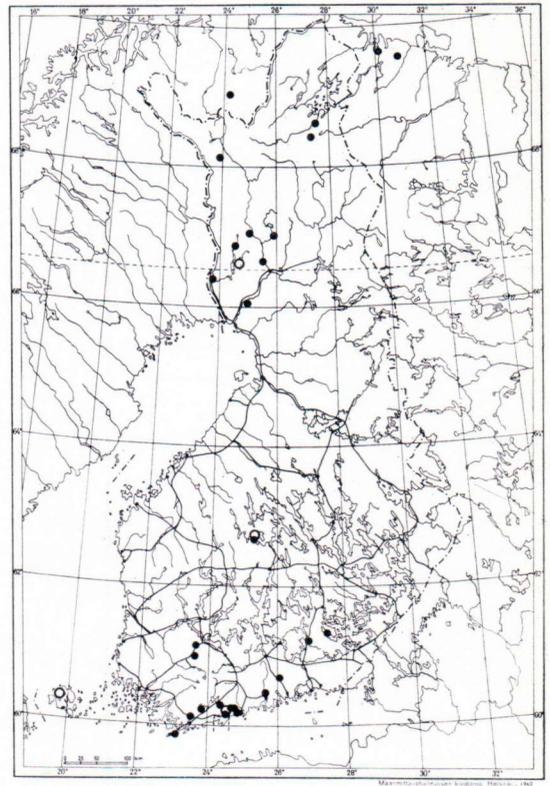


Abb. 8. Rezente Verbreitung von *Meridion circulare* var. *constricta* (Punkte) und *Diatoma anceps* (Ringe).

Meridion

Die Valvarfläche mit keulenförmiger Kontur oder am oberen Pol durch Einschnürung kopfig (*M. circulare* var. *constricta*). Pseudoraphe schmal. Neben Transapikalliniierung in lichterem Abstand Rippen. An den Gürtelbandseiten sind Zwischenbänder zu unterscheiden, aber Septen fehlen. Die Gürtelbandseite ist kegelförmig, wodurch das Aneinanderfügen mehrerer Zellen einen fächerförmigen Komplex bildet.

Meridion circulare (Grev.) Agardh

Synonyme: *Echinella circularis* Greville, *Meridion flabellum* Ehr., *Meridion circulare* var. *genuina* Kirchner, *Meridion circulare* var. *maxima* von Alten, *Meridion circulare* var. *genuina* f. *gracilis* A. Mayer *Meridion héribaudi* M. Peragallo, *Meridion circulare* f. *ovata* A. Cl.

Eine vorwiegend in Bächen und Quellen zeitweilig häufige Kaltwasserform. Im Frühjahr zur Zeit der Schneeschmelze bildet die Art oft Massenvorkommen, wandert mit kleinen Bächen in Seen und gelangt in Sedimente. Nach Cleve-Euler (1953) und Niessen (1956) eine »kalziphile«, nach Foged (1964) eine alkaliphile Form. Abb. 7.

Var. *constricta* (Ralfs) van Heurck

Synonyme: *Meridion constrictum* Ralfs.

Eine neben der Hauptform in gleichartigen Gewässern vorkommende Variatio (Abb. 8). Oft häufiger als jene.

Diatoma

Die Valvarflächen linear bis elliptisch geformt, zuweilen in der Mitte eingeschnürt (*D. vulgare* var. *constricta*). Bei bestimmten Formen sind die apikalen Enden kopfig, entweder durch Anschwellen der Pole (*D. elongatum*) oder durch Einschnüren der Ränder (*D. vulgare* var. *capitulata* und var. *grandis*, *D. anceps*). Die Pseudoraphe im allgemeinen deutlich zu unterscheiden. Die punktierten Transapikalstreifen sind meistens dünn. Die Rippen liegen bei *D. vulgare* + var. und *D. elongatum* + var. verhältnismässig nahe beieinander, bei den übrigen lichter. An dem einen Ende der Valvarebene zeichnet sich eine Gallertpore ab. An der Gürtelbandseite lassen sich bei den meisten Arten Zwischenbänder erkennen, die bei *D. hiemale* am zahlreichsten sind (4—5). Septen fehlen. Im Plankton am häufigsten sind die Formen, die in zickzack- oder sternförmigen Kolonien wachsen, in fließendem Wasser wiederum diejenigen, die nebeneinander geschlossene Kolonien bilden.

Diatoma anceps (Ehr.) Kirchner

Synonyme: *Odontidium anceps* Ehr., *Diatoma anceps* var. *anomala*, var. *capitata*, var. *constricta*, var. *linearis* Tampère & Peragallo, *Diatoma hiemale* var. *anceps* (Ehr.) A. Cl.

Rezent selten angetroffene Art. (Abb. 8). Nach Hustedt wächst die Art vornehmlich im fließenden Wasser von Gebirgen und deren Vorland.

Diatoma elongatum (Lyngb.) Agardh

Synonyme: *Diatoma tenue* var. *elongatum* Lyngbye.

Sie ist die in Finnland häufigste *Diatoma*-Art, die vorwiegend in schwach salzhaltigem, kühlem Brackwasser an der Küste wächst (Välikangas 1926: mesohalines Brackwasser), aber auch im Binnenland in Gewässern unterschiedlichen Trophiegrades, u.a. in Grossseen. (Abb. 9).

Nach Krasske (1938) und Scheele (1952) ist die Art halophil. In bezug auf den pH-Wert des Wassers ist die Art indifferent (Hustedt 1957). Planktonform. Häufig in Süß- und Brackwasser-Sedimenten.

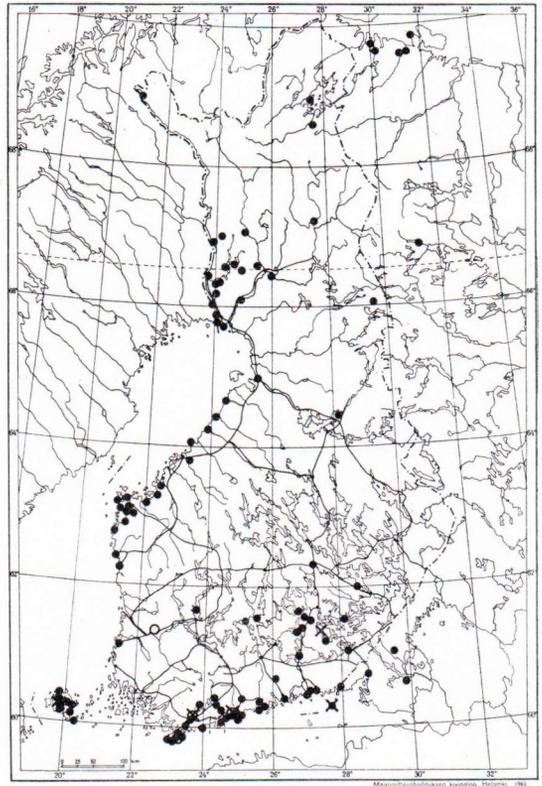


Abb. 9. Rezente Verbreitung von *Diatoma elongatum* (Punkte), *D.e.* var. *actinasteroides* (Ringe) und *D.e.* var. *minor* (Kreuze).

Var. *actinasteroides* Krieger

Eine im Plankton spärlich angetroffene Variation kühlen, schwach salzigen Wassers. Unter anderem vor Helsinki und Hanko, in der Pojo-Bucht sowie in Säkylä gefunden.

Var. *hybrida* (Grun.) A. Cl.

Synonym: *Diatoma tenue* var. *hybrida* Grun.

Eine nur vor Helsinki gefundene Variation (Välikangas 1926).

Var. *minor* Grun.

Eine der var. *tennis* stark ähnelnde Variation. Sie ist u.a. in der Pojo-Bucht und auf Åland angetroffen worden. Abb. 9.

Var. *pachycephala* (Grun.) Hustedt

Synonym: *Diatoma tenue* var. *pachycephala* Grun.

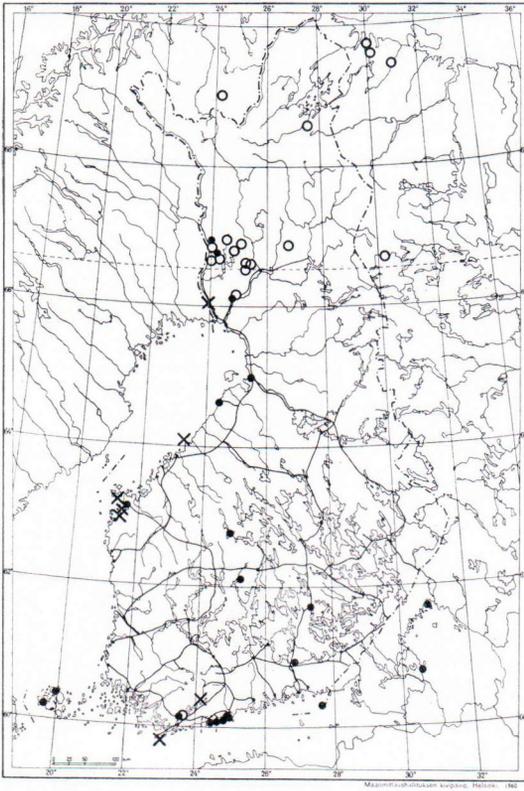


Abb. 10. Rezente Verbreitung von *Diatoma elongatum* var. *pachycephala* (Kreuze), *D. e.* var. *tenuis* (Punkte) und *Diatoma hiemale* (Ringe).

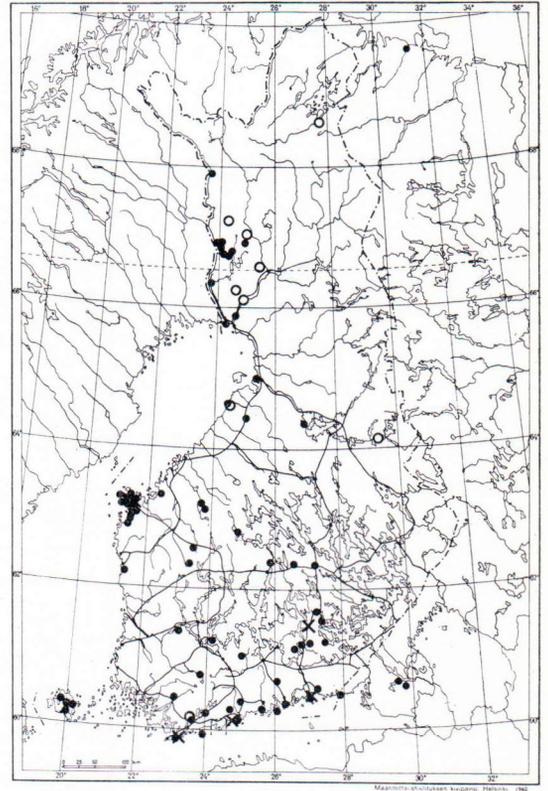


Abb. 11. Rezente Verbreitung von *Diatoma hiemale* var. *mesodon* (Ringe), *Diatoma vulgare* (Punkte) und *D. v.* var. *constricta* (Kreuze).

Seltene Variation, die neben der Hauptform häufiger in brackigem als in süßem Wasser wächst. Abb. 10.

Var. *subsalsa* A. Cleve

Nur vor Helsinki gefundene Variation (Väläkangas 1926).

Var. *tenuis* (Agardh) van Heurck

Synonym: *Diatoma tenue* Agardh.

Eine neben der Hauptform verhältnismässig allgemein vorkommende Variation. Benthosform der Litoralzone. Abb. 10. Im Balatonsee bildet sie im Frühjahr Massenvorkommen (Tamas und Gellert 1958).

Diatoma hiemale (Lyngb.) Heiberg

Vorzugsweise in fließenden Gewässern Lapplands wachsende Kaltwasserform. Abb. 10. Auch in den Alpen häufig (Hustedt 1931). Wahrscheinlich wächst die Art häufig im beginnenden Frühjahr auch in Mittel- und Südfinnland (das bearbeitete Material ist hauptsächlich im Frühjahr — Herbst gesammelt worden). Nach Scheele (1952) ist die Art alkaliphil.

Var. *mesodon* (Ehr.) Grunow

Synonyme: *Fragilaria mesodon* Ehr., *Odontidium mesodon* Kütz., *Diatoma vulgare* f. *cuneata*, f. *quadrata* Rabenh., *Diatoma hiemale* var. *mesodon* f. *rotundata* Mayer.

Sehr häufige Kaltwasserform, oft häufiger als die Hauptform. Erscheint zeitweise in Bächen und Strömen massenhaft in Kolonien mit der Hauptform und *Meridion circulare*. Abb. 11.

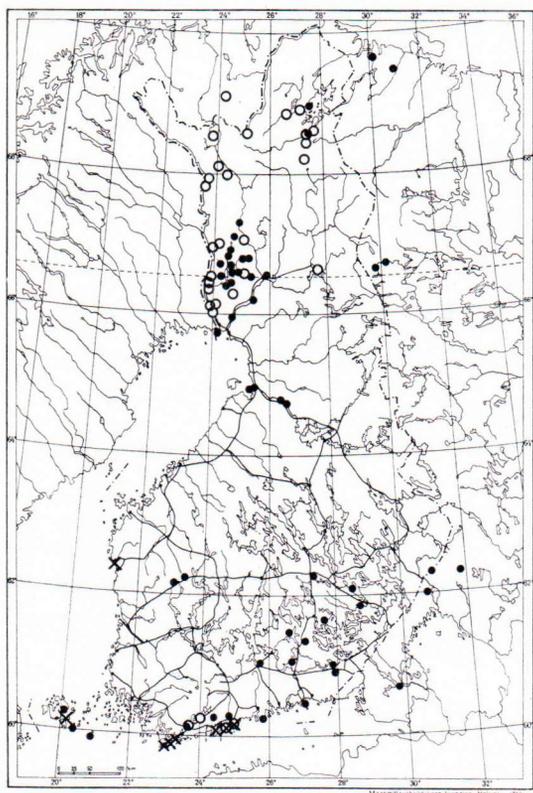


Abb. 12. Rezente Verbreitung von *Diatoma vulgare* var. *ovalis* (Ringe), *D.v.* var. *producta* (Kreuze) und *Opephora martyi* (Punkte).

Diatoma vulgare Bory

Alkaliphile Form, die auch in schwach salzhaltigem, kühlem Wasser der Küste wächst (Kolbe & Tiegs, 1929: mesohalob). Abb. 11. Nach Niessen (1956) ist die Art vom Eisengehalt des Wassers in höherem Masse abhängig als vom pH. Sie wächst in Wasser mit einem Fe-Gehalt von 2.5—5 mg/l. Nach Uspenski (1927) ist Fe eine Voraussetzung für das Wachsen der Art.

Var. *brevis* Grunow

Eine neben der Hauptform nur selten ange-troffene Variation.

Fundorte: Kaskinen, Pilgajoki in Petsamo.

Var. *capitulata* Grunow

Seltene Variation, die rezent nur im See Hal-

suanjärvi und in der Pojo-Bucht aufgefunden worden ist.

Var. *constricta* Grunow

Vorwiegend eine Planktonart des Küstengebiets mit schwach brackischem Wasser. Abb. 11. Auch kommt sie selten in marinen Sedimenten vor.

Var. *linearis* Grun.

Eine nur im Flusse Pahtajoki gefundene Form (Round 1959).

Var. *ovalis* (Fricke) Hustedt

Synonym: *Diatoma ovalis* Fricke.

Eine der var. *brevis* ähnliche Form, aber häufiger. Unter anderem in der Pojo-Bucht angetroffen. Abb. 12.

Var. *producta* Grunow

Nur wenig von der Hauptform unterschiedene Variation, die u.a. auf Raippaluoto und in Tvärminne festgestellt worden ist. Abb. 12.

Plagiogramma

Die Valvarebene der hier zu besprechenden Art ist länglich oval. Die Membran ist in ihrem mittleren Teil und an ihren Enden ohne Oberflächenfigurierung, aber der Zwischenteil umfasst eine durch transapikale und apikale Linien zustande gekommene areolierte Fläche. Pseudoporph schmal. In der Mitte der Valvarfläche der Zelle liegt quer eine ovale Öffnungsfigur.

Plagiogramma staurophorum (Greg.) Heiberg

Eine maritime Form, die nach Hustedt (1931) im Küstengebiet Europas vom Mittelmeer bis zum arktischen Raum vorkommt. Doch ist die Art in der Ostsee nicht rezent, wenn auch immerhin in den oberflächlichen Sedimenten des Grundes festgestellt worden (Mölder 1962). Subfossil hat man sie in einem vom interglazialen Meere abgesetzten Tonklumpen aus Rouhiala erkannt (Brander 1941).

Dimerogramma

Die betreffenden Arten sind klein, in ihrer Valvarfläche rhombisch länglich. Pseudoraphe verhältnismässig breit im mittleren Teil, die apikalen Enden hyalin sowie die Membran durch trans-apikale Punktlinien areoliert. An der Gürtelbandseite sind peralvare Einschnürungen dicht bei den Polen zu sehen.

Dimerogramma minor (Greg.) Ralfs und var. *nana* (Greg.) V. Heurck

Marine Litoralformen vom Mittelmeer bis Nordeuropa (Hustedt op. cit.). Erstere selten im Ostseegrund angetroffen (Mölder 1962), beide in Interglazialsedimenten von Rouhiala (Brander 1941).

Opephora

Die Valvarfläche oval kegelförmig. Die Trans-apikalstreichen besonders dick (*O. martyi*) oder durchschnittlich dick und kurz (*O. marina*). Die Pseudoraphe deutlich zu unterscheiden. Die Gürtelbandseite schwach kegel- oder trapezförm-

ig. Die Zellen wachsen, während sie von ihrem unteren Ende aus durch Gallertstränge an der Unterlage befestigt sind.

Opephora martyi Héribaud

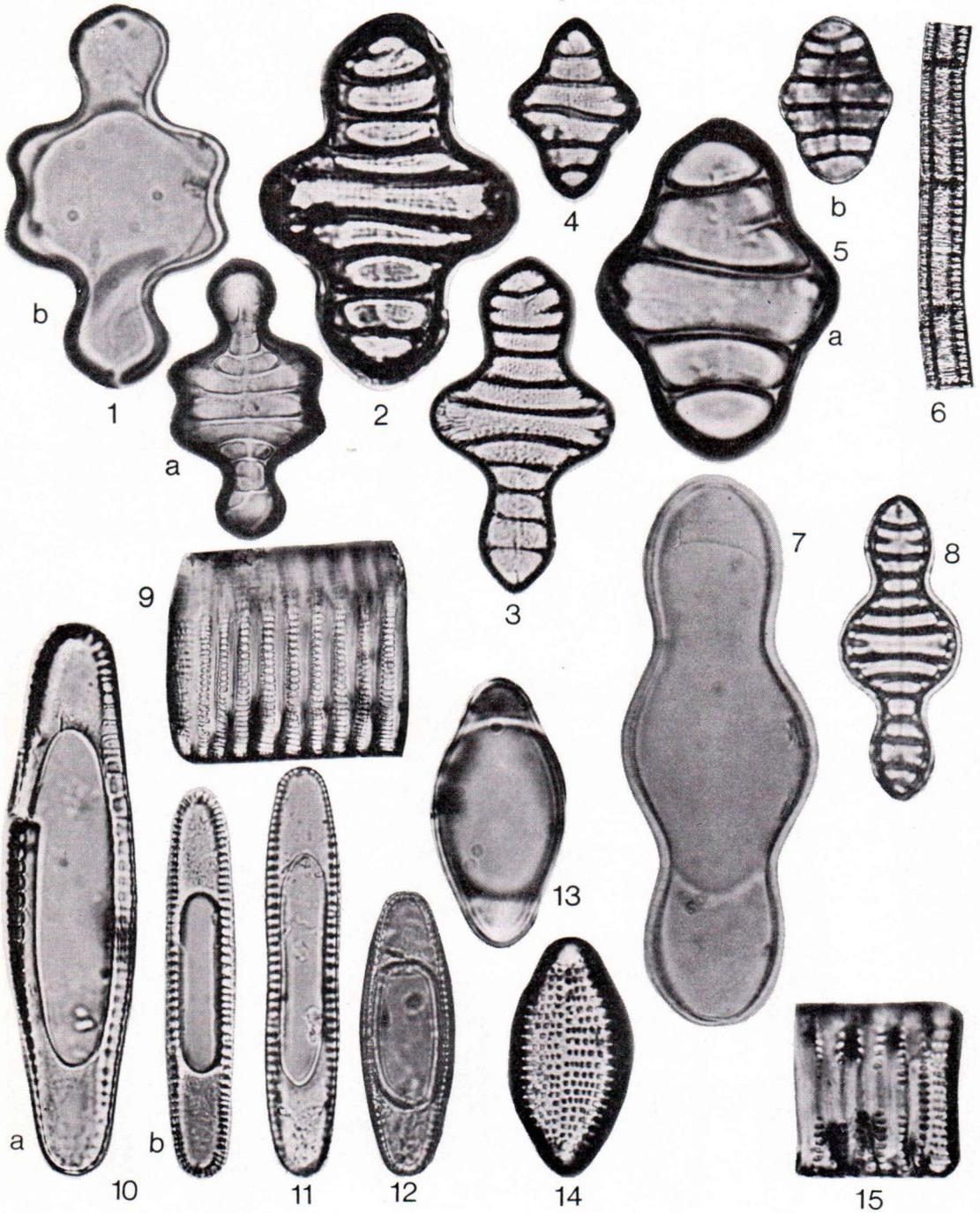
Synonyme: *Opephora martyi* var. *robusta* Hérib., *Opephora martyi* f. *anomala* Hérib., *Fragilaria mutabilis* var. *subsolitaris* Grun., *Fragilaria pinnata* f. *subsolitaris* (Grun.) Mayer.

Eine relativ häufige Form in Seen, Flüssen sowie im Küstengebiet mit schwach brackigem Wasser. Abb. 12. Auch in Süss- wie auch Brackwassersedimenten häufig.

Opephora marina (Greg.) Pétit

Synonym: *Meridion marinum* Gregory.

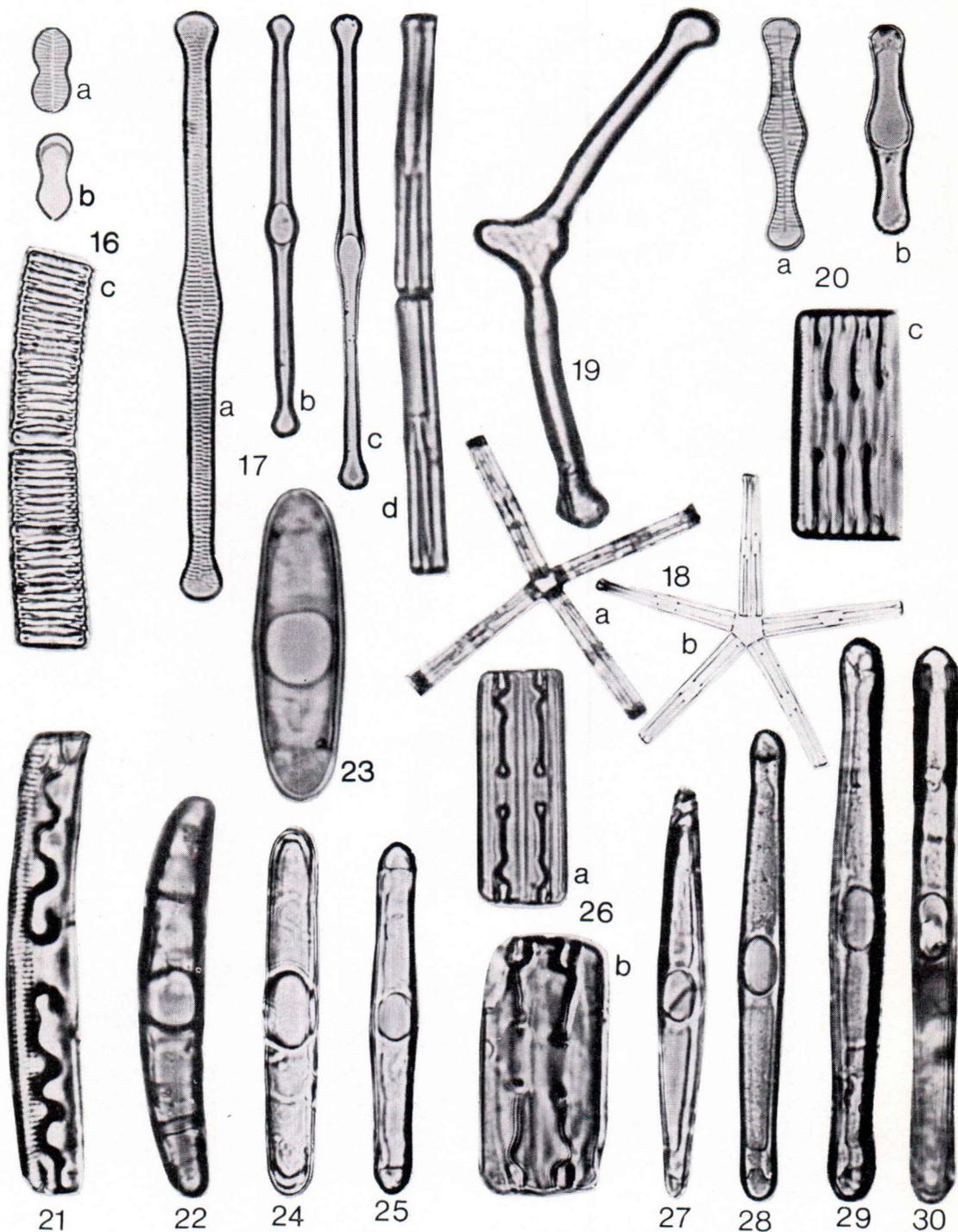
Marine Kieselalge des Küstengebiets. Die Angaben über das Auftreten im Ostseegebiet beschränken sich auf nur eine rezente Beobachtung von Lehtisaari (Mölder und Tynni 1966), von der Oberfläche des Ostseegrunds (Mölder 1962) sowie aus interglazialen Meersedimenten von Rouhiala. Aus Rouhiala hat Brander auch *Opephora pacifica* dargestellt.



Tafel I

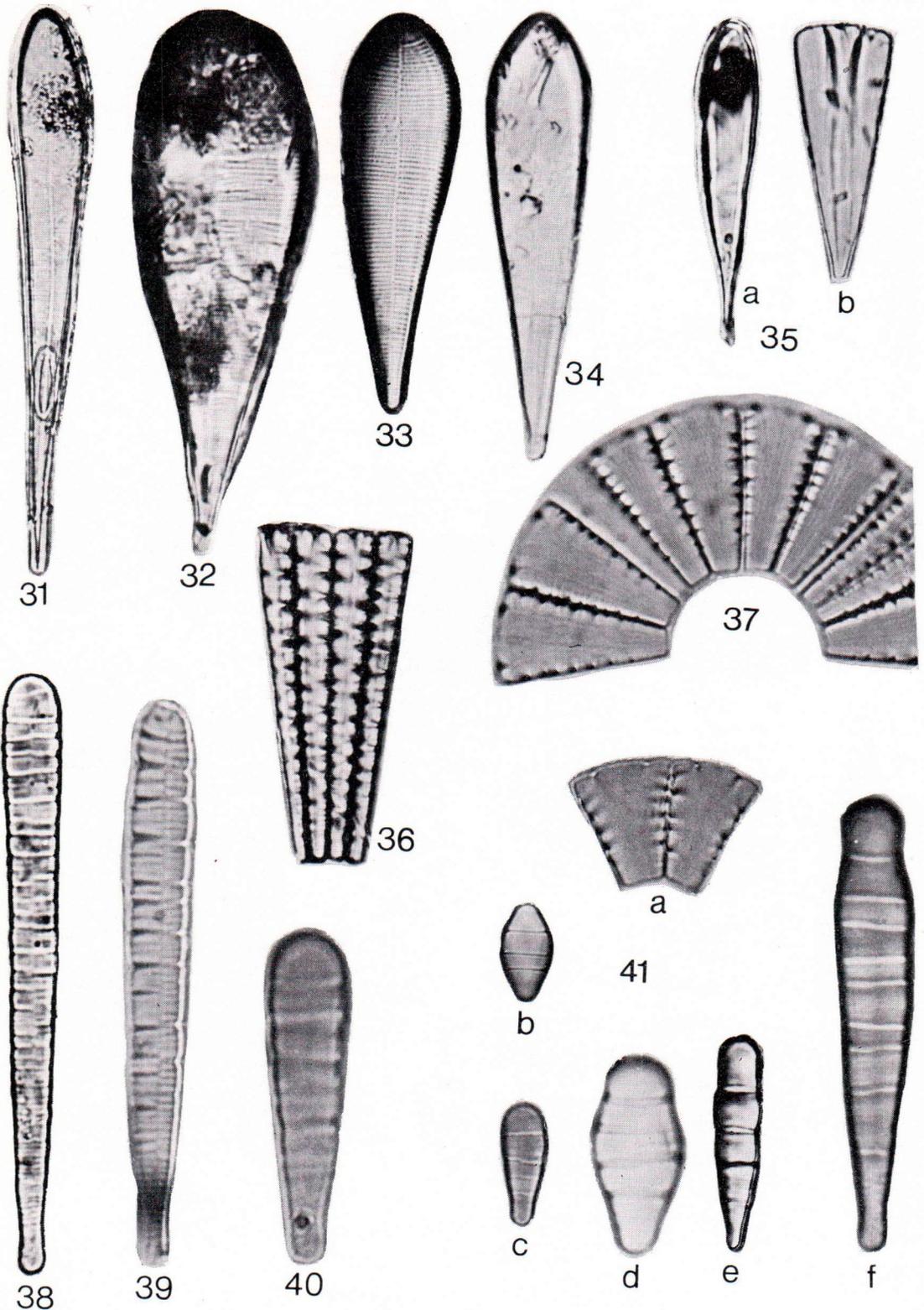
Fig. 1. a-b. *Tetracyclus emarginatus*, b. Zwischenband, 2. *T. lacustris*, 3. *T. l. var. capitata*, 4. *T. l. var. elegans*, 5. a-b *T. l. var. strumosa*, 6. *T. l.*, Kolonie, 7. *T. l. fo. maxima*, 8. *T. l. var. capitata*, Übergangsform nach *T. l. fo. maxima*, 9. *Rhadonema arcuatum*, Gürtelbandseite, 10. a-b. *R. a.*, Schalen, 11. *R. a. fo. contracta*, 12. *R. a.*, 13, 14. *R. minutum*, 13. Zwischenband. 15. *R. m.*, Gürtelbandseite.

TAFEL II



Tafel II

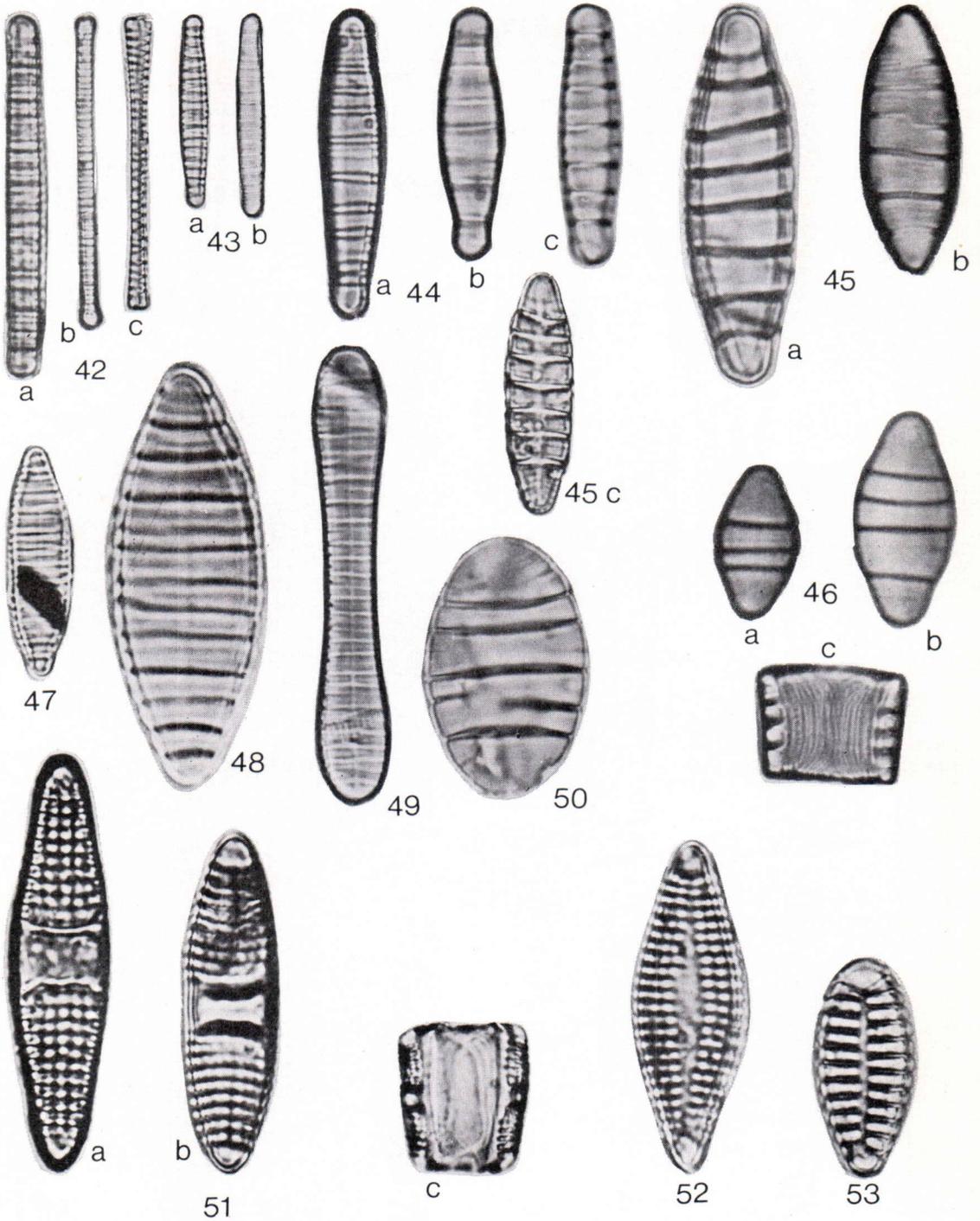
Fig. 16. a-c. *Tabellaria binalis*, a. Schale, b. Zwischenband, c. Kolonie, 17. a-d. *T. fenestrata*, d. Kolonie, 18. a-b. *T. f.* var. *asterionelloides*, Kolonien, 19. *T. f.* var. *geniculata*, 20. a-c. *T. flocculosa*, a. Schale, b. Zwischenband, c. Gürtelbandseite, 21. *Grammatophora angulosa*, Gürtelbandseite, 22. *G. arcuata*, 23, 25. *G. marina*, 24. *G. m.* var. *adriatica*, 26. a-b. *G. m.*, Gürtelbandseite, 27, 28. *G. oceanica*, 29, 30. *G. o.* var. *macilentia*.



Tafel III

Fig. 31. *Liemophora ebrenbergii*, 32. *L. e.* fo. *elegans*, 33. *L. gracilis*, 34. *L. nubecula*, 35. a. *L. paradoxa*, 35. b. *L. sp.*, Gürtelbandseite, 36, 37. *Meridion circulare*, Kolonien, 38—40. *M. c.*, 41. a-f. *M. c.* var. *constricta*, a. Gürtelbandseite.

TAFEL IV



Tafel IV

Fig. 42. a-c. *Diatoma elongatum*, 43. *D. e.* var. *tenuis*, 44. a-c., 45. a-c. *Diatoma hiemale*, 46. a-c. *D. h.* var. *mesodon*, c. Gürtelbandseite, 47. *D. vulgare*, 48. *D. v.* var. *brevis*, 49. *D. v.* var. *constricta*, 50. *D. v.* var. *ovalis*, 51. a-c. *Plagiogramma stauroporum*, 52. *Dimerogramma minor*, 53. *Opephora martyi*. Meistens etwa 1 000-fache Vergrößerung. Photo E. Halme.

ERGÄNZENDE SCHRIFTEN

- FOGED, N. (1964) Freshwater Diatoms from Spitzbergen. Tromsø Museums Skrifter Vol. 11.
- HUSTEDT, FR. (1931) Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. 2. Teil, Lief. 1. Rabenhorst-Kryptogamenflora, 7. Leipzig.
- (1942) Diatomeen aus der Umgebung von Abisko in Schwedisch-Lappland. Archiv für Hydrobiologie. Bd. 39, S. 82—174.
- (1938/1939) Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra. Archiv für Hydrobiologie Suppl.-Bd. 15, 16.
- (1967) Die Diatomeen des Flusssystemes der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen. Abh. naturw. Ver. Bremen, Bd. 34, Hf. 3, S. 181—440.
- JÄRNEFELT, H. (1935) Die Regionale Verteilung der Gewässertypen in Finnland. Verh. int. Ver.f.theor. u.-angew. Limnologie. Bd. 7.
- (1956) Zur Limnologie einiger Gewässer Finnlands 17. Ann. Zool. Soc. »Vanamo» 18, 2.
- JÖRGENSEN, E. G. (1948) Diatom communities in some Danish lakes and ponds. D. Kgl. Danske Vid. Selsk. Biol. Skr. Bd. 5, Nr. 2.
- KNUTSON, BRENDA (1952) The Diatom genus *Tabellaria*. I. Taxonomy and Morphology. Annals of Botany, N. S. Vol. 16, No. 63.
- (1953) The Diatom Genus *Tabellaria*. II. Taxonomy and Morphology of the Plankton Varieties. Ann. of Bot., N. S. Vol. 17, No. 65.
- (1954) The Ecology of the Diatom genus *Tabellaria* in the English lake district. Journal of Ecology, Vol. 42, 2.
- KOLBE, R. W. und A. W. SILFVERSPARRE (1950) Über ein Massenvorkommen und weitere rezente Standorte der Kieselalge *Tabellaria binalis* (Ehr.) Grun. in Schweden. Svensk Bot. Tidskr. 44, 1.
- KOLBE, R. W. und TIEGS, E. (1929). Zur mesohaloben Diatomeenflora des Werra gebiets. Ber. deutsch. bot. Ges., Bd. 47.
- KRASSKE, G. (1938) Beiträge zur Kenntnis der Diatomee-Vegetation von Island und Spitzbergen. Archiv. für Hydrobiol. Bd. 33, S. 503—533.
- LEVANDER, K. M. und Y. VUORENTAUS (1915) III. Planktonsamansättningen i Kemi, Uleå och Kumo ålf samt Kymmene och Saima system på grund af från juni 1913 till juni 1914 månatligen utförda häfningar. Fennia 39, no 2.
- (1917) IV. Planktonsamansättningen i Finska insjöar och floder på grund af häfningar utförda sommaren 1913. Fennia 40, no 6.
- MILLER, URVE (1964) Diatom floras in the Quaternary of the Göta river valley (Western Sweden). Sveriges Geol. Unders. Ser. Ca, Nr 44.
- MÖLDER, K. (1951) Die Diatomeenflora einiger Eisrandstandorte in Norwegen und Island. Arch. Soc. Zool. Bot. Fennicae »Vanamo» 5: 2.
- NIESSEN, HERTA (1956) Ökologische Untersuchungen über die Diatomeen und Desmidiaceen des Murnauer Moores. Arch. f. Hydrobiol. 51, 3, S. 281—375.
- QUENNERSTEDT, N. (1949) Om diatoméerna *Actinella punctata* Lewis och *Tabellaria binalis* (Ehr.) Grun. i Svenska vatten. Svensk Bot. Tidskr. Bd. 43, H. 1.
- ROUND, F. E. (1960) The epipellic algal Flora of some Finnish lakes. Arch. Hydrobiol. 57, S. 161—178.
- SCHHEEL, M. (1952) Systematisch-ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora der Fulda. Archiv. f. Hydrobiol. Bd. 46, S. 305—423.
- SCHMIDT, A. (1873—1944) Atlas der Diatomaceenkunde. Aschersleben u. Leipzig.
- TAMAS, GIZELLA u. GELLÉRT, J. (1958) Detritusz-turzások kovamoszatának és csillósainak ökológiai vizsgálata a Tihanyi-félsziget keleti partjén. Referat: Ökologische Untersuchungen an Diatomeen und Ciliaten der Detritus-Drifte am Ostufer der Halbinsel Tihany. Annal. Biol. Tihany.
- USPENSKI, E. E. (1927) Eisen als Faktor für die Verbreitung niederer Wasserorganismen. Pflanzenforschung H. 9.
- ZANS, V. (1936) Das letzinterglaziale Portlandia-Meer des Baltikums. Suomen Geologinen Seura n:o 9, Bull. Comm. géol. Finlande 115. S. 231—250.

Manuskript eingegangen am 31. Januar 1969
 Anschrift: Prof. Karl Mölder, Kelohongantie 2 C 21
 Tapiola, Finland