

DIE FOSSILE DIATOMEENFLORA
IN
ÖSTERBOTTEN

VON

A. L. BACKMAN UND ASTRID CLEVE-EULER

74 B. 7 Anvalitet,
Trambullalitet. 1 - XVIII.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	5
1. Beschreibung der Fundorte	9
2. Das Zeugnis der Diatomeen	22
a Exklusive Litorinaformen	29
b Yoldiaformen	32
c Fjordformen	33
d <i>Rhoicosphenia</i> -Formen	35
e Klarseeformen	43
f Wärmeformen	45
Die Maaninka-Proben	47
3. Die Litorinagrenze in Österbotten	48
4. Beschreibung neuer Formen und Bemerkungen zur Systematik, Verbreitung und Ökologie gewisser Arten	53
Nachtrag	68
Literaturverzeichnis	72
Tafelerklärung	74
Tafel I	
Tabellen	I—XVIII

Einleitung.

Bei den seit 1913 in Mittelösterbotten (Om) hauptsächlich zu praktischen Zwecken angestellten Mooruntersuchungen (siehe BACKMAN, Torvmarksundersökningar i mellersta Österbotten) wurde auch pflanzenpaläontologischen und -geographischen Studien viel Zeit gewidmet. Dabei erwies es sich sehr bald als wünschenswert, die Litorinagrenze (L. G.) möglichst exakt festzustellen. Es zeigte sich nämlich, dass in Österbotten die ehemalige Verbreitung einer ganzen Anzahl von Pflanzen in direkter Beziehung zu den Niveauveränderungen des Landes steht, ein Verhalten, das auch für andere Teile von Fennoskandia hervorgehoben worden ist.

Da es bekanntlich in den mittleren und nördlichen Teilen unseres Landes keine Möglichkeit gibt, zwischen Wällen zu scheiden, die am Strand des Ancylussees und des Litorinameeres abgesetzt sind, bieten hier hauptsächlich nur die Zeugnisse der subfossilen Diatomeenflora eine Handhabe zur Feststellung der Höhe, bis zu der das brackische Litorinameer einmal gereicht hat. Um eine solche Handhabe zu gewinnen, wurden 1916, vor allem in den Kirchspielen längs des Flusses Pyhäjoki, im ganzen 32 Ton- (und Gyttja-) Proben aus Niveaus eingesammelt, die — wie angenommen werden konnte — etwas ober- und unterhalb der Litorinagrenze gelegen haben. Bei der Schätzung der L. G. war es dabei möglich, auf einem recht umfangreichen Material von pflanzenpaläontologischen Beobachtungen zu bauen. Wenn so Früchte von *Ruppia* in Niveaus von 75—85 m ü. M. angetroffen wurden, wurde auf Grund hiervon angenommen, dass die L. G. einen wenigstens etwas höheren Wert haben musste. Da hierzu kommt, dass die reichste fossile Flora von südlichen, wärmefordernden Arten (wie *Carex pseudocyperus*, *Lycopus*, *Najas tenuissima*), die zur Zeit (oder unmittelbar vor) der maximalen Ausbreitung des Litorinameeres eingewandert sein muss, ihre grösste Verbreitung nachweislich in einem Niveau von 100—113 m gehabt hat, so zeigte es sich wünschenswert, Proben gerade aus den genannten Niveaus zu erhalten. Ausserdem wurden einzelne Proben aus etwas höheren und tieferen Niveaus entnommen.

Die Untersuchung der eingesammelten Proben zeigte, dass sechs von ihnen (Nr. 2 a, 19, 14 a, b, 30 und 32) völlig fossilfrei waren und

dass vier (2 b, 13 a, b und 31) nur einzelne Diatomeen enthielten. Die genannten zehn Proben bestanden alle aus Tonen, die eine offene Lage zum Meere einnahmen. Alle übrigen Proben waren vom Boden von Depressionen entnommen, die früher einmal von Tümpeln gebildet worden sind; diese sind später durch Gyttja- und Torfbildung zugewachsen. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, bei ähnlichen Untersuchungen Proben nur aus geschlossenen Becken einzusammeln. Eine Durchmusterung der Diatomeenlisten der 22 übrigen mehr oder weniger reichen Proben liess erkennen, dass nur der Oulais-Ton (Nr. 1) und die Pyhäjoki-Proben Nr. 4, 7 und 8 unzweideutig im Litorina-meer abgesetzt worden waren. Mehrere der übrigen Proben sind sicher aus einem Wasser abgesetzt worden, dass nicht ganz süss gewesen ist, aber dieses Wasser hat sich allem Anschein nach bereits im Ancylussee gefunden.

Um eine Bestimmung der Litorinagrenze in Mittelösterbotten zu ermöglichen, wurden im Sommer 1917 neue Proben (46 Stück) in den Kirchspielen Pyhäjoki, Käsämäki, Pyhäjärvi und Sievi, hauptsächlich im Niveau von 100—110 m und teilweise in viel höheren Niveaus (153 m), eingesammelt; die Proben wurden sämtlich an Stellen entnommen, die unter ehemaligen Seen lagen. Zunächst auf Anraten von Frau Dr. ÅSTRID CLEVE-EULER wurden dabei an Plätzen, die, wie man vermuten konnte, etwas unter der L. G. gelegen hatten, einige Serien von sukzessiven Proben für jeden Viertelmeter genommen; dies geschah, um zu sehen, ob die schwankenden Formen, nachdem sie sich eventuell schon im frühen Ancylus gezeigt haben, verschwinden, um später zahlreicher wiederzukehren, was da wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit einer Vermehrung des Salzgehalts durch den Litorinaeinbruch zugeschrieben werden darf. War der Litorinaausschlag negativ, so blieb die Möglichkeit bestehen, dass eine dünnere Schicht zwischen zwei untersuchten Punkten Brackwasserausschlammungen enthielt. Das Resultat entsprach teilweise den Erwartungen, indem wenigstens in der Serie 18 Veränderungen in der Frequenz der Arten wahrzunehmen sind, die einen schwachen Salzzusfluss in jüngeren Schichten wahrscheinlich machen. Weniger deutlich tritt dasselbe Phänomen in der Serie 25 hervor.

Nachdem das ganze eingesammelte Material (Proben Nr. 1—35) von Frau Dr. A. CLEVE-EULER bestimmt worden war, stellte der Unterzeichnete im Frühjahr 1920 die gewonnenen Resultate zusammen. Um sichrere Werte für die L. G. zu erhalten, war im Sommer 1919 in Mittel- und Nordösterbotten (Simo) in verschiedener Höhe über dem Meere eine grosse Anzahl einzelner Proben wie auch Probe-serien, eingesammelt worden, von denen einige (Nr. 36—48) später gütigst von Lektor C. W. FONTELL untersucht wurden. Die hierbei

aufgestellten Artenlisten und die Zusammenstellung über das früher zusammengebrachte Material wurden an Frau Dr. CLEVE-EULER übersandt, die nach Untersuchung zweier sehr instruktiven Probe-serien aus Wärmland nunmehr eine sichrere Basis für die Beurteilung der Zeugniskraft der Diatomeen gewonnen und in Übereinstimmung damit die frühere Zusammenstellung umgearbeitet hat. — Im Folgenden sind auch drei von Lektor C. W. FONTELL untersuchte Tonproben (Nr. 49, 50) von dem *Trapa*-Fundort in Maaninka, dem nördlichsten in Europa, aufgenommen worden.

Obwohl der Hauptzweck der Untersuchung, die Feststellung der L. G. in Mittelösterbotten, gewiss nur teilweise erreicht ist, werden hier doch die Ergebnisse der Untersuchung vorlegt, da es noch einige Zeit dauern dürfte, bis das ganze eingesammelte Material bearbeitet ist.

Der Sohlbergschen Delegation der Finnischen Sozietät der Wissenschaften, die durch eine Geldunterstützung im Jahre 1919 die vorliegende Untersuchung ermöglicht hat, sei hiermit der ergebenste Dank ausgesprochen.

Grankulla, im Januar 1922.

A. I. BACKMAN.

1. Beschreibung der Fundorte*).

(1—2.) Kirchspiel **Oulais**, VII. Schutzbezirk des Reviers Pyhäjoki, Staatsforst Hanhela.

1. Moor Suuriräme (siehe Tafel 2: VI; Tafel 3, Profil XIV), Graben Ha, Pfahl 1,8 (= 180 m vom Ausgang des Grabens). Loser, grauer Sand(ton), von 1,0 m dickem Torf überlagert. Passhöhe ca. 76,0 m. — Sichere Litorina-ablagerung.

2. An der Landstrasse im N Rand des Suuriräme, 0,6 km vom vorhergehenden, schwach versumpfter Waldboden. — Höhe ü. M. 77 m; offene Lage. — Nr. 2 a, Ton in 80 cm Tiefe, liess Diatomeen vermissen. Nr. 2 b, Ton in 1,20 m Tiefe, wies nur drei Arten auf:

Epithemia turgida rr

Melosira arenaria r

M. islandica subsp. *helvetica* rr.

(3—12.) Kirchspiel **Pyhäjoki**, IX. Schutzbezirk des Reviers Pyhäjoki, Staatsforst Hetetlampi (siehe Tafel 2: I a und b).

Sämtliche Pyhäjoki-Proben sind diatomeenreiche sog. Ancylostone und gyttjas (mit oder ohne Litorinaformen) von jüngerem Typus als z. B. die Piip-sanneva-Proben (Nr. 15), da die ersten charakteristischsten Eisseearten (*Cocconeis disculus*, *Campylodiscus noricus*, *Diploneis Mauleri*) fast ganz fehlen, während Litoralformen (*Epithemiae*) und temperiertere limnetische Arten (*Gyrosigma attenuatum*, *Melosira islandica* **helvetica*, *Stephanodiscus astraea*) reichlich sind. *Eunotia Clevei* ist in den meisten Proben ziemlich häufig. Mehrere Proben enthalten unzweifelhafte Formen des schwach brackischen Wassers, wie *Amphora commutata*, *Gyrosigma Spencerii*, *Mastogloia* spp., *Nitzschia tryblionella*, *N. sigmoidea* var. *armoricana*; als für die Litorinazeit durchaus entscheidend ist *Mastogloia Braunii* anzusehen.

3. Moor Hetetneva, am Auslauf des ehemaligen Sees Nr. 17 a (siehe Tafel 2: I a; Tafel 3, Profil IX). Die beim Graben des Abzugsgrabens C, 555 m oberhalb der staatlichen Grenze, in 1,60 m Tiefe entnommene Tonprobe ist von 15 cm Grus, 1,45 m Torf überlagert. Fossilfrei. Höhe ü. M. 103 m.

4. Ehemaliger See Nr. 5, N vom Hetetneva (Pfahl C 0,5 + 11,5 des Li-niennetzes). Die untersuchte Probe, die aus feinem, grauem Sand bestand,

*) Für das Folgende wird hingewiesen auf A. L. BACKMAN, Torvmarksundersökningar i mellersta Österbotten. Acta Forestalia Fennica, Bd. 12. 1919; siehe besonders Tafel 1 und 2.

ist in 4,25 m Tiefe entnommen; 5 cm höher begann eine 15 cm dicke Schicht reinen, grauen, weichen Tones, der aufwärts allmählich in grüne Gytjta mit *Lycopus* und *Zannichellia* u. a. überging. Der feine Sand erstreckte sich bis in 4,45 m Tiefe, wo man auf Fels zu stossen schien. — Höhe ü. M. 100,60 m, Passhöhe ca. 102 m. Die Probe gehört zu den reichhaltigeren (145 Formen) und umschliesst einige unbestreitbare Litorinaformen sowie eine grössere Anzahl Formen des schwächer brackischen Wassers, namentlich von der Gattung *Mastogloia*, deren Vorkommen in diesem Fall ebenso dem Einfluss des Litorinawassers zuzuschreiben sein dürfte.

5. Ehemaliger See Nr. 8 (Pfahl C 8,0 + 9,0 des Liniennetzes). Tonproben aus 3,10 m Tiefe; der Ton bildet eine Schicht in einer Tiefe von 2,80—3,15 m, unter welcher grauer Sand und über welcher bald in Torf übergehende Gytjta lagert. Höhe ü. M. 105,20 m; Passhöhe 107,0 m.

6. Ehemaliger See Nr. 12, an der Grenze des Kirchspiels Salo (Pfahl C 10,5 des Liniennetzes). Mächtigkeit des Torfes 2,0 m: scharfer Kontakt zwischen dem dunklen Torf und dem graubraunen Ton.

Höhe des Bodens ü. M. 106,95 m; Passhöhe 105,5 m.

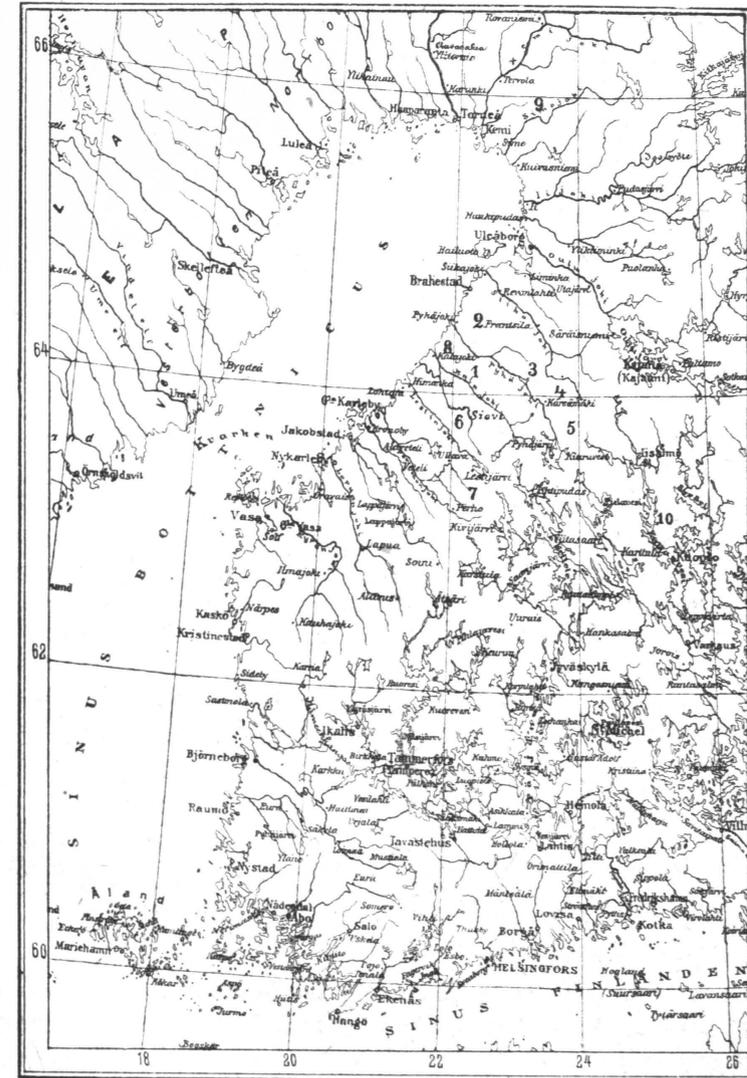
	Tiefe unter der Oberfläche
6 a graubrauner, fester Ton	2,05 m
b „ „ „ „	2,30 „
c blauer, zäher Ton	2,55 „
d „ „ „ „	2,80 „
e „ „ „ „	3,05 „
f grauer, feiner Sandton	3,40 „

Reine *Ancylus*ablagerung ohne ausgeprägte Brackwasserformen, nur die gewöhnlichsten *Rhoicosphenia*-Formen (vgl. S. 35). Dass die Wärmeformen gleich unter dem Torfkontakt in spärlicher Menge vorhanden und wenig charakteristisch sind, deutet wahrscheinlich auf einen schlechten Vorrat von Nährstoffen noch unmittelbar vor dem Zuwachsen (kalte Quellen?).

7. Wie vorher, 100 m SW von der Kirchspielgrenze (Pfahl C 10,0 + 1,0 des Liniennetzes). Torf 2,15 m, graublauer Ton in einer Tiefe von 2,15—3,80 m. Die untersuchte Tonprobe aus 2,30 m Tiefe. Litorinat, sehr schwach markiert (*Mastogloia Braunii*), *Surirella Capronii* r.

8. Ehemaliger See Nr. 25 (Pfahl A 5,0 des Liniennetzes), an der Grenze des Kirchspiels Oulais, 400 m von der Grenze des Kirchspiels Vihanti. Torf 3,80 m, darunter Ton. Die Probe aus 4,0 m Tiefe. Höhe ü. M. 99,40 m; Passhöhe ca. 100,5 m. Litorinaablagerung. *Navicula oblonga* (Wärmeform).

9. Ehemaliger See Nr. 21 (Pfahl B 21 des Liniennetzes) auf der staatlichen Grenze, 0,7 km N von dem Tümpel Penikkalampi. Die Tonprobe unmittelbar unter dem 2,30 m dicken Torf entnommen. Höhe ü. M. 101,75 m; Passhöhe 102,50 m. *Ancylus* mit einigen Wärmeformen.



Übersichtskarte über die Fundorte der Diatomeen.

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1 Oulais (Nr. 1—3) | 6 Sievi (Nr. 33—38) |
| 2 Pyhäjoki (4—12, 43, 44) | 7 Perho (39) |
| 3 Haapavesi (15, 41, 42) | 8 Kalajoki (45, 46) |
| 4 Kärämäki (16—28, 40) | 9 Simo (47, 48) |
| 5 Pyhäjärvi (29) | 10 Maaninka (49, 50) |

10. Reiser Moor (Pfahl A 20,5 + 1,0 des Liniennetzes), 500 m SE von dem staatlichen Häuslergut Lehtelä, 100 m von der Grenze des Kirchspiels Oulais. Torf 2,35 m; die Probe, loser, grauer Ton, aus 3,0 m Tiefe. Höhe ü. M. 107 m; Passhöhe ca. 105,0 m. Ancyclus mit zahlreichen *Rhoicosphenia*- und ein paar Fjordformen (*Amphora commutata*, *Navicula protracta*. vgl. S. 34), die möglicherweise Litorinawasser indizieren. *Mastogloiae* fehlen jedoch.

11. Wie vorher (Pfahl A 21,0 + 2,0 des Liniennetzes). Torf 2,15 m. Höhe des Bodens ü. M. 106,70 m.

11 a	2,50 m	Ton
b	2,95 m	Ton

Ausserordentlich reichhaltige Probe (166 Formen in 11 a); Ancyclus mit zahlreichen Fjord- und *Rhoicosphenia*-Formen, besonders zuunterst in b und nach oben zunehmend. Wärmeformen, z. B. *Synedra capitata*, treten schon in b auf, doch fehlt *Surirella Capronii*.

12. Weissmoor (Pfahl B 10,5 + 16,0 des Liniennetzes), 400 m NE von dem staatlichen Häuslergut Lehtelä. Torf 2,80 m; die Tonprobe aus 3,0 m Tiefe. Höhe des Bodens ü. M. 110,20 m; Passhöhe 109,0 m. Reine *Arenaria*-Flora mit einer marinen Form. Die Wärmefacies wird durch reichlich vorhandene *Cymbella Ehrenbergii* und *Navicula oblonga* angegeben.

13. Kirchspiel **Haapavesi**, VI. Schutzbezirk des Reviere Pyhäjoki. Staatliches Häuslergut Perkkiö, schwach versumpfter Boden. Die Tonproben sind aus einer Grabenwand herausgeschnitten: 13 a in 0,5 m und 13 b in 1,0 m Tiefe. Höhe ü. M. 110 m; offene Lage. Probe 13 a enthielt nur *Pinnularia major* rr; Probe 13 b wies auf:

Pinnularia biclavata var. *minor* rr
P. viridis r
Stephanodiscus astraea rr (Ancyclusform)
Spongia-Nadeln r

14 a, b. Kirchspiel Haapavesi, Gehöft Kaijala, 2,5 km SW von dem Mäyränjärvi. Beim Graben eines Brunnens wurden Tonproben aus 1 und 2 m Tiefe eingesammelt. Diatomeenfrei. Höhe ü. M. ca. 125 m.

15. Kirchspiel **Haapavesi**, Moor Piipsanneva, 10 km E von dem Kirchdorf, 0-Punkt der Basislinie auf der staatlichen Grenze zwischen den Tümpeln Piipsanlampi und Likolampi (vgl. Tafel 2: IV und Tafel 3: I). Mächtigkeit des Torfes 3,0 m. Höhe des Moores ü. M. 93,60 m; Passhöhe 91,40 m.

	Tiefe unter der Oberfläche
15 a graublauer Ton	3,5 m
b „ „	4,0 „
c „ „	5,0 „

Die drei Proben sind einander recht ähnlich und enthalten ziemlich spärlich alte *Arenaria*-Formen, d. h. Eisseeformen wie *Cocconeis disculus*, *Diploneis*

Mauleri, *Campylodiscus noricus*. Diese sind am zahlreichsten in 15 a, während Planktonformen und die spärlichen Brackwasserformen, darunter die Fjordform *Amphora commutata*, in 15 c am stärksten vertreten sind. Hier wurden auch einzelne marine Funde gemacht. Eine Verlandung scheint von c nach a stattgefunden zu haben, und nur in der zuletzt genannten Probe findet sich *Eunotia Clevei*.

Die akzentuierte Eisseeflora, der Mangel an sicheren Wärmeformen (*Cymbella Ehrenbergii* wird vermisst) und das späte Auftreten von *Eunotia Clevei* deuten auf ein höheres Alter als bei den Pyhäjoki-Proben (Nr. 4—12).

(16—27.) Kirchspiel **Kärsämäki**, IV. Schutzbezirk des Reviere Pyhäjoki im nördlichen Teil des Kirchspiels.

16. Staatsforst Onkilampi, Moor Rimpineva (ehemaliger See Nr. 47), 2 km N von der Landherberge Tulppo (Mäenpää). Oberfläche des Moores 112 m ü. M.; Tiefe (Torf + Gytija) 4,55 m; 30 cm Ton, darunter feiner, grauer Sand. Passhöhe ca. 108,5 m.

16 a Ton an der Grenze der Gytija	4,50 m
b feiner Sand	4,85 m

Reiner Ancyclus ohne zweifelhafte Brackwasserformen. Deutliche Verlandung von b bis a, die eine ausgeprägte Wärmeforma enthält.

17. Staatsforst Onkilampi, Moor Kintasahonräme (ehemaliger See Nr. 47 b), in der Nähe der Landherberge Tulppo. Proben an der staatlichen Grenze ca. 150 m NW von dem Heiderand entnommen. Unter dem 4,05 m mächtigen Torf (+ Gytija) eine 30 cm dicke Tonschicht, darunter 10 cm grauer Tonsand, dann Grus. Höhe des Moores ü. M. 112,50 m; Passhöhe ca. 108,50 m.

a Ton gleich unter der Gytija	4,10 m
b „ „ über dem feinen Sand	4,35 m

Diatomeenflora wie in 16, mit recht viel Wärmeformen in a.

18. Staatsforst Ristisenjärvi, Moor Rimpilampi, ehemaliger See Nr. 53 (Pfahl B 7,0 + 1,5 des Liniennetzes, siehe Tafel 3: XV); Höhe des Moores ü. M. 114,30 m; Tiefe (Torf + Gytija) 4,65 m; Passhöhe 112,50 m.

18 a Tongytija	4,65 m
b Ton	4,80 „
c zieml. reiner Ton	5,05 „
d „	5,30 „
e grauer, feiner Sand	5,55 „
f „	5,80 „

Ancyclus, mit einzelnen marinen Elementen und Fjordformen (*Navicula elegans*) in der Bodenprobe f. *Rhoicosphenia*-Formen sind am zahlreichsten in den untersten Schichten, mit Ausnahme der *Mastogloiae*, die sich etwas nach oben verschoben haben (Litorinaeinfluss?). In a und b zeigt sich eine schöne

Wärmeflora, die eine Verlandung beweist. Keine unzweifelhaften Litorinaformen (vgl. S. 29).

19. Wie vorher (Pfahl B 2,0+9,5 des Liniennetzes). Plastischer Ton in 1,45 m Tiefe sofort unter dem Torf. Fossilfrei. (*Equisetum*-Wurzelfasern.) Höhe ü. M. 109,65 m.

20. Staatsforst Ristisenjärvi, Moor Ristisenneva, 200 m von dem See Ristisenneva; ehemaliger See Nr. 51 (Pfahl B 21 des Liniennetzes). Die Probe, aus losem, grauem (Sand-) Ton bestehend, wurde in 3,40 m Tiefe gleich unter der ca. 1,50 m dicken grünen Gytija entnommen. Höhe ü. M. 110,3 m; Passhöhe ca. 114,5 m.

Ancylusflora, *Capronii*-Facies.

21. Staatsforst Jylhänjärvi, Moor Päretpuunräme, ca. 2 km NE von dem See Jylhänjärvi; ehemaliger See Nr. 54 (Punkt 17,5—39 des Liniennetzes). Die 35 cm mächtige Tonschicht ruht auf grauem Sand und ist von 3,05 m dickem Torf (+ Gytija) überlagert. — Oberfläche des Reisermoores 125,60 m ü. M.; Passhöhe ca. 123,50 m.

21 a 3,10 m Ton sofort unter der Gytija
b 3,35 m „ „ über dem Sand.

Ancylus mit recht vielen *Rhoicosphenia*-Formen, z. B. *Mastogloia*-Arten, sowie Wärmeformen, jedoch nicht *Surirella Capronii*.

(22—23.) Moor Jylhänneva (ehemaliger See Nr. 55) in der Nähe des Sees Jylhänjärvi.

22. Pfahl 22,0—21,0 des Liniennetzes. Gytijaartiger Ton in 4,50 m Tiefe (Sandton findet sich in 4,95 m Tiefe). — Oberfläche des Weissmoores 117,25 m ü. M.; Passhöhe ca. 115,0 m. Ancylus mit einzelnen Fjordformen.

23. Pfahl 26,0—22,0 des Liniennetzes. Die Tonfläche in 4,30 m Tiefe, direkt unter dem Torf. Ancylus, Wärmefacies, mit *Surirella Capronii* und mehreren ihrer gewöhnlichen Begleiter.

(24—27.) Staatsforst Ristisenjärvi, Moor Savineva (siehe Tafel 2, Karte III; Tafel 3: XVI).

24. Bei dem aus dem Tümpel Savilampi kommenden Graben, etwas unterhalb der Grenze des Staatsforstes, unweit des Baches Ristisenoja. — Die Tonprobe wurde beim Ziehen des Grabens in 0,5 m Tiefe entnommen. Höhe ü. M. ca. 113,0 m. Offene Lage. Kaltsumpflora (*Eunotiae*, *Pinnularia lata* und *streptoraphe* etc.). Einzelne Ancyluselemente.

25. Punkt 12,0—5,5 des Liniennetzes. Höhe des Moores ü. M. 116,50 m; 2,85 m Torf, 15 cm Gytija; in 4,0 m Tiefe stösst man auf Tonsand. Passhöhe 114,50 m.

25 a Gytija 2,95 m
b Sandton 3,15 m
c hellroter Ton ... 3,50 m
d grauer Ton 3,90 m

In den Bodenschichten c und d wurden Spuren der Ancylusflora sowie eine marine Schale gefunden, weiter oben, in c und b eine reiche *Arenaria*-Vegetation. Nur die Gytija (a) weist eigentliche Brackwasserformen wie *Amphora commutata* und die Litorinaform *Grammatophora oceanica* auf, die wahrscheinlich aus einem schwachen Salzwasserzuschuss durch das Litorinameer zu erklären ist. In b sind Wärmeformen anzutreffen, wie es gewöhnlich bei Gytija-kontakten der Fall ist.

26. Punkt 12,0—3,5 des Liniennetzes. Torf 3,0 m, Gytija 0,5 m.

26 a Gytija (?) 3,40 m
b Tonsand 3,90 m
c Ton 4,30 m

Die ärmliche Eisseeflora in Probe c wird in b viel reicher; c erscheint mit seinen einzelnen marinen Arten sehr ursprünglich. Probe 26 a ist stark verändert: die Eisseeformen sind verschwunden, und andere Seeformen — teilweise aus der Wärmegruppe — sind, auf seichteres Wasser deutend, eingedrungen. Dies gilt ausser für die Wärmeformen (*Sur. Capronii*) z. B. für *Melosira italica*. Ein Fragment von *Nitzschia scalaris* gibt Einfluss der Litorinazeit an, es dürfte aber nicht aus einer Vegetation in situ herrühren, da in diesem Fall ein bedeutend reichlicheres Auftreten dieser Pflanze zu erwarten gewesen wäre.

27. Punkt A 12 des Liniennetzes, 200 m S von dem Tümpel Savilampi gelegen. Höhe des Moores ü. M. 116,0 m; Passhöhe 114,50 m. Wegen der Schichtenfolge vgl. Tafel 3, Profil XVI, Punkt 0.

Profil: A 3,40 m Torf und Gytija
B 50 cm grauer Ton
C 5 „ grauer, feiner Sand
D 20 „ grauer Ton
E 25 „ hellroter, zäher Ton mit sehr spärlich eingewachsenen *Equisetum*-Wurzeln
F 25 „ grauer, zäher Ton mit einzelnen eingewachsenen *Equisetum*-Wurzeln
G 20 „ grauer, feiner Sand
H 90 „ grauer Sand + Grus, teilweise Beimischung von Ton; 20 cm vom Boden eine ca. 10 cm dicke Tonschicht, von der trotz zahlreichen Versuchen keine reine Probe zu erhalten war
I Felsen (oder hart gepackte Moräne).

Tiefe unter der Oberfläche
27 a Grenzschrift zwischen der Gytija und dem Ton 3,40 m
b oberer Teil der Schicht B; grauer Ton 3,50 „
c unterer „ B; „ 3,75 „
d oberer „ D; „ 4,00 „

e oberer Teil der Schicht E; roter Ton	4,25 m
f „ „ F; grauer „	4,50 „
g Schicht G; feiner Sand (fossilfrei) ...	4,75 „

Die Proben f—d sind ärmliche *Arenaria*-Bildungen mit einzelnen marinen Formen; c stellt eine reichere *Ancylus*-probe dar, die schon einen Anfang zu einer Wärmefacies besitzt (*Sur. Capronii*). In b und a ist eine schöne Wärmeflora, ohne Litorinaelemente, zur Entwicklung gelangt. Die wenigen und schwachen Brackwasserformen gehören der *Rhoicosphenia*-Gruppe an und haben hier in dem ersten, etwas brackischen Wasser des Ancylussees zusammen mit Eisseeformen wie *Campylodiscus noricus* gelebt.

28. Kirchspiel **Kärsämäki**, III. Schutzbezirk des Reviers Pyhäjoki, Moor Iso-Kärsämäneva (siehe Tafel 2: V), ehemaliger See Nr. 64 an der staatlichen Grenze unweit des Flusses Kärsämänjoki. — Höhe des Moores ü. M. 113,60 m; 4,65 m Torf + Gytjtja; Passhöhe ca. 111,0 m.

	Tiefe unter der Oberfläche
a grauer Ton	4,70 m
b „ „	4,95 „
c „ (hart)	5,20 „
d „ (ziemlich hart)	5,45 „
e „ (plastisch)	5,70 „
ee „ „	5,75 „
f „ „	5,95 „

Eine *Ancylusserie* von der *Capronii*-Facies, die sich aufwärts etwas verschärft, in der aber sonst kaum ein Unterschied zwischen der Anfangs- und Endzeit besteht. Planktondisken wie *Stephanodiscus astraea* und *Cyclotellae* häufiger in den unteren Proben, ebenso die empfindliche Eisseeform *Diploneis Mauleri*. In der untersten Probe findet sich wie in mehreren vorhergehenden Serien eine alte Eisseeform, *Coscinodiscus curvatulus* (rr). — Die *Mastogloia*-Arten sind vielleicht gewöhnlicher im Grund, was wie das Abnehmen von *Cocconeis pediculus* nach oben zu vielleicht einer während der *Ancylus*-zeit fort-dauernden Aussüßung zugeschrieben werden darf. Ein durch Litorinawasser bedingter Entwicklungsumschlag ist hier nicht zu beobachten.

29. Kirchspiel **Pyhäjärvi**, I. Schutzbezirk des Reviers Pyhäjoki, Moor Leväsuo, ca. 3 km S von dem Tümpel Harvanlampi (2 km W der Grenze des Kirchspiels Kiuruvesi), bei dem Schnittpunkt der beiden Basislinien. — Höhe des Moores ü. M. 159,0 m; Torf + Gytjtja 6,40 m; Passhöhe ca. 153,0 m.

	Tiefe unter der Oberfläche
29 a schöner, grauer Ton	6,60 m
b fossilfreier Ton	7,15 m

In der Probe a ziemlich artenarme *Ancylus*flora mit der Kaltbachform *Gomphonema geminatum*. *Rhoicosphenia*- und Wärmeformen unbedeutend vertreten.

30, 31. Kirchspiel Pyhäjärvi, Flur Pyymäki des Amtsgutes Väisälä, ca. 4 km N von der nördlichsten Bucht des Sees Pyhäjärvi. Die Tonproben wurden beim Ziehen des Grabens B, beide in 0,5 m Tiefe eingesammelt. Höhe ü. M. ungefähr 135 m; offene Lage.

Die Probe Nr. 30, aus dem unteren Teil des Grabens, war fossilfrei; die Probe Nr. 31, aus dem oberen Teil des Grabens, enthielt nur *Melosira arenaria* r und *Pinnularia lata* r.

32. Kirchspiel **Frantsila**, Gehöft Haapaniemi, ca. 1 km von der Grenze des Kirchspiels Piippola. Diatomeenfreier Ton.

33. Kirchspiel **Sievi**, V. Schutzbezirk des Reviers Kalajoki, Staatsforst Eteläsydänmaa, östlicher Teil des Moores Säilyneva, 1 km W von dem staatlichen Häuslergut Säilynkangas. Höhe des Moores ü. M. 122 m; Mächtigkeit des Torfes 2,0 m. Die Tonprobe wurde 20 cm unter dem Torf entnommen. Reiche *Ancylus*flora von fast rein süßem Charakter. *Rhoicosphenia*-Formen fehlen mit Ausnahme zweier *Mastogloia*-Arten*). Eisse- und Wärmeformen kommen gleichzeitig vor.

34. Kirchspiel Sievi, V. Schutzbezirk des Reviers Kalajoki, Staatsforst Eteläsydänmaa. Reisermoor ca. 13 km SSE vom Kirchdorf, an der staatlichen Grenze (100 m von der VI. Querlinie, 0,5 km NE von dem Häuslergut Välitälo). Höhe des Moores ü. M. 105,0 m; Torf 1,90 m.

	Tiefe unter der Oberfläche
34 a harter Ton	2,00 m
b „ „	2,20

In b nur *Melosira helvetica*, *Hantzschia* und die marine *Orthosira sculpta*. In a ärmliche, etwas wärmebetonte *Arenaria*-Flora, aber keine Brackwasserformen.

35. Kirchspiel Sievi, IV. Schutzbezirk des Reviers Kalajoki, Staatsforst Eteläsydänmaa. Reisermoor zwischen der vorhergehenden Stelle und dem staatlichen Häuslergut Ylä-Takkula, beim Schnittpunkt der Linien. Höhe ü. M. 111,0 m; Torf 2,80 m; Passhöhe ca. 108,5 m.

	Tiefe unter der Oberfläche
35 a grauer Ton	2,90 m
b loser, graublauer Ton	3,15 m
c „ „	3,40 m
d hellroter Ton	3,70 m
e grauer „	3,85 m
f „ „	4,00 m

In den untersten Proben finden sich einzelne marine und Fjordformen (*Thalassiosira baltica*!), weiter oben Klarwasserplankton (*Cyclotella bodanica*!), und erst in der obersten Probe a begegnen wir einer reichen und voll ausgeprägten Eisse-Ancylusflora mit tycholimnetischen und epiphytischen Litoralformen.

*) die jedoch vielleicht besser als Eisseeelemente anzusehen sind, vgl. S. 29.

36. Kirchspiel Sievi, XI. Schutzbezirk des Reviers Kalajoki, Staatsforst Eteläsydänmaa, Moor Kaakkurineva (2,2 km von der Längsgrenze). Höhe des Tümpels Kaakkurilampi ü. M. 109,80 m; Passhöhe 108,5 m. Mächtigkeit des Torfes 3,45 m.

36 b Ton in 3,60 m Tiefe

c „ 3,75 m „

Ancylus mit zahlreichen *Rhoicosphenia*- und Klarseeformen, auch einige Wärmeformen.

37. Kirchspiel Sievi, XI. Schutzbezirk des Reviers Kalajoki, Staatsforst Eteläsydänmaa. Moor Lananneva, 0,5 km S von dem staatlichen Häuslergut Korpela, 1,2 km von der Längsgrenze. Graben Bc, 63 m vom Auslauf; Tonprobe aus der Grabenwand unmittelbar unter dem Kontakt mit dem Torf herausgeschnitten. Passhöhe ca. 103,0 m. — Ancylusablagerung (*Eunotia Clevei* r).

38. Kirchspiel Sievi (wie vorher), Lananneva. Graben Bc, 220 m vom Auslauf. Tongyttja, in 4 m Tiefe. Passhöhe ca. 103,0 m. — Litorinaablagerung mit einigen Wärmeformen (*Navicula oblonga*, *Stauroneis acuta* u. a) und Klarseeformen.

39. Kirchspiel Perho, Tümpel Tynnyrilampi, Weissmoor an der Grenze gegen das Kirchspiel Lestijärvi. Höhe ü. M. 176,30 m; Passhöhe ca. 174,50 m.

39 a Gyttja in 3,30 m Tiefe

b Ton „ 3,40 m „ (im Kontakt).

Probe b ist eine Ancylusablagerung mit *Rhoicosphenia*- und Klarseeformen, ein paar Wärmeformen und sekundär eingeschlammten vereinzelt Schalen von *Rhabdonema arcuatum*, *Grammatophora oceanica* und Fragmenten von *Coscinodiscus* sp. — Die *Eunotia*- und *Pinnularia*-reiche Gyttja a besitzt einige Wärmeformen.

40. Kirchspiel Käsämäki, Jokineva, ca. 3 km S von der Kirche. — Schon vor einigen Jahren erhielt ich (BACKMAN) von dem Bauern Juho Koski Muscheln, die er in seiner ca. 1 km vom Gehöft gelegenen Tongrube aufgelesen hatte. Der Ton hat an der Stelle eine Mächtigkeit von 5—7 m und ist von 25—50 cm Torf überlagert. Die Muscheln sind laut Angabe allgemein in 1—4 m Tiefe unter dem Torf anzutreffen. Ein an das Zoologische Museum der Universität Helsingfors eingeliefertes Exemplar ist von Prof. Dr. A. LUTHER als *Anodonta mutabilis* bestimmt worden. — Für eine nähere Untersuchung des Fundplatzes interessiert, liess ich im März 1920 durch meinen vieljährigen Arbeitsleiter L. Nurminen ein Profil aufnehmen bis in 2,25 m Tiefe unter der Oberfläche. Unter dem 25 cm mächtigen Torf begann sandhaltiger Ton, der bis in eine Dicke von 1,50 m schwach rostbraun mit graublauen Flecken war, darunter setzte graublauer, fleckenweise schwach rostbrauner Ton ein. *Anodonta* wurde nicht bemerkt, nur *Equisetum*-Rhizome kamen noch in einer Tiefe von 1,60 m in dem Tone vor. Für nähere Untersuchung wurde in eigens für den Zweck angefertigtem

Metallkästen (50×6×3,5 cm) ein 1,5 m langes Profil, 50 cm (wo die Schicht gefroren war) von dem Torfkontakt abwärts gerechnet, aufbewahrt. Die bisher auf Diatomeen ausgeschlammten und untersuchten Proben, die alle ca. 160 cm³ betragen, stammen aus folgenden Tiefen unter dem Torf:

40 a	50—60 cm	} fossilfrei
b	70—80 „	
c	90—100 „	
d	110—120 „	
e	130—140 „	
f	150—160 „	
g	170—180 „	
h	190—200 „	

Höhe des Bodens ü. M. ungefähr 100(—105) m.

Die reichhaltige und interessante Probeserie enthält eine Mischung von nach Arten- und Individuenzahl stark dominierenden *Rhoicosphenia*- und Klarseeformen, der gewöhnlichen österbottischen Ancylusflora, dazu aber einigen unzweifelhaften Litorinaformen, die den Yoldia- und den nächst jüngeren Bildungen fremd sind. Solche sind *Grammatophora oceanica*, *Hyalodiscus scoticus*, *Melosira Borreri*, wahrscheinlich auch *Navicula avenacea* und *N. pygmaea*, die wenigstens bisher nicht in rein borealen Bildungen nachgewiesen sind.

Wirkliche Litorinaelemente dürften ferner in den in fossilem Material seltenen *Diploneis bombus*, *Nitzschiella longissima* v. *reversa* und *Pinnularia clypeata* vorliegen. Neben diesen treffen wir andere deutliche Brackwasserelemente an, die in dieser Darstellung wegen ihres früheren Auftretens in Westschweden zu der »Fjordflora« gestellt worden und mithin nicht streng für die Litorinazeit beweiskräftig sind, wenn es auch recht wahrscheinlich ist, dass ihre Anwesenheit in den Jokineva-Proben durch Litorinawasser bedingt ist. Beispiele hierfür sind *Amphora commutata* sowie *Navicula digito-radiata*, *N. Lundströmii* und *N. protracta*, vgl. S. 40, wo darauf hingewiesen wird, dass die Fjordformen in Finnland meist erst mit Litorinaströmen eingewandert sein dürften.

41. Kirchspiel Haapavesi, Moor Piipsanneva (vgl. Nr. 15), 100 m SE von der Mündung des Baches Piipsanoja in den Tümpel Likolampi. — Passhöhe 91,40 m ü. M. In einem Graben des angebauten Teils des Moores wurde durch Grabung ein Profil aufgenommen. Mächtigkeit des Torfes 1,25 m, darunter Ton. Für eine Untersuchung wurden in einem 1,10 m langen (6×3,5 m breiten) Metallkasten ein Profil des Torfes und 15 cm des Tones aufbewahrt. Die bisher ausgeschlammten und untersuchten Tonproben (ca. 300 cm³ gross) sind entnommen

41 c 40 cm unter dem Torfkontakt

d 65 „ „ „ „

Ancylus mit zahlreichen Klarsee- und *Rhoicosphenia*-Formen sowie ein paar Wärmeformen (*Surirella Capronii* r).

42. Moor Piipsanneva, 3,5 km SSE von dem Tümpel Piipsanlampi, 0,5 km W von Pyrrynsaari (Pfahl 38,0—6,0). — Mächtigkeit des Torfes 4,55 m. Passhöhe 90 m ü. M.

42 a	Ton	25 cm	unter dem Torfkontakt
b	„	65 „	„ „ „
c	}	„ 115 „	„ „ „
cc			

[Die Probe c ist in zwei Teilen: c und cc ausgeschlämmt worden.] Ancylus mit zahlreichen Klarsee- und *Rhoicosphenia*-Formen, welche letzteren nach oben zu abnehmen, während die Wärmeformen zunehmen. Fragmente von *Campylodiscus echineis* in a.

43. Kirchspiel **Pyhäjoki**. IX. Schutzbezirk des Reviere Pyhäjoki, Staatsforst Hetetlampi. Ehemaliger See Nr. 20 (Fig. 135), 2 km NNW von dem Häuslergut Lehtelä. Gytjtja (60 cm dick) von 4,30 m Tiefe an, sofort über dem darunterliegenden Ton. Passhöhe 103,70 m. Die Gytjtja weist mehrere Klarsee- und Wärmeformen sowie einzelne *Rhoicosphenia*-Formen und *Navicula pusilla* var. *Jamaliensis* auf, die auf Einfluss der Litorina deuten.

44. Kirchspiel Pyhäjoki (wie vorher), Pakokorpi, ehemaliger See Nr. 6 (Fig. 15), 4,3 km NW von dem Häuslergut Palosaari. Torf + Gytjtja 5,60 m. Gytjtjaprobe gleich oberhalb des Tonkontaktes eingesammelt. Passhöhe 103,20 m ü. M. — Ausgeprägte Litorinagytjtja mit einigen Fjord-, Klarsee- und Wärmeformen und zahlreichen *Rhoicosphenia*-Formen.

45. Kirchspiel **Kalajoki**, I. Schutzbezirk des Reviere Kalajoki, Moor Paasiräme an der Grenze des Kirchspiels Pyhäjoki, 12 km von der Küste (2,50 m Torf). Tongytjtja aus 2,65 m Tiefe. Passhöhe 32 m ü. M. — Ausgeprägte Litorinaablagerung.

46. Kirchspiel Kalajoki, unweit der Grenze des Kirchspiels Pyhäjoki, vermutlich Moor in der Nähe des vorhergehenden(?). Die Probe wurde aufgenommen, um die Artzusammensetzung in einer typischen Litorinaablagerung zu veranschaulichen. Höhe ü. M. ca. 30 m.

47. Kirchspiel **Simo**, Moor Pihlajajansuo, 12 km N von der Bahnstation Simo, 13 km von der Küste [etwa 65° 4' n. Br., 4° E von Helsingfors]. Höhe ü. M. 47 m.

47 a	graue Gytjtja	2,50 m	Tiefe
b	Tongytjtja	2,80 „	„

Schöne Litorinabildungen, besonders b.

48. Simo, Tümpel Alimmainen Mustankummunlampi, 40 km von der Küste [etwa 65° 57' n. Br., 23° E von Helsingfors]. Höhe ü. M. 100—110 m. — Braune, wasserhaltige Gytjtja aus 1,30—2,0 m Tiefe, wo unter einer 5 cm dicken Tonschicht graublauer Sand ruht.

48 a	1,40 m	Tiefe
b	1,70 „	„
c	1,95 „	„

In der Serie dominieren Süßwasserformen; man beachte das reiche Vorkommen der Arten von *Eunotia*, *Gomphonema*, *Neidium* und *Pinnularia*, »kalte« Formen, welche von der subatlantischen Wassertränkung zeugen. Die Wärmeformen treten mit abnehmender Frequenz auf. Die unterste Probe c enthält eine Menge Litorinaformen, u. a. *Campylodiscus clypeus* cc, *Nitzschia scalaris* cc und *Stauroneis Gregorii* r. Die Probe b beherbergt noch Fragmente von *Gyrosigma balticum*, *Nitzschia scalaris* r und *Cocconeis scutellum* r.

49, 50. **Savolaks**, Moor Mikonsuo im Kirchspiel **Maaninka** bei der Grenze gegen Lapinlahti, ca. 30 km N. von Kuopio, gleich W der Bahnlinie (63° 10' n. Br., 2° 34' E von Helsingfors).

Die hier berücksichtigten Tonproben wurden bei einer im November 1919 angestellten Untersuchung des, soviel man weiss, nördlichsten bekannten europäischen *Trapa natans*-Vorkommens eingesammelt. Dabei wurden durch Grabung zwei vollständige Profile bis zu dem unterliegenden Ton hinab aufgenommen. Unter dem 1,60 m mächtigen Seggentorf fand sich 70 cm dicke Gytjtja, die in ihrem obersten Teil (7 cm) stark *Trapa*-führend war. Von südlicheren Arten verdienen *Carex pseudocyperus* und *Lycopus Europaeus* erwähnt zu werden. Der Ton schloss einzelne Früchte von *Ceratophyllum demersum* ein. Von den bisher untersuchten Tonproben ist

49 a unmittelbar unter der Gytjtja bis in 8 cm Tiefe ausgeschnitten;
b umfasst die folgenden 8 cm nach unten.

Probe 50 ist aus einer anderen Grube entnommen und stellt die obersten 13 cm des Tones gleich unter der Gytjtja dar.

Da die Seehöhe des Bodens 103,70 m ist, dürfte die Passhöhe ca. 102,0 cm betragen. — Wegen der Deutung der Maaninka-Proben siehe S. 47.

2. Das Zeugnis der Diatomeen.

(Bearbeitet von ASTRID CLEVE-EULER.)

Eine Durchmusterung der beigegeführten Artenlisten (Nr. 1—48) zeigt, dass die österbottische fossile Diatomeenflora reich ist: sie weist wenigstens 587 Arten, Varietäten und Formen auf, die sich auf 374 Arten und 48 Gattungen verteilen*). Und doch sind aus den Listen diese und jene mehr oder weniger zweifelhaften Formen weggelassen und nur fünf Arten und neun Varietäten neu beschrieben worden. Die folgenden Gattungen besitzen die grösste Anzahl Formen (nur österbottische Proben berücksichtigt):

<i>Navicula</i>	92 Formen	<i>Caloneis</i>	26 Formen
<i>Pinnularia</i>	68 „	<i>Diploneis</i>	16 „
<i>Cymbella</i>	38 „	<i>Epithemia</i>	16 „
<i>Surirella</i>	33 „	<i>Synedra</i>	16 „
<i>Gomphonema</i>	30 „	<i>Fragilaria</i>	15 „
<i>Nitzschia</i>	29 „	<i>Cyclotella</i>	10 „
<i>Eunotia</i>	28 „	<i>Mastogloia</i>	10 „

Die häufigst vorkommenden Arten wurden in der folgenden Anzahl Proben (von den 65 von mir untersuchten angetroffen):

<i>Epithemia turgida</i>	57	<i>Melosira islandica</i> *helvetica	47
<i>Gyrosigma attenuatum</i>	56	<i>Amphora ovalis</i>	47
<i>Cymatopleura elliptica</i>	55	<i>Rhopalodia gibba</i>	47
<i>Epithemia Hyndmannii</i>	51	<i>Stephanodiscus astraea</i>	43
„ <i>zebra</i>	50	<i>Cymbella aspera</i>	43
<i>Campylodiscus hibernicus</i> ...	48	„ <i>lanceolata</i>	45
<i>Melosira arenaria</i>	48	„ <i>prostrata</i>	42

sämtlich Hauptkonstituenten der *Arenaria*-(*Ancylus*-)Flora, siehe SUNDELIN 1917.

Die Hälfte der ganzen Anzahl Arten ist in höchstens fünf Proben angetroffen; die meisten Arten treten nur spärlich (r und rr) auf. So wurden nicht weniger als 113 Formen in nur einer einzigen Probe und meist in vereinzelt Exemplaren gefunden**).

*) Weitere 8 Arten und 10 Varietäten wurden aus Maaninka, Savolaks, verzeichnet.

***) Sämtliche Bemerkungen beziehen sich auf die von mir durchmusterten 65 Proben.

Eine grössere Reichlichkeit besitzen in den einzelnen Proben die *Epithemia*- und *Rhopalodia*-Arten, *Cymatopleura elliptica*, *Gyrosigma attenuatum*, *Campylodiscus hibernicus*, *Amphora ovalis* und *Stephanodiscus astraea*.

Die *Eunotia*-Arten sind relativ gering an Zahl und äusserst spärlich beigemischt. Sie sind in der Regel Bruch- und Weissmoorbewohner von nördlichem Typus und offenbar nur zufälligerweise in die vorliegenden österbottischen *Ancylus*-deposita mit oder ohne Litorinazusätze eingedrungen. Die grosse, die *Eunotien* gewöhnlich begleitende Gattung *Pinnularia* ist besser, doch bei weitem nicht reichlich vertreten. Die Kaltmoorarten fehlen fast ganz (*P. streptorapha* ist südwärts bis Schonen recht allgemein in Waldseen anzutreffen), und eigentlich weisen nur die überall anwesenden *P. major* und *viridis* nebst der »Wärmeform« *P. distinguenda* eine nennenswerte Verbreitung auf.

Betrachten wir die einzelnen Proben, so zeigt es sich, dass über die Hälfte von ihnen eine Diatomeenflora von wenigstens 50 Formen besitzt. Die reichste Probeserie, Nr. 40 (f, g, h) umfasst 121, 167 und 138 Formen. Die demnächst reichsten Pyhäjoki-Proben Nr. 11 a, 4, 7 und 10 umfassen bzw. 166, 145, 126 und 112 Formen.

Zu der Tabelle ist zu bemerken, dass die erwähnten Pyhäjoki-Proben zu wiederholten Malen mit ganz besonderer Sorgfalt geprüft worden sind und dass die Anzahl der Formen dadurch eine starke Steigerung erfahren hat, dies besonders bei einer letzten Revision, die ich vor ganz kurzem mit gebührender Berücksichtigung solcher Formen ausgeführt habe, die bei meinen Untersuchungen der älteren Diatomeenflora des Wenerseebeckens ein Jahr vorher zutage getreten sind*), worüber unten mehr. Es ist ja nicht unwahrscheinlich, dass eine ähnliche Revision sämtlicher Proben die Ziffern durchgehends erhöht hätte, da aber eine solche gegenwärtig ausgeschlossen ist, mag das ursprüngliche Verzeichnis für sich sprechen. Indes dürfte hervorzuheben sein, dass die Vermehrung der Listen zum grossen Teil durch eine Unterscheidung gewöhnlicherer, einander im allgemeinen begleitender und in den übrigen Proben zusammengefasster Varietäten — z. B. von *Fragilaria*, *Synedra*, *Caloneis* und *Amphora* — die für die geologische Charakteristik ohne Bedeutung sind, erzielt worden ist. In keinem einzigen Fall hat die Deutung des Wertes der Probe aus diesem Grund abgeändert werden müssen, wohl aber sind die Verhältnisse besser aufgeklärt worden als vorher.

Bei der letzten Revision wurden einige quantitativ bedeutungslose, nur in einzelnen Exemplaren vertretene Gattungen entdeckt,

*) Ein Bericht hierüber wird in den Veröffentlichungen von Sveriges Geol. Undersökn. erscheinen. Diatomeenlisten in R. SANDEGREN, Beskr. till Kartbladet Väse, S. G. U. Ser. Aa n:o 151, Stockholm 1921.

nämlich *Diatoma*, *Denticula*, *Amphipleura* und ein paar Planktonformen wie *Fragilaria capucina* und *Synedra acus* v. *delicatissima*, deren spärliches Vorkommen in den Ablagerungen hier wie sonst mehr von dem schwachen Kieselskelett der Schale als von dem Frequenzgrad zeugt, auf den sich aus einem solchen Material keine Schlüsse ziehen lassen. Auf dieselbe Weise sind die wahrscheinlich auch in dem Ancylussee häufigen Tabellarien in den Proben sehr schwach vertreten.

In der grossen Mehrzahl der nichtrevidierten Proben sind die Angaben über die polymorphen Formen als kollektiv zu betrachten, soweit es sich um gewöhnliche rezente Süswasserformen handelt, weshalb in diesen Fällen auch die Statistik kollektiv angelegt werden musste. Auffallendere und namentlich ökologisch abweichende Varietäten, die wohl zu der *Rhoicosphenia*-Flora oder der Klarseeflora gerechnet werden müssen, sind stets besonders aufgeführt worden.

Eine gewisse Unsicherheit haftet den langen, meistens in Bruchstücken anwesenden *Nitzschia*-Arten von den variablen, um nicht zu sagen kritischen Gruppen *Sigmata*, *Sigmoideae* und *Lineares* an. So wurde *Nitzschia sigma* mit v. *sigmatella* erst vor kurzem in den Pyhäjoki-Proben konstatiert, doch ist es möglich, dass zum Teil auch das, was früher als *N. sigmoidea* aufgefasst worden ist, hierher gehört. Die *N. linearis*-Funde sind ebenfalls nicht zuverlässig und dürften in manchen Fällen als die nahestehende, aber im Gegensatz zu *N. linearis* schwach halophile *N. vitrea* v. *recta* zu gelten haben. Die Arten der gleichfalls mannigfaltigen und schwer deutbaren Gruppe *Lanceolatae*, die bei der Nachprüfung des reichsten Pyhäjoki-Materials identifiziert werden konnte, würde sich vielleicht auch in einer und der anderen der übrigen Proben aufspüren lassen.

In der Tabelle wurde auf Grund von Umständen und Funden, die im Folgenden näher angegeben werden, eine ökologische Gruppierung des Materials durchzuführen versucht, und in Übereinstimmung hiermit sind gewisse Arten mit den Bezeichnungen versehen, deren Bedeutung zu Anfang der Tabelle mitgeteilt wird. Die unbezeichneten Formen sind sämtlich Süswasserbewohner, die, soviel bekannt, ausserdem keine speziellen Anforderungen an das Milieu stellen, sondern mehr oder weniger häufig in den heutigen süßen Gewässern der fennoskanischen Niederungen anzutreffen sind. Irgendwelche ausgeprägt nordischen oder alpinen Formen sind nicht gefunden worden, vielmehr zeigt die Flora mit grosser Deutlichkeit, dass im mittleren Finnland völlig gemässigte Temperaturverhältnisse herrschten, als das abschmelzende Inlandeis diese Breitengrade verlassen hatte, ein Resultat, das mit den früheren Ermittlungen in Einklang steht.

Die Verteilung der Diatomeenfunde auf die in die Tabelle aufgenommenen Rubriken ist die folgende:

M = marine Formen	6 St.	= 1,5 %
L = Litorinaformen	14 „	= 3,4 %
RL = Fjordformen	10 „	= 2,4 %
R = <i>Rhoicosphenia</i> -Formen (einschl. 13 R ?)	93 „	= 22,8 %
K = Klarseeformen (einschl. 4 K ?)	26 „	= 6,4 %
V = Wärmeformen (einschl. 1 V ?)	18 „	= 4,4 %
Rest = »Gewöhnliche« Süswasserformen	241 „	= 59,1 %
	Summe	408 Formen 100 %

Gehen wir zu der Frage nach der Zeugniskraft der Diatomeen für die Feststellung der Litorinagrenze in Österbotten über, so ist sofort hervorzuheben, dass es offenbar wegen des unbedeutenden Salzgehalts des Oberflächenwassers auch in Salzwasserbassins, die reichlich von süßen Zuflüssen gespeist werden, ausserordentlich schwierig, ja fast unmöglich ist, eine scharfe und unzweideutige Grenze für das Litorinameer zu ziehen. Die Verhältnisse komplizieren sich besonders dadurch, dass schon der Ancylussee einen wenn auch ganz geringen Salzgehalt gehabt hat und dass man mithin bis zur L. G. hinauf mit zwei Niveaus schwachen Brackwassers zu rechnen hat. Es zeigt sich nämlich, dass eine ganze Anzahl österbottische Tone aus der älteren Ancylus- (bezw. Yoldia-) Zeit eine Anzahl Diatomeen aufweisen, die auf schwaches Brackwasser deuten. Solche werden übrigens spärlich auf dem Grunde schwedischer Ancylustone, z. B. bei Skattmansö in Uppland, angetroffen. Die Deutung des Vorkommens und der Bedeutung dieser Brackwasserdiatomeen (in älteren Schichten) hat früher Schwierigkeiten bereitet. Jetzt indes ist die Frage in ein neues Stadium eingetreten, nachdem ich Gelegenheit gehabt habe, zwei ausserordentlich reichhaltige und beleuchtende postglaziale Schichtenserien aus S.-Wärmland durchzugehen, die von Dr. R. SANDEGREN in Ö. Fogelvik (Väse) und bei Vålberg (Karlstad) eingesammelt worden sind und wo sich in älteren Schichten die ganze Flora des schwachen Brackwassers wiedergefunden hat, welche eine Menge von BACKMANS österbottischen Proben charakterisiert und die hier als *Rhoicosphenia*-Flora bezeichnet sei. In den Wärmlandserien verschwindet diese Flora jedoch recht bald und wird von mächtigen, reinen Süswasserbildungen ohne kritische Formen überlagert*).

Das hohe Alter der *Rhoicosphenia*-Bildungen in Wärmland wird ausser durch diese Lage in den Schichtenserien weiter dadurch be-

*) R. SANDEGREN und H. E. JOHANSSON, Beskrivning till kartbladet Värmlandsnäs, S. G. U. Ser. Aa, N:o 143, Stockholm 1920.

Vgl. R. SANDEGREN, Den kvartärgeologiska forskningen i Sverige under de senaste 25 åren, G. F. F. Bd. 43, H. 3—4, Stockholm 1921.

wiesen, dass diesen gleichartige und ohne Zweifel gleichalterige Brackwassersedimente, wie sich gezeigt hat, unmittelbar *Yoldia*-führenden Eismeeriton mit rein marinen Diatomeen in einer von Dr. I. von POST untersuchten Schichtenserie aus Annelund bei Lidköping in Westergötland überlagern. Durch Kombination der Serien von Ö. Fogelvik und Annelund findet man also, dass Westschweden ein *Rhoicosphenia*-Niveau hat, das direkt Yoldiaschichten ablöst und seinerseits von der ganzen postglazialen Klarseeschichtenserie des Wenersees von reinem Süßwassertypus überlagert wird. Im Wenersee ist dieses *Rhoicosphenia*-Niveau eindeutig, weil das Wenerseegebiet inbezug auf die Rekrutierung der Diatomeenflora von der Litorinansenkung in diesen Gegenden ganz unberührt geblieben ist.

Die Verhältnisse innerhalb des Wenerseegebiets beweisen also mit voller Evidenz, dass die *Rhoicosphenia*-Flora vor der Litorina in Fennoskandia erschienen sein muss, was man lokal schon früher für gewisse ihrer Arten hat vermuten können. Zweimal während der postglazialen Zeit haben also Salz- und Brackwasserdiatomeen Gelegenheit gehabt, mit dem Einbruch mehr oder weniger salziger Meere sich über grosse Teile des nördlichen Fennoskandia zu verbreiten. Wenigstens gewisse halophile Arten haben sich offenbar beidemale unter den Immigranten befunden, welche das Fortschreiten des Salz- bzw. Brackwassers markierten, weshalb es unsere erste Aufgabe sein wird, zu untersuchen, ob und in welchem Grade die Diatomeenassoziationen, die in beiden Fällen ungefähr demselben Salzgehalt entsprechen, miteinander übereinstimmen oder Eigentümlichkeiten aufweisen, die genügen, um eine Entscheidung darüber zu gestatten, aus welchem der betreffenden Salz- bzw. Brackwassereinbrüche eine halophil betonte Probe stammt. Die Antwort kann nur durch hinreichend umfassende Vergleiche zwischen sicheren Yoldiaproben bzw. aus schwächerem Brackwasser abgesetzten Proben von der finiglazialen bis zur älteren Ancycluszeit einer- und sicheren Litorinaproben andererseits gefunden werden. Die Schwierigkeiten, Klarheit in der Frage zu gewinnen, haben bisher vorzugsweise darauf beruht, dass reichlichere, kontinuierliche Probeserien, die den Verlauf der Aussüsung nach der Yoldiazeit zeigen, in sicher von dem Litorinameer unberührten Gegenden gefehlt haben. Seitdem jedoch solche jetzt aus der Wenerseegegend vorliegen, während andererseits Lektor C. W. FONTELL auf Grund des zuletzt von BACKMAN eingesammelten Materials mehrere neue Listen (Nr. 36—48) aus ausgeprägten Litorinaschichten in Österbotten aufgestellt hat, ist man imstande, bestimmte floristische Verschiedenheiten zwischen den alten, prälorinalen Diatomeenassoziationen aus Brackwasser und der Litorinaflora im allgemeinen zu konstatieren. Es wird daher der Versuch gemacht werden, zwi-

schen halophilen Litorina- und Nicht-Litorinadiatomeen zu scheiden, obwohl natürlich die Arten- und Formenlisten wegen ihrer rein empirischen Beschaffenheit nicht als völlig definitiv anzusehen sind, sondern möglicherweise durch künftige Funde etwas modifiziert werden können. Ferner ist zu bemerken, dass, während der Unterschied zwischen den Yoldia- bzw. Litorinabildungen aus stärkerem Salzwasser relativ ausgeprägt ist, die Bewohner des schwächsten Brackwassers unabhängig von der verschiedenen Rekrutierung wenigstens an Lokalitäten wie den bisher untersuchten eine grössere Übereinstimmung zeigen. Indes leuchtet ein, dass dieses Resultat in allerhöchstem Grade durch den Standort bedingt wird, und es besteht die Aussicht, dass in Zukunft auch ein äusserst verdünntes Litorinawasser mit genügender Sicherheit nachgewiesen werden kann, wenn man diesem Verhalten seine Aufmerksamkeit schenkt und für die Entnahme von Proben solche seichten, schlammigen Lokalitäten aufsucht, die geeignet gewesen sind, die *Campylodiscus clypeus*-*Anomoeoneis sculpta*-Assoziation zu beherbergen. Diese gedeiht nämlich in fast ganz ausgesüstem Wasser, wo sie Massenvegetationen bilden kann, während bisher keine sicheren Spuren von ihr in Schichten angetroffen worden sind, die älter sind als die Litorina. Der Grund hierzu ist ohne Zweifel teils in dem gemässigten Charakter der *Clypeus*-Assoziation, teils in ihren Ansprüchen auf reichlicheres Vorhandensein von verwesenden (höheren?) Pflanzenresten zu suchen. Solche Lokalitäten haben offenbar während der entlegenen, die Yoldiazeit ablösenden Phase der Entwicklung von Fennoskandia nicht zur Verfügung gestanden, wo gewaltige Mengen Schmelzwasser infolge einer noch merkbaren Beimischung etwas westwärts über den Boden hin eingedrungenen Eismeerwassers eine ganz schwache, aber noch deutlich an der Diatomeenflora wahrnehmbare Brackischkeit aufwies. Sonst begnügt sich die *Clypeus*-Flora, wie gesagt, mit einem Minimum von Salz, ein Verhalten, das sie, mit ihrem Auftreten in ganz seichtem, zuwachsendem Wasser, also so gut wie an der Oberfläche zusammengestellt, in besonders hohem Grade geeignet erscheinen lässt, die L. G. anzugeben. Leider sind jedoch nur Spuren der *Clypeus*-Assoziation (Probe Nr. 38) an den von BACKMAN näher untersuchten Lokalitäten in der Nähe der L. G. in Österbotten gefunden worden, mag dies nun auf der nördlichen Lage der Standorte oder auf einem undienlichen edaphischen Charakter derselben beruhen. In Südfinnland kann man dagegen ganz in der Nähe der L. G. den Litorinaeinbruch durch eine plötzlich luxuriierende *Clypeus-Nitzschia scalaris*-Vegetation indiziert finden, wie in dem Moore Hinder mossen unweit des Lojosees, Reg. ab.*), wo der Salzgehalt jedoch

*) Vgl. Finska mosskulturföreningens årsbok 1913, H. 3, S. 331, Hinder mossen.

nur so gross gewesen ist, dass die Ancyclusflora (*Capronii*-Facies) die ganze atlantisch-subboreale Zeit hindurch fortlebte, ohne anders als eine kurze Zeit um den Litorinaeinbruch eine nennenswerte Unterbrechung zu erleiden. Dies wird durch eine als Ganzes unveröffentlichte, vor 10 Jahren von mir auf Grund von Probenserien Dr. HARALD LINDBERGS ausgearbeitete Diatomeenliste bestätigt. Ein anderes Beispiel für die Fähigkeit von *Campylodiscus clypeus*, sich in praktisch genommen fast süßem Wasser zu erhalten, wenn dieses nur einmal mit Litorinawasser infiziert worden ist, stellt das Vorkommen der Art in zuwachsenden Buchten bei Stora Skuggan ausserhalb Stockholms, in Värtan, dar.

Die nordwärts gewöhnliche offene, sandige oder felsige und verhältnismässig pflanzenarme Küste bietet den Kieselalgen und hat ihnen von jeher ganz andere Lebensbedingungen geboten, die denen des früheren Ancyclussees viel näher kommen. Dies spiegelt sich in der Flora wieder, die in den österbottischen Proben aus höheren Niveaus, ca. 100—120 m, die ich untersucht habe, und noch mehr in den zuerst von Lektor FONTELL durchgemusterten Maaninka-Proben aus Savolaks, die ich später habe durchgehen können, eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit der in der Wenerseegegend während der spätglazialen Fjordperiode herrschenden aufweist. Diese Flora hat zwei markante Sonderzüge. Der eine ist der deutliche Klarseecharakter, welcher grosse, mehr oder weniger tiefe und an organischen Stoffen sehr arme Gewässer kenntlich macht (vgl. A. CLEVE-EULER 1911), der andere ein nicht unbedeutender Gehalt an *Rhoicosphenia*-Formen (vgl. unten), der auf eine geringe Salzigkeit hindeutet. Ganz ohne Litorina-Indikatoren bleibt allerdings auch eine Flora dieses ökologischen Typus in schwachem Brackwasser nicht, sofern sich dieselbe wirklich mit einem Zuschuss aus dem von Süden her einströmenden Salzwasser rekrutiert hat, und als einen solchen Litorina-Indikator möchte ich in erster Linie *Mastogloia Braunii* aufstellen, die meines Wissens nie in unseren prä-litorinalen Schichten gesehen worden ist. Die Mastogloien gehören im allgemeinen exponierteren Lokalitäten mit mineralischem Boden an, wo sie epiphytisch auf Algen leben (vgl. auch HALDEN 1917). Indes ist die genannte Art schon ein so ausgesprochener Salzwasserbewohner, dass sie nicht wohl die oberste Grenze der Gewässer des Litorinameeres bezeichnen kann, und die übrigen fossilen Mastogloien sind (ausser *M. baltica*, die in den Proben aus Österbotten sehr selten ist) ebenso gut in spätglazialen Fjordgewässern wie in den schwächsten Litorinagewässern zuhause, weshalb mir ein entscheidender und hinreichend häufig vorkommender Indikator für das stärkst möglich ausgesüßte Litorinawasser, entsprechend beispielsweise *Campylodiscus clypeus* an dessen Lokalitäten, vorläufig

von den *Mastogloia*-Lokalitäten nicht bekannt ist. Alle diese Umstände bewirken, dass die L. G. in Österbotten mit Hilfe der Diatomeen nicht exakt dürfte fixiert werden können. Einen scharfen qualitativen Ausschlag geben diese hier offenbar nicht. Was man mit ihrer Hilfe tun kann, ist, wie schon von BACKMAN angedeutet, eine Schichtenserie mit zwei Maxima von Brackwasserformen aufzusuchen und dieselbe aufwärts zu verfolgen, bis die beiden Gipfel auf der Frequenzkurve zusammenfliessen. Wenigstens eine von BACKMANS Serien, die aus dem Rimpilampi in Käsämäki (Nr. 18), gibt wirklich einen Beleg für das Vorhandensein zweier durch eine Süßwasserphase getrennten Brackwasserhorizonte, indem Brackwasserdiatomeen weiter oben wiederkehren, nachdem die erste aus Brackwasser abgesetzte Flora verschwunden ist. Diese Serie zeigt auch, dass der erste (älteste) Brackwasserhorizont in dieselbe Zeit fällt wie die Blüte der ältesten Eisseeformen (*Campylodiscus noricus*, *Cocconeis disculus*, *Diploneis Mauleri*). Der spätere Brackwassereinschlag wird hier oben bei 112,5 m hauptsächlich charakterisiert durch Mastogloien, doch nicht durch *M. Braunii*, sondern durch die auch in der Yoldia-Eisseizeit auftretenden *M. Grevillei* und *M. Smithii* mit Varietäten. Eine isolierte Probe aus diesem oberen Brackwasserhorizont im Rimpilampi könnte also nicht ohne weiteres die Litorina angeben, während die Lage in der Schichtenserie hier wirklich dafür zu sprechen scheint, dass wir es mit einer Bildung von der obersten Grenze des Litorinameeres zu tun haben.

Die in Dr. BACKMANS Material gefundenen Brackwasserdiatomeen können im Anschluss an das Obige gut auf zwei Gruppen verteilt werden:

- A. Litorinaformen,
- B. *Rhoicosphenia*-Formen.

A. Exklusive Litorinaformen von zumeist südlichem Typus.

a. fossile, in den von Lektor C. W. FONTELL und A. CLEVE-EULER (!) untersuchten Proben gefunden.

! <i>Achnanthes brevipes</i>	! <i>Anomoeoneis sculpta</i> v. <i>rostrata</i>
! " " v. <i>intermedia</i>	Pant.
! " <i>longipes</i>	<i>Caloneis aemula</i>
! <i>Actinocyclus crassus</i>	! " <i>amphisbaena</i> v. <i>fus-</i>
! " <i>Ehrenbergii</i>	! " " v. <i>subsalina</i>
! <i>Amphora mexicana</i> v. <i>major</i>	! " <i>formosa</i>
! <i>Anomoeoneis polygramma</i>	! <i>Campylodiscus bicostatus</i>
! " <i>sculpta</i>	! " <i>clypeus</i>
! " " v. <i>acuta</i> n. var.!	

! (<i>Campylodiscus echineis</i>)*.	! <i>Navicula peregrina</i> v. <i>polaris</i>
! <i>Cocconeis scutellum</i>	! „ <i>plicata</i>
! <i>Coscinodiscus asteromphalus</i>	! „ <i>punctulata</i>
! „ <i>radiatus</i>	! „ <i>pusilla</i>
! „ <i>septentrionalis</i>	! „ „ v. <i>jamaliensis</i>
! „ <i>subsalsus</i> Dannf.	! „ <i>pygmaea</i>
! <i>Cyclotella (meneghiniana</i> (?=) <i>C.</i>	! „ (<i>Scolioptleura</i>) <i>tumida</i>
! <i>laevissima</i> van Goor	! <i>Nitzschia circumscuta</i>
! <i>Diploneis bombus</i>	! „ <i>marginulata</i>
! „ <i>didyma</i> ?	! „ <i>obtusa</i>
! „ <i>Smithii</i> v. <i>rhombica</i>	! „ <i>plana</i>
! <i>Fragilaria virescens</i> v. <i>subsalina</i>	! „ <i>punctata</i>
! <i>Gyrosigma arcticum</i>	! „ <i>scalaris</i>
! „ <i>balticum</i>	! <i>Nitzschiella longissima</i> v. <i>re-</i>
! „ <i>strigilis</i>	! <i>versa</i>
! <i>Grammatophora marina</i>	! <i>Pinnularia clypeata</i>
! „ <i>oceanica</i>	! „ <i>globiceps</i> v. <i>Krookii</i>
! <i>Hyalodiscus scoticus</i>	! <i>Pleurosigma angulatum</i>
! <i>Mastogloia baltica</i>	! (<i>Rhabdonema arcuatum</i>)*.
! „ <i>Braunii</i>	! („ <i>minutum</i>)*.
! „ <i>lanceolata</i>	! <i>Rhopalodia musculus</i> v. <i>con-</i>
! <i>Melosira Borreri</i>	! <i>stricta</i>
! „ <i>Jürgensii</i>	! <i>Stauroneis Gregorii</i>
! „ <i>Westii</i>	! „ <i>salina</i>
! <i>Navicula avenacea</i>	! <i>Surirella striatula</i>
! „ <i>crucicula</i>	! <i>Synedra affinis</i>
! „ <i>Entzii</i>	! „ <i>pulchella</i>
! „ <i>fortis</i>	! <i>Tropidoneis lepidoptera</i>
! „ <i>humerosa</i>	! „ <i>vitrea</i>
! „ <i>libellus</i>	= 73 Formen.
! „ <i>peregrina</i>	

Von diesen Formen kommen 19 (26 %) in dem Långträsk, einem von FONTELL untersuchten, unlängst (vor ca. 200 Jahren) vom Meere isolierten, von dem Schiffsverkehr unberührten Küstentümpel in Mittelösterbotten, zusammen mit noch ein paar unzweifelhaften Litorinaformen vor, mit den

b. rezenten

Amphora lineolata (= *sulcata* Dannf.) und *Surirella striatula* v. *biplacata*. In derselben Probe stellen diese 21 Litorinaformen 70 % von der ganzen Brackwasserflora dar, die also an solchen subrezentem Küstenlokalitäten ein ziemlich markiertes Litorinagepräge trägt.

*) Die Klammern geben an, dass vereinzelte Fragmente sporadisch auch in viel älteren Schichten gefunden worden sind.

In FONTELLS übrigen Listen von Süßwasserlokalitäten, die in der Nähe der Küste weiter südlich, in Satakunta und Nyland, liegen und teils Brackwasserrelikte, teils mit dem Hochwasser hereingekommene rezente Ostseeformen, teils möglicherweise aus subfossilen atlantischen Schichten ausgeschlammte halophile Diatomeen enthalten, finden wir ausserdem folgende vermutlich zur Litorinaflora gehörende, in noch älteren Schichten bisher nicht mit Bestimmtheit beobachtete Arten und Varietäten*):

<i>Achnanthes brevipes</i> v. <i>parvula</i>	<i>Nitzschia tryblionella</i> v. <i>ambigua</i>
<i>Brébissonia Boeckii</i>	„ „ v. <i>obtusiuscula</i>
<i>Caloneis formosa</i> v. <i>holmiensis</i>	„ „ v. <i>maxima</i> (in Om)
<i>Cocconeis scutellum</i> v. <i>ornata</i>	<i>Pinnularia biclavata</i> v. <i>Tvärmin-</i>
<i>Licmophora gracilis</i>	<i>nensis</i> Font.
<i>Mastogloia exigua</i>	<i>Pleurosigma elongatum</i>
<i>Navicula latissima</i>	<i>Surirella ovalis</i> v. <i>aequalis</i>
„ <i>spicula</i>	<i>Synedra crystallina</i>
<i>Nitzschia punctata</i> v. <i>elongata</i>	<i>Terpsinoë americana</i>

Im ganzen umfasst das obige Verzeichnis von Brackwasserformen aus der atlantischen oder aus späterer Zeit

a) in Mittelösterbotten 76 Arten und Varietäten

b) in Satakunta und Nyland 16 „ „ „ „, nicht in Österbotten gefunden

Summe 92 „ „ „

wobei jedoch zu beachten ist, dass verschiedene von ihnen wahrscheinlich bereits in älteren, prälitorinalen Brackwasserassoziationen enthalten gewesen sein dürften, obwohl sie hier selten gewesen und übersehen worden sind. Solche sind wohl in erster Linie *Rhopalodia*, und die Varietäten von *Nitzschia tryblionella* und *Surirella ovalis*.

Um das Bild der finländischen Litorinaflora zu vervollständigen, will ich hier weiter einige teilweise stark halophile Arten hinzufügen, die in atlantischer Zeit an die flache Küste des heutigen Satakunta gelangt sind und von mir bei der Durchmusterung einer vor etwa 10 Jahren von Dr. HARALD LINDBERG eingesandten, ausserordentlich reichen und schönen Probserie notiert worden sind. Wir finden hier ausser den gewöhnlichen, schon im Obigen angeführten Formen die folgenden, woneben ein noch südlicherer Fund hinzugefügt worden ist.

*) *Navicula crucicula* v. *minuta* ist vermutlich identisch mit *N. protracta* und ist daher nicht in die Liste aufgenommen worden.

<i>Caloneis brevis</i>	<i>Navicula palpebralis</i>
„ <i>permagna</i> (Kyrkslätt, Nyland)	<i>Rhizosolenia calcar avis</i>
<i>Chaetoceras</i> -Sporen	<i>Surirella fastuosa</i> v. <i>norvegica</i> (Lindbergii A. Cl. 1915)
<i>Coscinodiscus centralis</i>	„ <i>gemma</i>
<i>Licmophora</i> sp.	

Hiermit sind indes bei weitem nicht alle »Litorina«-Diatomeen angegeben, denn ein grosser Teil sehr häufiger und hervorragender Konstituenten, die unsere Brackwasserassoziationen im Litorinameer und seinem Erben, der heutigen Ostsee, mit dem vom Wasser des Yoldiameers mehr oder weniger beeinflussten Ancylussee gemeinsam haben, nämlich die Mehrzahl der *Rhoicosphenia*-Formen (siehe unten), ist noch zu erwähnen. Ferner fehlen in den oben geschilderten Proben viele Planktonformen, die der Voraussetzungen entbehren, sich in fossilem Zustand zu erhalten, und von denen in diesem Zusammenhang abgesehen wird. Ebenso wäre eine nähere Durchmusterung der Küstenseen und Tümpel auf der schwedischen Seite des Bottischen Busens imstande, die Liste etwas zu vermehren.

Yoldiaformen.

Man könnte glauben, dass das alte Eismeer und das Litorinameer im Anfang Ähnlichkeiten aufgewiesen hätten, da beide ausgeprägt salzig waren. Dies ist jedoch nur in geringerem Grade der Fall, indem unsere Yoldiaablagerungen, die sich im allgemeinen in einem tiefen und vegetationsarmen Wasser gebildet haben, vor allem Planktonreste von arktischem Typus enthalten, die von den gewöhnlichen Konstituenten des Litorinaplanktons grossenteils verschieden sind. So enthält beispielsweise eine reine, von Dr. L. v. Post genommene Yoldiaprobe aus Annelund in der Gegend von Lidköping die folgenden:

<i>Actinopterychus undulatus</i>	r	<i>Dicladia (Chaetoceras) mitra</i> .	r
<i>Coscinodiscus anguste-lineatus</i>	r	<i>Grammatophora serpentina</i> ...	r
„ <i>asteromphalus</i> .	+	<i>Paralia sulcata</i>	r
? „ <i>curvatulus</i>	r	<i>Plagiogramma gregorianum</i> ...	r
„ <i>Rothii</i>	r	<i>Rhabdonema minutum</i>	r
„ <i>septentrionalis</i> .	c	<i>Thalassiosira baltica</i>	+
„ <i>subsalsus</i>	c	<i>Trachyneis aspera</i>	r

sowie die Silikoflagellaten:

<i>Distephanus speculum</i>	r
<i>Ebria tripartita</i>	r

Einige von diesen Arten sind marine Eismeer- und Atlanter-Formen, die in unseren Litorinasedimenten nie gesehen worden sind. Dies ist z. B. der Fall mit *Coscinodiscus curvatulus*, *Grammatophora*

serpentina, *Plagiogramma*, *Trachyneis*. Andere sind sowohl im Yoldia- als im Litorinameer häufig gewesen, was speziell von den diskusförmigen Planktonen *Coscinodiscus asteromphalus* (einschl. *oculus iridis*) *C. septentrionalis*, *C. subsalsus* und *Thalassiosira baltica* gilt. Auch *Rhabdonema minutum* und *Paralia* waren beiden Meeren gemeinschaftlich. Dagegen dürfte zu bezweifeln sein, dass *Chaetoceras (Dicladia) mitra* und *Actinopterychus* dem Litorinameer östlich von Rügen angehört haben. Die einzigen mir bekannten Funde dieser Arten innerhalb des genannten Gebietes, die aus der Litorinazeit stammen würden*), habe ich 1906 in A. HAMBERGS Material aus dem Luleälf, dem Profil von Björns Tegelbruk gemacht. Hier waren diese stärker marinen Arten jedoch da und dort schon in den Ancylus-schichten eingesprengt. Da weiter die reichen, stark halophilen Litorinabildungen, von der Küste von Satakunta (H. LINDBERGS Material) und aus Westerbotten (H. MUNTHE 1920), die ich später untersucht habe, völlig solcher Eisseearten entbehren, unter welchen besonders *Chaetoceras mitra* charakteristisch ist und leicht ins Auge fällt, so bin ich jetzt überzeugt, dass die Brackwasserreste bei Björns Tegelbruk von komplexer Natur sind, und zwar im Litorinahorizont sowohl atlantischen (die Hauptmasse) als spätglazialen Ursprungs. Die Yoldiaformen dürften aus älteren, umgeschlammten Schichten herrühren. Dass der schwach marine *Cosc. asteromphalus* dagegen dem Litorinakontingent angehört, wird durch sein reichliches Auftreten sowohl hier als in dem Material von Satakunta bewiesen.

Fjordformen.

Einige Proben aus der Lokalität von Annelund in Westergötland enthalten eine Anzahl weniger marine Formen, die der frühen Fjord-epoche im Wenerseegebiet und der Litorinazeit gemeinsam gewesen sind. Hierher dürften die folgenden zu stellen sein, wobei A das Vorkommen in Brackwassersedimenten über Yoldiabildungen in Annelund, Westergötland, aber, soweit bisher bekannt, nicht in Wärm-land angibt, in welchem letzterem die übrigen, mit V bezeichneten ange-troffen worden sind. Die Ziffern geben hier und im Folgenden den Grad der Salzansprüche nach HEIDENS (1902) fallender Skala an:

1. Meerwasser mit über 1,25 % Salzgehalt
2. „ „ „ unter „ „ „
3. Meer- und Brackwasser
4. Brackwasser
5. Meer-, Brack- und Süsswasser
6. Brack- und Süsswasser
7. Süsswasser

*) Ausser den alten von Munthe in „Preliminary Report on the physical Geography of the Litorina-Sea“, Bull. Inst. Upsala n:o 3, II, 1894 s. 18 erwähnten Funden in 2 ängermanländischen Mischablagerungen.

4 A.	<i>Amphora commutata</i>		<i>Nav. protracta</i>
A.	„ <i>crucifera</i> (rezent an der Finnischen Küste: FONTELL)	V.	<i>Nitzschia navicularis</i>
A.V.	<i>Diploneis coffaeiformis</i>	V.	„ <i>tryblionella</i> v. <i>le-</i> <i>vidensis</i>
3	„ <i>didyma</i> ?	V.	„ „ v. <i>sa-</i> <i>linarum</i>
3 A.V.	„ <i>interrupta</i>	V.	„ „ v.
3 A.	„ <i>Smithii</i>		<i>Victoriae</i>
3 V.	<i>Navicula digito-radiata</i>	A.	<i>Rhopalodia musculus</i> (mit v. <i>producta</i>)
3 A.	„ <i>elegans</i> mit v. <i>producta</i>	A.	<i>Survirella laevis</i>
A.	„ <i>Lundströmii</i>	A.	„ <i>ovalis</i> v. <i>salina</i>
A.	„ „ v. <i>Frie-</i> <i>seana</i>	A.	„ <i>subsalsa</i>
A.	„ <i>peregrina</i> v. <i>kef-</i> <i>vingensis</i>	2 V.	<i>Thalassiosira baltica</i>

In den Artenlisten sind diese Formen mit RL bezeichnet.

Hier begegnen wir sozusagen dem salzholdesten Flügel der *Rhoicosphenia*-Flora, den »Fjordformen«, die einen Übergang zur *Yoldia*-flora bilden und in den westschwedischen Entwicklungsserien sehr bald verdrängt werden.

Aber auch in entgegengesetzter Richtung ist es schwer, die *Rhoicosphenia*-Flora klar zu begrenzen. Die Schwierigkeit erklärt sich daraus, dass das Wenenseebecken und der ganze Ancylussee mit der Zeit nicht nur den biologisch durchaus merkbaren, wenn auch der Menge nach unbedeutenden Salzgehalt verloren haben, den sie während ihrer ersten Phase durch längs dem Boden einströmendes *Yoldia*wasser erhielten, sondern auch, jenachdem wie sich das Land hob und die Vegetation in dem Strandgürtel zunahm, ihren zuerst so stark hervortretenden Kalt-, Klar- und Tiefseecharakter eingebüsst haben. Inbezug auf eine Anzahl weniger häufiger und ökologisch schlecht bekannter Diatomeen können sich da Bedenken erheben, ob ihr Verschwinden oder ihre abnehmende Frequenz der Elimination des geringen Salzgehaltes oder den übrigen oben angedeuteten Veränderungen des Beckens Hand in Hand mit der Verlandung zuzuschreiben ist; das heisst mit anderen Worten, ob sie eigentlich zu der *Rhoicosphenia*-Flora gerechnet werden müssen, die ja in erster Linie durch ihre Ansprüche auf schwach brackisches Wasser nebst der frühzeitig eintretenden Kolonisation in postglazialer Zeit entstehender nordischer Gewässer charakterisiert würde, und nicht vielmehr zu der Artengruppe, die im Folgenden als Klarseeflora bezeichnet wird.

Bei einer Anzahl deutlicher und empfindlicher Klarseeformen liegt wenigstens gegenwärtig nicht der Verdacht nahe, dass sie vom Chlornatrium abhängig seien. Bei anderen besteht für uns kaum die Möglichkeit, uns in der angedeuteten Hinsicht eine bestimmte Vorstellung zu bilden, und zwar gilt dies besonders von solchen, die heute sehr selten oder ausgestorben sind. Die rezenten Standorte bieten natürlicherweise den besten Anhalt zu der Klassifikation. Bei der Aufstellung der folgenden Gruppenlisten habe ich daher so weit wie möglich für die Abgrenzung der Klarseeflora von der *Rhoicosphenia*-Gruppe ausschlaggebend sein lassen das Vorkommen einerseits in unserem wichtigsten Klarsee, dem Wetteren, ferner im Ladoga, dem Genfer See, dem Bodensee und andererseits im Bottnischen Busen und in der Jenisseimündung — den beiden verhältnismässig gut bekannten Gebieten, die die denkbar grössten ökologischen Übereinstimmungen mit den alten wärmländischen Fjorden und dem frühen, schwach brackischen Ancylussee darbieten dürften.

***Rhoicosphenia*-Formen.**

Das vorläufige Verzeichnis österbottischer *Rhoicosphenia*-Formen in dem von Dr. BACKMAN gesammelten Material, das von FONTELL und mir (!) durchgemustert worden ist, erhält also folgendes Aussehen. Da es sowohl für die Zugehörigkeit zu den »*Rhoicosphenia*-Formen« als für die geologische Deutung der Funde von der grössten Wichtigkeit und Bedeutung ist, das präitorinale Vorkommen in Fennoskandia festzustellen, habe ich durch A bzw. V in der Tabelle angegeben, dass die Form später auch in alten westgöt- bzw. wärmländischen Schichten angetroffen worden ist. Ein F besagt ausserdem, dass die fragliche Form von Lektor FONTELL in rezenten bzw. subrezentem finnischen Küstenmooren gefunden ist. Die Klammern () geben eine verhältnismässig stark halophile »Fjordform« an, vgl. die Liste S. 34.

B. *Rhoicosphenia*-Formen, präitorinal auch in Finnland.

a) Bisher in Österbotten und Savolaks gefundene Repräsentanten.

!	V	<i>Achnanthes bottnica</i>
!		„ <i>delicatula</i>
!	V	„ <i>dispar</i>
!	V	„ <i>lanceolata</i> v. <i>Østrupii</i> n. var.
!	V	„ „ v. <i>elliptica</i> ?
!		<i>Amphipleura pellucida</i> ?
F		<i>Amphora coffaeiformis</i>

- F ! V. *Amphora* (*commutata*)
! " *ovalis* varr. *pediculus* und *libyca*.
V. " *veneta*
! *Anomoeoneis* ? *exilis*
! V. *Caloneis* *bottnica*
! V. " *Backmanii* n. sp?
! V. " *fasciata*
! V. " *Fontellii* n. sp.
! V. " *lacunarum*
! V. *Campylodiscus* *hibernicus* v. *transilvanicus*
Cocconeis *balatonis*
! V. " *diminuta*
F ! V. " *pediculus*
! *Cymatopleura* *solea* f. *marina* Per. = v. *albaregiensis* Pant.
! " " v. *regula* (= *gracilis* Pant.)
! V. *Cymbella* *lacustris*
! V. " *lata*?
! " *sinuata* v. *laticeps* n. var.
V. *Diploneis* *domblittensis* v. *incisa* n. var.
F V. " (*interrupta*)
! " *Mauleri* v. *borussica*
! V. " *oblongella*
! " *robusta*
! V. *Epithemia* *cistula*
! V. " " v. *undulata* n. var.
! V. " *turgida* v. *Westermanni*
! V. *Gomphonema* *intricatum* v. *fossilis*
F ! V. " *olivaceum*
! V. " " v. *baltica*
! " " v. *stauroneiformis*
! V. " *ventricosum*?
! *Gyrosigma* *acuminatum* v. *gallica*
! V. " *distortum* v. *Parkeri*
F ! V. " *Spencerii* (f. *Arnottii*)
! " " v. *crassa* n. var.
! *Mastogloia* *Grevillei*?
F ! " *elliptica*
F ! V. " " v. *Dansei*?
! V. " " v. *punctata*
! " *lacustris*?
! V. " *Smithii*
F ! V. " " v. *amphicephala*
! " " v. *lanceolata*

- ! *Navicula* *anglica* v. *subsalsa*
! " *arata*
! V. " *arenicola*
! " *carinata*?
! " *clementis*
! " *cryptocephala* v. *pumila*
! V. " " v. *veneta*
! V. " (*digito-radiata*)
F ! A. " (*elegans* mit v. *producta*)
F ! A. " *fennoscandica* n. sp.
! " *forcipata* v. *balearis*
! " " v. *densestriata*
! V. " *gastrum* v. *exigua*
! V. " " v. *remote-striata* n. var.
! " *gotlandica*
! " *hasta*
! V. " *hungarica*
! V. " " v. *elegans*
! " " v. *lüneburgiensis*
! V. " *Jentzschii*?
! V. " *lacustris* v. *apiculata*
! " *lanceolata* v. *cymbula*
F ! A. " (*Lundströmi*)
! A. " " (v. *Frieseana*)
F ! " *meniscus*
! V. " " v. *menisculus*
! V. " (*peregrina* v. *kefvingensis*)
! V. " *platystoma*
F ! " (*protracta*)
F ! A. " *rhyncocephala* v. *amphiceros*
! " " v. *rostellata*
F A. " *salinarum*
! V. " *scutelloides*?
! " *scutum*?
! V. " *siofokensis* (p.p. = *gastrum* v. *Jenisseyensis*)
! " *Strösei*
! V. " *torneensis*
! V. " *tuscula* v. *rostrata*, übergehend in
! V. " *toulaae* v. *apiculata* n. var. und
! " " v. *danica* 
F ! " *viridula* v. *slesvicensis*
! " " f. *subsalina*
! *Neidium* *oblique-striatum*?

	<i>Nitzschia commutata</i>
!	„ <i>hungarica</i>
! V.	„ <i>lanceolata</i> v. <i>minima</i> ?
F	„ <i>sigma</i>
F ! V.	„ „ v. <i>sigmatella</i>
! V.	„ <i>sigmoidea</i> v. <i>armoricana</i>
F ! V.	„ <i>tryblionella</i>
F V.	„ „ v. <i>levidensis</i> ?
F V.	„ „ v. <i>littoralis</i> ?
F V.	„ „ (v. <i>Victoriae</i>)
!	„ <i>vitrea</i> v. <i>recta</i>
F V.	<i>Nitzschiella Lorenziana</i>
! V.	<i>Pinnularia interrupta</i> v. <i>crassior</i>
!	„ <i>karelica</i> v. <i>stauroneiformis</i>
F ! V.	<i>Rhoicosphenia curvata</i>
! A.	<i>Rhopalodia (musculus)</i>
!	„ „ v. <i>gibberula</i>
! V.	<i>Schizostauron sagitta</i>
!	<i>Stauroneis parvula</i> v. <i>prominula</i>
!	„ <i>phoenicenteron</i> v. <i>brevis</i> ?
! V.	<i>Surirella amoena</i>
!	„ <i>gracilis</i>
F ! V.	„ <i>ovalis</i> v. <i>crumena</i>
! V.	„ <i>patella</i> ?
! V.	„ (<i>subsalsa</i>)
!	<i>Synedra ulna</i> ff.,? <i>balatonis</i> et <i>rostrata</i>
F ! V.	(<i>Thalassiosira baltica</i>)

Zusammen 120 Formen, worunter 12 Fjordformen.

Von allen diesen Formen scheinen heute keine anderen mehr als *Cocconeis diminuta* und *Navicula fennoscandica* im Wenersee zu leben*).

Mehrere andere, noch nicht aus Österbotten bekannte Arten sind zu der *Rhoicosphenia*-Flora zu stellen, deren wichtigstes Charakteristikum ja der Anspruch auf eine geringe, wenigstens physiologisch, wenn auch nicht praktisch nachweisbare Salzigkeit war. Da es von Bedeutung ist, ein so vollständiges Bild wie möglich von dieser Grenzformation zu erhalten, seien auch an dieser Stelle zu den hierhergehörigen fossilen Funden aus Mittelösterbotten und Savolaks (Maaninka) die übrigen *Rhoicosphenia*-Formen von teilweise ausgeprägt halophilem »yoldiaartigem« Charakter angeführt, die in den reichen unteren wärmländischen und westgötländischen Schichten, wovon

*) Ausserdem *Nav. costulata*, die nach CLEVES Synopsis eine bottnische Form ist, aber nicht in dem vorliegenden Material angetroffen wurde.

oben die Rede gewesen ist, auftreten. Wenn wir aus der Tabelle S. 34 die Formen ausheben, die nicht in Österbotten und Savolaks als fossil notiert worden sind, und die übrigen westschwedischen Funde hinzufügen, die hierher gehören können, so nimmt die so erhaltene Ergänzung der *Rhoicosphenia*-Liste folgendes Aussehen an (die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie vorher):

b) Bisher in westschwedischen, aber nicht in mittelfinnischen Schichten angetroffen.

Fjordformen.		Von unbestimmterer Natur.	
F A	<i>Amphora crucifera</i>	A	<i>Amphora (coffaeiformis</i> v.?)
A	<i>Auricula? dubia</i>		<i>Dusénii</i>
A V	<i>Diploneis coffaeiformis</i> *)	V	<i>Gomphonema ventricosum</i> v.
	<i>Navicula bahusiensis</i> var.?		<i>maxima</i>
F	„ <i>bottnica</i>	A	<i>Gyrosigma scalproides</i> v.
F V	<i>Nitzschia navicularis</i>		<i>eximia</i>
	„ <i>tryblionella</i> v. <i>salinarum</i>	A	<i>Navicula gibbula</i>
A	<i>Pinnularia Stauntonii</i>	V	„ <i>Sandegrenii</i>
F A	<i>Surirella laevis</i> *)	V	<i>Neidium decoratum</i>
V	„ <i>ovalis</i> v. <i>pyriformis</i>	V	<i>Nitzschia tryblionella</i> v.
F A	„ „ v. <i>salina</i>		<i>subconstricta</i>
V	„ „ v. <i>signata</i>	V	<i>Stauroneis perlucens</i> ?
	(später in die Litorinaprobe (47 b) aus Simo gefunden		

Von Interesse ist, dass eine so verhältnismässig grosse Zahl der Fjordformen, die nicht in der alten finnischen Ancyclusflora Fuss gefasst zu haben scheinen oder denen es wahrscheinlich nie gelungen ist, in dieselbe einzudringen, jetzt doch sich in den von FONTELL untersuchten rezenten Küstenmooren wiederfindet (F in der Tabelle). Dies bestätigt einerseits die halophile Tendenz, die sich schon aus dem frühen Auftreten in der Wenerseegegend ergibt, und lässt zugleich eine spätere Reimmigration mit dem Litorinawasser im höchsten Grade wahrscheinlich erscheinen. Auf dieselbe Weise darf man wohl annehmen, dass eine ganze Menge gewöhnliche *Rhoicosphenia*-Formen zweimal in den Bottnischen Busen eingewandert sind, zum erstenmal von Westen mit Bodenströmen aus den Fjorden des Yoldiameres, das anderemal von Süden in Gesellschaft der reinen Litorinaflora, die gegenwärtig wenigstens im südlichen und mittleren Teil des Bottnischen Meeres den stärksten Einschlag der Diatomeenvegetation der Küstengegenden darstellt. Im nördlichen Teil des

*) In nyländischen Litorinaschichten aus Kyrklätt in von Dr. H. LINDBERG gesammeltem Material gefunden.

Bottnischen Busens mit seinem fast süßen Wasser hat dagegen heute, nach den Lokalitätsangaben von CLEVE und JUHLIN-DANNFELT (vgl. Synopsis) zu urteilen, eine reinere *Rhoicosphenia*-Flora ihren Wohnsitz.

Was das Auftreten der Fjordformen auf der finnischen Seite betrifft, begegnet man ihnen in der überwiegenden Anzahl der Fälle in wirklichen Litorinaproben, deren atlantischer Ursprung deutlich aus Leitformen wie *Mastogloia Braunii*, *Hyalodiscus* oder *Grammatophora oceanica* nachgewiesen werden kann. Gewisse Fjordformen, wie *Navicula digito-radiata*, *N. peregrina* v. *kefvingensis*, *Nitzschia tryblionella* und *Surirella ovalis* v. *signata*, sind in Österbotten nicht in sicher präatlantischen Schichten gefunden worden, und andere, wie *Diploneis coffaeiformis*, *Nitzschia navicularis* und *Surirella laevis*, sind ebenfalls in Finnland (Nyland und Satakunta, siehe A. CLEVE-EULER 1915) bisher nur aus der Litorinazeit bekannt.

Andererseits ist nicht zu bezweifeln, dass gewisse Fjordformen bereits in altborealer Zeit auch in das heutige Finnland eingedrungen sind. So müssen die Funde von *Navicula elegans* in Probe 18 f zuunterst in der Serie von Ristisenjärvi und von *Thalassiosira baltica* in der untersten Probe f der Serie 35 von Sievi — in beiden Fällen in charakteristischer Gesellschaft von einzelnen alten marinen Schalen — vermutlich aus denselben von Westen her einbrechenden Eismeerströmen stammen, die die »Fjordflora« im Wenerseegebiet einführten, wo ganz gleichartige Funde gemacht worden sind. *Amphora commutata* ist ausser in sicheren Litorinaproben in Nr. 10 aus Pyhäjoki zu Gesicht gekommen, woher keine exklusiven Litorinaformen notiert sind. *Nitzschia tryblionella* v. *Victoriae* fand FONTELL in dem Moore Piipsanneva (41 d), in dem bis auf weiteres Litorinaleitformen fehlen. Für solche Proben berechtigt die Flora an sich natürlicherweise nicht zu bestimmten Schlussfolgerungen.

Einen sehr bedeutsamen Beweis für die teilweise frühe Einwanderung der Fjordformen in Finnland liefern die interessanten Proben aus Maaninka. Nach Dr. BACKMAN können diese kaum durch das Litorinameer beeinflusst sein. Hier wurden wenigstens 4 Fjordformen notiert: *Diploneis interrupta* (rr), *Navicula Lundströmii* v. *Frieseana*, *Navicula protracta* und *Rhopalodia musculus* ferner *Navicula rhynchocephala* v. *amphiceros* in Assoziationen, die denen der älteren Wenerseeschichten so auffallend ähnlich, im übrigen aber ohne bekannte Gegenstücke sind, dass gemeinsamer Ursprung nicht bezweifelt werden kann. *Surirella amoena* ist unter anderem auf beiden Seiten, sonst aber nur in der Litorinaprobe 49 b aus Kärsämäki gefunden. Über die Maaninka-Proben siehe weiter unten S. 47.

Einige Fjordformen der Wenerseeliste sind bislang nicht fossil in Finnland gefunden, nämlich *Auricula dubia*, *Amphora crucifera* (rezent in Küstenmooren von FONTELL gesammelt), *Gyrosigma scalproides* v. *eximia*, *Nitzschia tryblionella* v. *salinarum* und v. *subconstricta*, *Surirella ovalis* v. *pyriformis* u. a., vgl. oben.

Die andere Gruppe der Ergänzungsliste mit der Überschrift »von unbestimmterer Natur« enthält unter anderen zwei Formen, *Amphora Dusenii**) und *Neidium decoratum*, die bisher nur aus ostgrönländischen Süßwasserkollekten bekannt gewesen, wo sie 1901 von J. BRUN entdeckt wurden. Sie unterstreichen die ökologische Übereinstimmung und den direkten Zusammenhang, der zwischen dem die Wenerseedepression ausfüllenden Fjord des Westmeeres, woraus die wärmländischen Schichten abgesetzt worden sind, und dem heutigen Ostgrönland, wo ja auch ein Eismeer das süße Schmelzwasser von dem Inlandeis brackisch macht, vorhanden gewesen sein dürfte. Wahrscheinlich haben wohl die grönländischen Süßwasserlokalitäten, wo die Arten gesammelt worden sind, eine Beeinflussung durch Brackwasser erlitten; solange dies jedoch nur eine unbewiesene Hypothese ist, können diese Arten nicht unter die sicheren Brackwasserindikatoren einrangiert werden, und dasselbe gilt von einigen anderen, seltenen Arten. *Navicula Sandegrenii* ist eine solche neue Art, *Nav. bahusiensis* var.? eine zweite unbekannt Form, die von mir nicht ohne Bedenken mit *Stauroneis perlucens* Østr. identifizierte eine dritte.

Wie bereits erwähnt, muss es schwierig sein, eine so äusserst schwach halophile Pflanzengruppe wie die typische *Rhoicosphenia*-Flora von solchen reinen Süßwasserformen klar abzugrenzen, die infolge ihres »Klarseecharakters« ungefähr gleichzeitig in der Schichtenfolge verschwinden, wo dies konstatiert werden konnte. Eine Anzahl Formen sind besonders im Hinblick auf dieses Verhalten mit einem Fragezeichen in die Artenlisten und Tabellen aufgenommen. Beispielsweise kann genannt werden: *Caloneis Backmanii*, nur aus österbottischen und wärmländischen Schichten bekannt. *Synedra ulna* ff? *balatonis* und *rostrata*, bei uns nur in Österbotten, und die kleine *Campylodiscus*-Varietät *transilvanicus* sind unsichere Formen, aber wahrscheinlich halophile. Andere sind *Cymbella lata*, *Mastogloia Grevillei* und *lacustris* (Eisseearten?) sowie die zusammenfliessende Gruppe der *Naviculae toulaae-torneensis*, ferner *N. Jentzschii*, *N. scutelloides* und vor allem *Diploneis domblittensis* v. *incisa*, die sämtlich möglicherweise ein grösseres Recht auf den Titel Klarseeformen ha-

*) Wahrscheinlich eine Varietät von *A. coffaeiformis*, der sie in allem ausser in der undulierenden Rückenlinie der Schale gleicht.

ben. Vielleicht gilt dasselbe von grobperligen Neidien, wie *Neidium oblique-striatum**).

Gegenüber gewissen anderen selteneren Formen, die nicht in der Wennerseegegend angetroffen worden sind, kann man Zweifel hegen, ob sie nicht eher reine, wenn auch schwach halophile Litorinakolonisten sind. Hier kann genannt werden *Pinnularia karelica* v. *stauroneiformis*, vermutlich identisch mit meiner *divergens* v. *truncata* von 1915. Dieselbe ist zweifelsohne eine Form des schwachen Brackwassers, doch ist sie vielleicht erst mit dem Litorinawasser hereingekommen. Sie ist in den Proben 4 und 7, die einige wirkliche Litorinaformen beherbergen, sowie in Probe 16 b, die zahlreiche *Rhoicosphenia*-Formen enthält, gefunden worden. Heute scheint diese Varietät in den südlichen Küstengegenden der Ostsee recht häufig zu sein.

Eine quantitativ wichtige Gruppe bilden die Epithemien, deren Vorliebe für etwas brackisches Wasser klar zutage liegt, obwohl die gewöhnlichen Arten, *Ep. argus*, *Hyndmannii*, *sorex*, *turgida*, *Rhopalodia gibba*, gegen Aussüßung wenig empfindlich sind und lange fortleben, so z. B. in den wärmländischen Serien. Sie sind FB-Formen nach der Bezeichnungsweise CLEVES und sind mit Ausnahme von *E. cystula* und *E. turgida* v. *Westermannii* bisher nicht in die *Rhoicosphenia*-Liste aufgenommen worden. *E. Hyndmannii* ist eine typische Klarseeform.

Es sind schliesslich noch einige von P. T. CLEVE in der Synopsis für den Bottnischen Busen angeführte Formen übrig, die zu der *Rhoicosphenia*-Gruppe gehören dürften, aber von mir nicht sicher beobachtet und notiert worden sind, sei es, dass der Grund dazu nur in ihrer Seltenheit oder auch darin liegt, dass ich noch kein Auge für sie gehabt habe. Solche sind beispielsweise:

<i>Cymbella tumidula</i> v. <i>salinarum</i>	<i>Navicula gastrum</i> v. <i>latiuscula</i>
<i>Gomphonema abbreviatum</i>	„ <i>placentula</i> v. <i>lanceolata</i>
„ <i>salinarum</i>	„ <i>viridula</i> v. <i>abbreviata</i>
<i>Navicula costulata</i>	<i>Stauroneis anceps</i> v. <i>siberica</i>

Ausser den obengenannten hat das Bottnische Meer natürlich seit seinen frühesten Phasen dünnschalige, einer pelagischen Lebensweise angepasste Diatomeen beherbergt, die sich jedoch gerade infolge dieser Struktur nicht in fossilen Sedimenten erhalten konnten. Dass solche Arten schon in der Yoldia- und der alten Ancyluszeit zahlreich gewesen sein können, beweist die Menge von *Amphiprora*-, *Tropidoneis*- und *Pleurosigma*-Formen aus der Jenisseimündung und

*) = ? *N. iridis* v. *luminosa*, die, wie *N. decoratum*, erstmals von BRUN aus Ostgrönland beschrieben worden ist.

dem Karischen Meer, wo ja auch so viele *Rhoicosphenia*-Formen ihren Wohnplatz haben, siehe CLEVE & GRUNOW, Arctische Diat. (1880).

Zu bestimmen, wann solche pelagischen oder semipelagischen Arten eingewandert sind, ist jedoch unter diesen Umständen nicht möglich. Am wahrscheinlichsten ist wohl, dass diese Flora heute der Hauptsache nach aus wirklichen Eismeerrelikten der Yoldiazeit, z. B. *Achnanthes taeniata*, *Melosira hyperborea* u. a. besteht, die noch gegenwärtig Charakterplankton der Ostsee sind. Lektor FONTELL hat die Gruppe unlängst um einen interessanten rezenten Fund bereichert, den ich als *Gyrosigma arcticum*, eine Eismeerform, bestimmt habe. In der Ostsee ist sie früher nicht beobachtet worden.

Klarseeformen.

Stellen wir schliesslich die alten fennoskandischen Elemente der Klarsee-Flora zusammen, so erhält eine solche Liste mit den Vorbehalten, die sich aus mehreren Äusserungen im Obigen ergeben, präliminär folgendes Aussehen. A und V bedeuten wie früher fossiles Vorkommen in Annelund bzw. S.-Wärmland, F ebenso in Mittelfinland (Material von Dr. BACKMAN).

V	<i>Caloneis ladogensis</i>	A F	<i>Diploneis lacus Lemani</i> v.
V F	„ <i>latiuscula</i> mit varr.		<i>gibbosa</i>
V F	<i>Campylodiscus noricus</i>	V F	„ <i>latefurcata</i>
V F	<i>Cocconeis disculus</i> (mit v. <i>minor</i> ?)	V F	„ <i>maeandra</i> ?
V F	<i>Cyclotella bodanica</i> mit var.	V F	„ <i>Mauleri</i>
V F	(<i>Cymatopleura elliptica</i> mit varr. <i>Brunii</i> , <i>nobilis</i> *)	V F	„ <i>subrhombica</i> ?
V F	<i>Cymbella prostrata</i>	V F	<i>Epithemia Hyndmannii</i>
V F	<i>Diploneis Clevei</i>	V F	<i>Eunotia Clevei</i>
V F	„ <i>domblittensis</i> mit v. <i>incisa</i> (= <i>didyma</i> v. ?)	V F	<i>Gomphocymbella Ruttneri</i>
V F	„ <i>Elfvigiana</i>	V F	<i>Melosira arenaria</i>
V F	„ <i>elliptica</i> v. <i>ladogensis</i>	V F	<i>Rhopalodia parallela</i>
V F	„ „ v. <i>ostracodarum</i> (= <i>magnapunctata</i> Font.)	F	<i>Stauroneis dilatata</i>
		V F	<i>Stephanodiscus niagarae</i>
		V F	<i>Surirella spiralis</i>
		V F	„ <i>turgida</i>

*) Die Klammern geben eine weniger exklusive Form an, die — zum Unterschied von den echten Klarseeformen — z. B. noch im Mälarsee fortlebt. Eine Grenze ist hier schwer zu ziehen, und mit *Cymat. elliptica* können z. B. *Cyclotella Küzingiana* v. *Schumannii*, *Gyrosigma attenuatum*, *Melosira isl. *helvetica* gleichgestellt werden.

Wir finden in dem Verzeichnis mehrere Arten wieder, die schon von P. T. CLEVE als für den Ancyclussee charakteristisch hervorgehoben worden sind (*Caloneis latiuscula*, *Campylodiscus noricus*, *Cocconeis disculus*, *Cymatopleura elliptica*, *Diploneis elliptica* v. *ladogensis*, *D. Mauleri*, *Melosira arenaria*, *Stauroneis dilatata*, *Surirella spiralis* u. a.), die aber, wie ich später auf Grund eines von U. SUNDELIN (siehe 1917) eingesammelten Materials zeigen konnte, bereits in den südschwedischen Eisseen hineingekommen sind und dessen höchste Niveaus, ca. 150—166 m in NE-Småland—S. Östergötland, erreicht haben, wo fast alle eigentlichen *Rhoicosphenia*-Formen fehlen*). Der Name Ancyclusflora ist daher jetzt nach der gewöhnlichen Leitform *Melosira arenaria* mit *Arenaria*-Flora vertauscht. Ausserdem habe ich, wiewohl für einige nur zögernd, hierher eine Reihe teils unlängst von FONTELL aus Jämtland beschriebene, teils von mir in den wärmländischen Schichten neuentdeckte und gleich darauf in den Maaninka-Proben wiedergefundene *Diploneis*-Arten (*D. Clevei*, *Elfvigiana*, *elliptica* v. *ostracodarum* und *latefurcata* Fontell, *D. domblittensis* v. *incisa*, *maeandra* und *subrhombica* A. Cleve) gerechnet. Die beiden letztgenannten sind in rezentem Zustand unbekannt, aber merkwürdigerweise zusammen mit zahlreichen *Rhoicosphenia*- und Klarseeformen in den wärmländischen und den Maaninka-Proben, sonst jedoch nirgends beobachtet worden. Solange diese Funde isoliert stehen, ist es unmöglich, zu sagen, in welcher der beiden Gruppen sie heimatberechtigt sind. *Dipl. Clevei*, *domblittensis* v. *incisa*, *elliptica* v. *ostracodarum*, *ellipt.* v. *ladogensis* und *Mauleri* dokumentieren hinwieder ihren Klarseecharakter durch ihr Vorkommen im Wetteren. Indes begegnen wir gerade in *D. domblittensis* v. *incisa* einer ökologisch noch insofern unklaren Form, als sie nicht nur im Wetteren und Ladoga, sondern auch im oberen Teil des Bottnischen Busens lebt, wo sie mit den fast nicht konstriktierten Formen von *D. didyma* zu identifizieren sein dürfte, worüber P. T. CLEVE in seiner Synopsis of the Nav. Diatoms I, S. 90 spricht. Auf dieselbe Weise finden wir *D. Mauleri* im Wetteren und wenigstens ihre Varietät *borussica* im Bottnischen Busen.

Im Wetteren sind im übrigen von den in die Tabelle aufgenommenen Klarseeformen nachgewiesen worden *Caloneis latiuscula*, *Cyclotella bodanica*, *Cymbella prostrata* (r), *Stauroneis dilatata*, *Suri-*

*) Unter den zu dieser Gruppe gerechneten Diatomeen sind nur *Cymbella lata* und die *Mastogloia*-Arten, besonders *M. Grevillei* und *lacustris*, in Eisseesedimenten bis zur B. G. hinauf gewöhnlich (sie leben heute im Genfer See fort). Sie wären vielleicht von der *Rhoicosphenia*-Liste zu streichen und, wie schon angedeutet, unter die Klarseeformen aufzunehmen. Auch *Nav. scutelloides* und *tuscula* gehen gern hoch hinauf, bis 120 m über die B. G. in Südschweden.

rella turgida und ferner *Navicula Jentzschii*, die im Hinblick hierauf vielleicht besser unter die Klarseeelemente hätte einbegriffen werden müssen. Sie scheint sich sonst ökologisch am nächsten an den Formkreis von *Nav. torneensis* anzuschliessen.

Zwei Klarseeformen scheinen gegenwärtig im Norden ganz ausgestorben zu sein, nämlich *Cocconeis disculus**) und *Gomphocymbella*.

Wenn die *Rhoicosphenia*- und Klarseeformen in nicht wenigen Fällen zusammenfliessen, sodass schwer zu entscheiden ist, wodurch in erster Linie das Vorkommen in dem alten Ancyclussee bedingt gewesen ist, durch den Bedarf nach einer Spur Salz oder nach klarem, tiefem Wasser, so ist doch in vielen anderen Fällen der ökologische Unterschied sehr stark ausgeprägt. Nicht zuletzt gilt dies von *Rhoicosphenia curvata* selbst, die von diesem Gesichtspunkt aus eine durchaus geeignete Leitform sein dürfte. Eine noch unabgeschlossene Durchmusterung umfassender, dem Schwedischen Reichsmuseum gehöriger Algenkollektionen aus dem Tåkern ist in dieser Hinsicht sehr aufschlussreich gewesen, indem sie gezeigt hat, wie dieser See, der durch die geringe Tiefe des Wassers und den grossen Reichtum an lebendem wie totem Pflanzenmaterial einen direkten Gegensatz zu einem Klarsee darstellt, ein offenbar recht günstiges Medium für eine Gruppe von *Rhoicosphenia*-Formen abgibt, besonders für *Rhoicosphenia* selbst, für *Amphipleura*, *Navicula cryptocephala* v. *veneta*, *N. Siofokensis*, *Nitzschia tryblionella*, *Stauroneis phoen.* v. *brevis*, ferner für die eng anschliessenden *Epithemiae* und *Rhopalodia gibba*. Es liegt ja nahe, die Erklärung hierzu in einer durch Verdunstung der im Verhältnis zur Wassermasse grossen Wasserfläche verursachten Konzentration zu suchen, die über die Grenze der physiologisch merkbaren Salinität geführt hat, wie es nach einer Annahme SUNDELINs in einigen Seen von Östergötland gegen den Schluss der borealen Zeit geschehen ist (1917, S. 95).

Wärmeformen.

Es erübrigt noch, die in der Tabelle I—XVIII mit V bezeichneten »Wärmeformen« zu charakterisieren. Unter diesen verstehe ich eine Anzahl Boden- bzw. litorale Elemente, die sich heute in bedeutendem Grade zu nährstoffreichen Gewässern des Flachlandes hingezogen fühlen und sonst mehr oder weniger selten sind. Als Prototyp kann man *Surirella Capronii* wählen, die sicher häufigste und augenfälligste Form der Wärme flora, deren Verbreitung und ökologische Ansprüche ich eingehender in einem demnächst erscheinenden Auf-

*) HUSTEDTs Angabe in Bac. d. Wumme, dass die Art in der Gegend von Bremen lebe, ist falsch und beruht auf einer Verwechslung mit *C. diminuta*.

satz über in historischer Zeit abgedämmte Seen in der Gegend von Sala (zusammen mit H. OSVALD in S. G. U. Ser. C, 1921) besprochen habe. Der Name Wärmeformen wurde ursprünglich im Hinblick darauf gewählt, dass die fragliche Gruppe im nördlichen Teil von Fennoskandia jetzt vollständig fehlt und auch fossil z. B. in den postglazialen Diatomeenassoziationen von Ångermanland, die ich in Dr. R. LIDÉNS Material studieren konnte, äusserst dürftig vertreten ist, während die hierhergehörigen Formen in Süd- und Mittelschweden gewöhnliche, ja regelmässige Einschlüsse in der Flora oberhalb der L. G. der ganzen postglazialen Wärmezeit darstellen und zum grossen Teil schon die offenbar durch trockene und warme Sommer ausgezeichnete spätboreale Zeit charakterisieren. U. SUNDELIN hat für S.-Östergötland gezeigt (1917, Diagramm S. 89), dass die Gewässer während keiner postglazialen Phase in so hohem Grade eingetrocknet gewesen sind wie in spätborealer Zeit. In Finnland hat vor mehreren Jahren H. LINDBERG zwei Probeserien genommen, von denen die eine, aus Västerkulla, Kyrkslätt unterhalb der L. G., zeigt, wie *Sur. Capronii* gegen das Ende der borealen Zeit schnell häufig wird, bis sie von dem einbrechenden Litorinameer vertrieben wird. Die andere Serie stammt aus dem Moore Hindersmossen am Lojosee, Reg. ab., aus einem Niveau, das soeben von der Brackwasserinvasion während des Maximums des Litorinaeinflusses erreicht worden zu sein scheint, aber sehr bald während der späteren Landhebung so weit ausgesüsst worden ist, dass *Sur. Capronii* die ganze postatlantische Wärmezeit hindurch ausgezeichnet gedieh, bis sie mit dem Eintreten der subatlantischen Zeit infolge der Klimaverschlechterung verschwand. Die übrigen Wärmeformen sind spärlicher, sie folgen aber *Sur. Capronii* betreffs der Frequenzfluktuationen und dürften sämtlich heute in der Gegend ausgestorben sein.

Nun hat indes die Durchmusterung der Sala-Funde recht deutlich gezeigt, dass die Wärmeforma nicht direkt von einer hohen Temperatur des Wassers bzw. des nassen Substrates abhängig ist, sondern dass in der Regel eher eine durch ein trockenes, sommerwarmes Klima hervorgerufene vermehrte Konzentration verschiedener gelöster Stoffe des Wassers die Bedingung für ihr Gedeihen und Fortbestehen darstellt. Es ist dabei auch leicht zu verstehen, dass *Sur. Capronii* im grossen ganzen aus unseren Gewässern verschwand, als die Klimaverschlechterung eintrat und der Wasserstand von Flüssen, Mooren und Seen stieg.

Die **Maaninka**-Proben aus Savolaks, N von Kuopio, also ganz tief im Herzen Finnlands, zeigen eine ausserordentlich schöne und bemerkenswerte Übereinstimmung mit den alten *Rhoicosphenia*-Schichten in S.-Wärmland, speziell den Niveaus, die die kurze erste Fjordperiode ablösten und mithin nicht dem salzigsten Stadium, sondern gerade dem schwachen Brack- und Klarwasser entsprechen, das der totalen Aussüsung voranging. In dem Material von Maaninka, und bislang nur hier, habe ich zwei aus der Väse-Serie neu beschriebene *Diploneis*-Arten, *D. maeandra* und *D. subrhombica*, nebst den ebenfalls daselbst entdeckten *Caloneis Fontellii* und *Frustulia amphipleuroides* v. *debilis* wiedergefunden. Ausserdem ist der kleine *Campylodiscus hibernicus* v. *transilvanicus* in beiden Bildungen wie auch in österbottischen *Rhoicosphenia*-Proben gewöhnlich. Schliesslich sind zwei sonst aus Fennoskandia unbekannte bzw. seltene Surirellen, *S. amoena* und *S. patella*, in S.-Wärmland und Maaninka gefunden. (*S. amoena* ist vor kurzem fossil auch in Käsämäki, 49 b, von FONTELL entdeckt worden.) Die Assoziationen sind einander zum Verwechseln ähnlich und stimmen untereinander besser als mit den von FONTELL und mir untersuchten fossilen *Rhoicosphenia*-Bildungen in Mittelösterbotten überein. Sie gehören genetisch zusammen, und an beiden Stellen weiss man, dass sich die Litorina nicht geltend gemacht haben kann. Die Anwesenheit einiger Fjordformen in den Maaninka-Proben ist S. 40 erwähnt worden.

Was einen einzelnen Fund der stark halophilen Litorinaart *Rhabdonema arcuatum* in Maaninka anbelangt, hat derselbe bestimmt nichts mit der Litorina zu tun, sondern ist wohl derselben wahrscheinlich sekundären Einschlammung einzelner mariner Schalen aus älteren Ablagerungen zuzuschreiben, die in finnischen Proben aus allen Teilen des Landes so gewöhnlich ist und wovon Beispiele in vielen österbottischen Proben von oder oberhalb der L. G. vorkommen (siehe die Tabelle). Unter demselben Gesichtswinkel dürfte der *Rhabdonema*-Fund in Perho, 175 m ü. M., zu betrachten sein.

3. Zusammenfassung über die Litorinagrenze in Österbotten.

In Schweden wurden Diatomeenfunde zur Bestimmung der L. G. von BERTIL HALDEN (1916) und von UNO SUNDELIN (1917) verwertet. Da ersterer Verfasser diese Grenze in den verhältnismässig nördlich belegenen Küstengegenden Hälsinglands feststellen wollte, blieb er — wie wir in Österbotten — auf Mastogloien als Litorina-Indikatoren verwiesen, während SUNDELIN in südlicheren Küstenlandschaften, wie Östergötland und Småland, die mehr augenfällige Leitform *Campylodiscus clypeus* hierzu verwenden konnte, da die von dieser südlichen Art verlangten seichten und geschützten, an vermoernden Pflanzenresten reichen Lagunen hier nicht selten waren. Es hat sich zwischen diesen Verfassern eine Polemik ausgesponnen (siehe G. F. F. 1921 S. 426, 1922 S. 174 und S. 180), auf welche hier nur verwiesen sei. Uns interessiert zunächst die Frage, in wiefern die von HALDEN und von SUNDELIN bestimmten *Mastogloia* bzw. *Clypeus*-Grenzen konnektiert werden können. Dass sie nicht immer ohne weiteres zusammenfallen, geht bereits aus Äusserungen beider Verfasser hervor, aber um wie viel höher die atlantischen Mastogloien an einem Lokal gelangt sind, als *Camp. Clypeus*, ist nicht festgestellt worden und dürfte auch recht schwierig sein genau festzustellen, weil die *Mastogloia*-Gattung bekanntlich nur in den selteneren Fällen Massenvegetation bildet, deren Alter unzweideutig ist. Für Hälsingland nimmt HALDEN an, dass die *Mastogloia*-Grenze mindestens Zehn Meter höher fallen kann, als die *Clypeus*-Grenze.

Für eine Erledigung der Frage brauchen wir vor allem gute Probe-series aus Gegenden, wo sowohl Mastogloien wie *Campylodiscus Clypeus* gedeihen konnten, sei es auch zu verschiedenen Zeiten. Erst mit Hilfe eines derartig geeigneten Materials lässt sich auch entscheiden, ob die *Clypeus*-Grenze, wie HALDEN glaubt, wenig vor der Zeit des Litorinamaximums ausgebildet wurde, oder erheblich früher, wodurch die bedeutende Steigerung des Landhebungsgradienten N. von Vestervik, wo die letzten Spuren einer Litorinatransgression aufhören, in postlitorinaler Zeit nach SUNDELIN (1917 u. 1922, S. 178) und W. RAMSAY (G. F. F. 1920, S. 256) zu erklären wäre.

In einer noch nicht veröffentlichten Arbeit über eine Methode zur Datierung der postglazialen Oscillationen Fennoskandias hat A. CLEVE-EULER gezeigt, dass der erste Einbruch von salzigem Litorinawasser in den gegenwärtigen Küstengegenden Fennoskandias wahrscheinlich ziemlich synkron war und recht viel, wohl etwa 1300 Jahre, früher stattfand, als die Transgressionsgrenze im südlichsten Schweden und Finnland erreicht wurde. Ist diese Anschauung richtig, so müssten nur die von Brack- und Salzwasserdiatomeen bezeugten

regionalen L. G.-Werte über ganz Fennoskandia unter sich verglichen werden. Es fragt sich aber nun weiter, in welchem Abschnitt der atlantischen Epoque *Camp. clypeus* eingewandert ist, d. h. ob dies bereits beim Hineinmischen des salzigen Bodenwassers an unseren heutigen Küstenniveaus während der letzten prelitorinalen Hebung erfolgte, oder vielleicht erst ein paar Jahrtausende später, während der subborealen Hebung. Zur Beurteilung der Frage betrachten wir wieder die zwei schönen Probseries HARALD LINDBERGS aus Hindersmossen unweit des Lojosees und aus Västerkulla Kyrkslätt in Nyland.

Im *Profil aus Hindersmossen* tritt uns die *Clypeus-scalaris*-Flora spärlich schon in Proben aus alten borealen Schichten, 3 m unter dem Litorina-Umschlag entgegen; da aber eben dieser Brackwasserkontingent nach alledem, was wir sonst wissen, nicht so früh in Fennoskandia lebte und Dr. LINDBERG selbst die Möglichkeit einer bei der Probenentnahme erfolgten Verschmutzung der Tiefproben durch höher belegene Bildungen ausdrücklich hervorgehoben hat, möchten wir diese Funde nicht als beweiskräftig ansehen.

Der zweite *Profil aus Kyrkslätt* ist mehr zuverlässig, da die Ankylosproben nur unbedeutende Spuren einer ev. Verunreinigung mit Litorinabildungen zeigen. *Camp. clypeus* tritt hier gerade bei dem Wasserumschlag auf und ist in dem untersten halben Meter der Litorinagyttja ziemlich häufig. Dann folgen 0,4 m Gyttja, wo die Art ganz spärlich vertreten ist, dann wieder 0,35 m mit reichlichem *Camp. clypeus*, ehe eine Torfbildung den Profil abschliesst. Im *clypeus*-armen Teil der Gyttja nehmen halophile Planktonen an Menge zu, z. B. *Gyrosigma strigilis*, ferner *Melosira Borreri*, woraus geschlossen werden kann, 1) dass *Camp. clypeus* wirklich unsere Küsten mit dem ersten Litorinawasser erreichte, und 2) dass im S. Nyland eine merkbare Vertiefung des Beckens, d. h. eine Litorinasenkung nachher eingetreten ist.

Leider sind Mastogloien in Kyrkslätt ganz selten und wurden erst 0,3 m oberhalb der ersten *Clypeus*-Probe verzeichnet. Der Lokal gewährt also nicht die erwünschte Möglichkeit, einen direkten Vergleich zwischen den *Mastogloia*- und *Clypeus*-Horizonten anzustellen, lehrt aber jedenfalls, dass die *Clypeus*-Flora nicht später als die atlantische *Mastogloia*-Flora in das mittlere Balticum gelangte. Da nun *Camp. clypeus* ein ausgesprochener Seichtwasserbewohner ist, dürfte also die *Clypeus*-Grenze nur wenige Meter niedriger ausfallen, als die *Mastogloia*-Grenze.

Wie ersichtlich, fällt dieses Resultat nicht mit HALDENS zusammen, denn dieser Verfasser macht 1917 S. 177 geltend, dass Litorina-

Mastogloien in Hälsingland deshalb höher steigen als *Camp. Clypeus*, weil sie sich schneller gen Norden verbreiteten, als letztere Art. Vermutlich liegt die Sache nicht überall gleich, sondern hängt teilweise von lokal-edaphischen Verhältnissen ab, wie schon die von HALDEN angegebenen Höhenlatituden von B 100 — B 30 für die *Rhabdonema*-Bildungen B 100 — B 0 für *Camp. clypeus* zu beweisen scheinen.

Die reichhaltigsten in Mittelösterbotten angetroffenen Brackwasserablagerungen bestehen aus Tonen, die im Sommer 1919 im Kirchspiel Kalajoki in Niveaus von ungefähr 30 m ü. M. eingesammelt worden sind. In zwei Proben hat Lektor C. W. FONTELL unter anderem folgende Arten nachgewiesen:

<i>Actinocyclus Ehrenbergii</i> r	<i>Navicula punctulata</i> r
<i>Amphora mexicana</i> v. <i>major</i> +	„ <i>pusilla</i> v. <i>lanceolata</i> r
<i>Campylodiscus bicostatus</i> r	<i>Nitzschia circumscuta</i> c
„ <i>clypeus</i> cc	„ <i>punctata</i> +
<i>Cocconeis scutellum</i> r	„ <i>scalaris</i> cc
<i>Diploneis didyma</i> r	<i>Rhabdonema arcuatum</i> +
<i>Gyrosigma balticum</i> r	<i>Tropidoneis lepidoptera</i> r
„ <i>strigilis</i> r	

Diese Arten sind innerhalb des Untersuchungsgebietes nicht in höherem Niveau angetroffen. Dagegen kommt die grosse Mehrzahl (det. C. W. FONTELL) in Simo noch in dem Niveau von 47 m vor; und bis in ein Niveau von mindestens 100 m wurden *Campylodiscus bicostatus* r, *C. clypeus* cc, *Navicula humerosa*, *Nitzschia scalaris* cc, *Mastogloia Braunii*, *Stauroneis Gregorii* +, *Survirella striatula* u. a. notiert.

Noch in Oulais (Probe Nr. 1), in 76 m Höhe ü. M., ist das Vorkommen eines schönen Litorinatones nachgewiesen worden, der folgende Arten enthielt: *Campylodiscus echineis* +, *Hyalodiscus scoticus* +, *Melosira Borreri* + und *Survirella striatula* r.

Eine Durchmusterung der Diatomeenlisten über die Proben aus Pyhäjoki zeigt sofort eine unzweideutige Litorinabildung in Nr. 4 aus 102 m Höhe. Hier verdienen angemerkt zu werden: *Anomoeoneis sculpta*, *Caloneis liber*, *Diploneis Smithii*, *Navicula protracta* + nebst einer grossen Menge von *Rhoicosphenia*-Formen. Das Vorkommen von *Mastogloia Braunii* in Probe 7 und 8 zusammen mit einer Menge zur *Rhoicosphenia*-Gruppe gehöriger Formen weist bestimmt auf Einfluss der Litorina hin. In demselben Sinne darf man vielleicht den Reichtum an teilweise stärker halophilen *Rhoicosphenia*-Formen in Probe 10 und 11 deuten. Dagegen scheint Probe 12 (109 m ü. M.)

nur weniger ausgeprägte Brackwasserelemente, die in Ancyclusproben gewöhnlich sind, aufzuweisen, aber keine wahrnehmbaren Anzeichen einer Beimischung von Litorinawasser, weshalb die L. G. im Kirchspiel Pyhäjoki bis auf weiteres auf Grund der Proben 7—11 in eine Höhe von ca. 105 m zu verlegen ist.

Die Piipsanneva-Serien Nr. 15 a—c und 41, 42 aus 93 m ü. M. liegen sicher u n t e r der L. G., weisen aber doch nur wenige Brackwasserformen auf: *Coscinodiscus septentrionalis* rr in der Bodenschicht, die Fjordform *Amphora commutata* + und einige *Rhoicosphenia*-formen, die im allgemeinen in der Bodenschicht am zahlreichsten sind. Da die Serien ferner aus einer frühen postglazialen Periode zu stammen scheinen, ist es zweifelhaft, ob diese Funde etwas mit dem Litorinameere zu tun haben. Vielleicht hätte sich die Litorina zu erkennen gegeben, wenn Proben in dem halben Meter zwischen 15 a und dem Boden des Torfes entnommen worden wären. — In den 1920 eingesammelten Proben 41 d und 42 a deuten *Campylodiscus echineis* Fragm. und *Nitzschia tryblinella* var. *Victoriae* auf Einfluss der Litorina.

Die Käsämäki-Proben von 1916 und 1917 lassen ganz unbestreitbare Litorinaformen so gut wie vermissen, dagegen sind die Arten der *Rhoicosphenia*-Gruppe allgemein vertreten. Hier können wir nur mit Hilfe der Probeserien von 1917 eine Vorstellung von dem Alter und der Natur der Ablagerungen gewinnen. So ist die Serie Nr. 18 aus dem Rimpilampi sehr instruktiv und schön. Sie zeigt deutlich, dass *Gyrosigma Spencerii* und *Cocconeis pediculus* von Anfang an zahlreich und mit der frühen Blüteperiode von *Campylodiscus noricus* gleichalterig sind. Danach nehmen sie zugleich mit dieser Eisseart an Frequenz ab, während die temperiert-lakustrinen Formen *Campyl. hibernicus* und *Gyrosigma attenuatum* die ganze Serie hindurch gut gedeihen. Die letztere sowie *G. Kützingii* nehmen sogar in den jüngsten Proben an Frequenz zu. Da die genannten frühen Brackwasserindikatoren bereits abgenommen haben bzw. verschwunden sind, bevor sich die Mastogloien zeigen, kann man den Verdacht hegen, dass diese einen neuen, schwachen Salzzususs bezeichnen und dass *Mastogloia Smithii* in diesem Fall mit dem Litorinawasser hereingekommen ist bzw. an Frequenz zugenommen hat, obwohl sie an sich nicht auf die Litorina beschränkt ist. Die übrigen Mastogloien der Serie, *M. Grevillei* und *M. lacustris*, sind Ancyclusformen, die heute in den Schweizerseen verbreitet sind, wo weder *M. Smithii* f. *genuina* noch var. *amphicephala* heimisch sein dürfte. Es ist jedoch unmöglich, auf Grund des Vorkommens der Mastogloien sichere Schlüsse auf einen Einfluss der Litorina zu ziehen. — Die Serie Nr. 25 aus dem Moore Savineva bietet Brackwasser- (*Rhoicosphenia*-) Formen

wie *Amphora commutata* und *Mastogloia Smithii* var. *lancoolata*, ja eine wirkliche Litorinaart wie *Grammatophora oceanica* erst in der Gytta, während der Sandton (b) 20 cm tiefer eine schöne Ancylobildung von reinem Süßwassertypus ist. Hieraus scheint man auf einen späteren, schwachen Salzzuschuss durch Litorinawasser schliessen zu dürfen.

An der Hand des vorliegenden Materials ist es vorläufig schwer, sich über die L. G. in Käsämäki auszusprechen, da ja die Formen des schwach brackischen Wassers oben in den Grenzniveaus fast alle der *Rhoicosphenia*-Gruppe angehören. Wagen wir anzunehmen, dass die Brackwasserformen in 25 a, vor allem *Grammatophora*, *Amphora commutata* und *Mastogloia Smithii*, hier mit dem Litorinawasser eingewandert sind, was wahrscheinlich ist, weil sie jünger als die Süßwasserschichten sind (vgl. oben), so scheint es berechtigt, die Grenze bei ungefähr 114 m anzusetzen. Doch haftet dieser Bestimmung eine gewisse Unsicherheit an, da wir eine reiche *Rhoicosphenia*-Flora auch in dem Moore Pärepuunräme (Nr. 21) in 123,5 m Höhe finden. Hier ist indes weder *Grammatophora* noch *Amphora commutata* anzutreffen. — Die später eingesammelte Probeserie aus dem Moore Jokineva Nr. 40 mit zahlreichen Litorina- und Fjordformen aus etwa 100—105 m (vgl. S. 18) gibt der Schätzung der L. G. in Käsämäki eine Stütze. Leider hat die Höhe des Fundortes ü. M. nicht sicher bestimmt werden können.

Die früheren Sievi-Proben Nr. 33—35 liefern wenig Anhaltspunkte zur Bestimmung der L. G. Weder Nr. 34 noch Nr. 35 enthält Brackwassermastogloien, und nach den Diatomeen zu urteilen, würden beide über der L. G. abgesetzt sein. Das Vorkommen von *Eunotia Clevei* deutet auf späten Ancylos. — Die Lana-Probe Nr. 38 aus 103 m Höhe beherbergt unzweideutige Litorinaformen: *Campylodiscus clypeus* mehrere Fragmente, *Melosira Borreri* rr, *Pinnularia clypeata* r und *Synedra pulchella* r, wonach die L. G. auf mindestens 104 m dürfte bestimmt werden können.

Unsere Untersuchung zusammenfassend, erhalten wir vorläufig die folgenden Minimumwerte der Litorinagrenze in Österbotten:

Sievi	104 m.
Pyhäjoki	wenigstens 105 m
Käsämäki	114 m
Simo	110 (+) m.

4. Beschreibung neuer Formen und Bemerkungen zur Systematik, Verbreitung und Ökologie gewisser Arten.

(von A. Cleve-Euler).

Achnanthes bottnica Cl. und *dispar* Cl., früher nur aus dem Bottnischen Busen bekannt, sind unlängst von mir auch in fossilen Wenerseeschichten gefunden worden. *A. Clevei* Grun., von FONTELL aus österbottischen Schichten notiert, habe ich nur in Maaninka-Proben (r) angetroffen. Sie findet sich selten in Dänemark, aber meines Wissens nicht in Deutschland. Ein von HUSTEDT 1911 p. 278 erwähnter und Fig. 32, Taf. 3 abgebildeter Fund aus der Gegend von Bremen kann in Anbetracht der *rostrata*-Form der Schale keine typische *A. Clevei* sein, sondern dürfte als Varietät abgetrennt werden müssen.

Andere ausserfennoskandische Vorkommen dieser 3 Arten sind mir nicht bekannt.

A. lanceolata v. *elliptica* Cl. wurde von CLEVE auf Pflanzen im Lojosee, Reg. aboensis, entdeckt und später fossil an mehreren Stellen in Fennoskandia gefunden. Rezent ist sie nicht aus Dänemark und erst vor ganz kurzem aus Schweden (Täkern; Snogeholmssjö in Schonen, nach noch unveröffentlichten Untersuchungen der Verf.) bekannt geworden. Ein paar Funde aus der Schweiz (MEISTER) hinzugefügt, ist dies alles, was ich über die Varietät habe finden können.

A. lanceolata v. *Østrupii* n. var. Fig. 1.

Die Form ist von ØSTRUP als »sicher . . . eine Variante von *Achn. lanceolata*» beschrieben und abgebildet worden (1899 p. 52, Taf. 2 Fig. 14). Sie wurde in Hollerup-Schichten mit *Ancylos-Rhoicosphenia*flora in Gesellschaft von *Navicula toulaae* v. *danica*, *N. hungarica* v. *lüneburgensis* u. a. entdeckt. Entsprechend fand ich sie 1920 in alten Wenerseeschichten mit *Nav. torneensis*, *N. hungarica* v. *lüneburgensis* u. a. Diese ausgezeichnete Varietät ist also bisher aufgespürt worden in Dänemark, Westschweden und Mittelfinnland, überall fossil und in etwa halophiler betonter Süßwasserassoziation.

Amphi-leura pellucida lebt nach CLEVE sowohl in süßem als in schwach brackischem Wasser und wird in Synopsis I p. 126 speziell für die Ostsee (Gottland, Torneå) erwähnt. ØSTRUP bezeichnet sie als eine Süßwasserart (1910 p. 34). Rezent kenne ich sie aus dem Disevidså, einem kleinen Flüsschen am Täkern, in einer alten Turbinenrinne, im allgemeinen aber scheint sie auf dem schwedischen Festland wenig verbreitet zu sein. Im Rhein-Mainland wird die Art nach DIPPEL »in von Quellen gespeisten Gräben« etc. angetroffen.

Amphora coffaeiformis ist eine in dem Material selten (Probe 11 a) ange-troffene Brackwasserart. Möglicherweise ist sie dieselbe Form, die FONTELL aus Maaninka und rezent aus einem nyländischen Küstenmoor als *A. Normannii* notiert hat, welche in süßem Wasser lebt. In Wenerseeschichten findet sich die nahestehende *A. Dusénii*, wahrscheinlich eine Varietät von *A. coffaeiformis* (siehe S. 38). Nach dem Bottnischen Busen hinauf zeigen die Zellen ein geringeres Wachstum, 15—25 μ Länge: v. *borealis* Kg.

Amphora crucifera A. Cl. in mscr. ist eine zuerst von mir in alten Wenerseeschichten beobachtete »Fjordform«, ausgezeichnet durch fast zentrale Raphe und Streifung beiderseits von dieser, ausser in der Mitte, wo eine breite, nach aussen erweiterte Fascia beide Ränder erreicht. FONTELL hat sie unlängst in mehreren rezenten finnischen Küstenproben gefunden, wie ich mich nach von ihm eingesandten Zeichnungen habe überzeugen können; ausserdem notiert er sie für eine fossile Probe aus Pyhäjoki. In dem von mir untersuchten österbottischen Material habe ich die Art nicht mit Sicherheit beobachtet.

Caloneis Backmanii n. sp. Fig. 3 a.

Valva lineari, medio inflata, apicibus rotundatis, vix inflatis. Area hyalina angusta. Striis delicatis, parallelis, ad polos subradiantibus, c. 20 in 10 μ , in media valva plerumque deficientibus, fasciam latam efficientibus: var. *stauroneiformis* fig. 3 b. Long. 42—60 μ , lat. 7—9 μ (in media valva).

Sowohl in österbottischen als in wärmländischen Proben bin ich nicht selten dieser augenscheinlich etwas halophilen Art begegnet, die ich mir erlaubt habe, nach Dr. A. L. BACKMAN zu benennen und die ich mit keiner früher abgetrennten Form aus dem Formenkreis von *C. silicula* habe identifizieren können. Sie zeigt einige Ähnlichkeit mit GRUNOWS *Nav. subventricosa* (Arct. Diat. Taf. 1 Fig. 19), die jedoch laut Angabe gegen die Enden konvergierende Streifen hat.

Cal. fasciata v. robusta Font. (1917 p. 11, Taf. 2 Fig. 30) scheint mir nur durch eine lichtere Streifung von GRUNOWS *Nav. lacunarum*, vgl. VAN HEURCK Syn. Taf. 12 Fig. 31, abzuweichen. Beide unterscheiden sich von *Cal. fasciata* (Lagst.) teils durch die völlig gleichbreite Form, teils durch gröberen Bau, weshalb *Cal. lacunarum* wohl als besondere Art beibehalten zu werden verdient, obwohl sie in CLEVES Synopsis unter *Cal. fasciata* einbezogen worden ist. Dies umso mehr, als die Verbreitung eine verschiedene ist. Dass die etwas halophilen Formen des Bottnischen Busens *C. lacunarum* angehören, geht bereits aus einer Äusserung CLEVES in Syn. I. p. 50 hervor: »specimens from slightly brackish water at Piteå (Gulf of Bothnia) which I am unable to distinguish from the larger form, named by GRUNOW *Nav. lacunarum*.« FONTELLS Varietät müsste alsdann *Cal. lacunarum* v. *robusta* (Font.) heissen. — In Österbotten ist *Cal. lacunarum* bedeutend seltener als in den Schichten von Wärmland. FONTELL erwähnt sie aus Maaninka in Savolaks.

Cal. Fontellii n. sp. Fig. 2.

Valva parva, lineari, apicibus subrostratis; raphe area hyalina angusta, media in parte valvae fasciam latam, incrassatam, efficiente, cincta. Striis subtilissimis, parallelis, vix numerabilibus. Long. 21 μ , lat. 5 μ .

Diese kleine Art ähnelt nach Form und Grösse ØSTRUPS *Cal. glaberrima* (1910 p. 12, Taf. I Fig. 3), unterscheidet sich aber von ihr deutlich durch ihre scharf abgesetzte, lichtbrechende Fascia, in der die Verkieselung viel stärker ist als in den übrigen Teilen der Schale.

Auch diese Form ist den Sedimenten Österbottens und Westschwedens gemeinsam. Das abgebildete, schöne Exemplar stammt aus Maaninka. Ich habe die Art nach Lektor C. W. FONTELL benannt, der »*Cal. glaberrima*« unter seine Funde aufnimmt und damit die in Rede stehende Form gemeint haben dürfte.

Campylodiscus echineis ist ein typischer Brackwasserbewohner, doch sind einzelne Fragmentfunde nicht selten auch in reinen Süßwasserbildungen gemacht worden, was Veranlassung gegeben hat, die Art als eine fakultative Süßwasserform zu betrachten. So glaubt HARALD LINDBERG Belege für die Einwanderung der Art in Finnland bereits am Ende der Ancycluszeit, vor der eigentlichen Litorinakolonisation, gefunden zu haben (1910 p. 324). Er teilt auch mit, dass sie »an ein paar Stellen in rezenten Süßwasserablagerungen beobachtet worden ist.« Auch FONTELL hat die fragliche Art einmal in der Gegend von Björneborg in einer Süßwasseransammlung nahe der Küste angetroffen.

Ich selbst habe wiederholt Schalenbruchstücke von *C. echineis* in Süßwasser- und Rhoicospheniamaterial gefunden, dem sie bestimmt fremd gewesen ist (z. B. in wärmländischen Serien, in den Teichen bei Sala). Meine Auffassung ist daher, dass alle solche Süßwasservorkommen scheinbar sind und auf Einmischung von aussen her beruhen, sei es, dass diese erst bei der Probeentnahme

oder früher, z. B. durch Flugtrift, infolge von Verunreinigung durch Vogelfüsse oder auf andere Weise erfolgt ist. Dasselbe gilt von *C. clypeus*, und die Möglichkeit »unerlaubten« Vorkommens ist bei diesen beiden Arten umso grösser, als die Schalen gross und leicht zu zertrümmern sind und die Arten in der Regel Massenvegetationen bilden, wo sie in situ anzutreffen sind.

Eine Litorinaform ist *C. echineis* in sofern, als sie in der Rhoicospheniaflora fehlt, doch deuten einzelne Funde in noch älteren, Yoldia- bzw. spätglazialen Bildungen in West- und Südschweden — möglicherweise auch in Finnland — auf eine frühzeitige Verbreitung im Norden, worüber nähere Details fehlen.

C. hibernicus v. transilvanicus Pant. Zu dieser in Foss. Diat. Ungarns II Taf. 10 Fig. 163 wiedergegebenen Varietät stelle ich eine Anzahl kleiner *hibernicus*-Schalen aus mittelfinnischen Ancyclus- wie aus älteren, westschwedischen Schichten. Sie messen von 30 μ bis ungefähr das Doppelte im Durchmesser, und die Grenze gegenüber der Hauptform ist wenig scharf. Vom Plattensee bildet PANTOCSEK eine andere Form von kleinem Wuchs, *C. balatonis* (1902 Taf. 15 Fig. 328, Taf. 17 Fig. 352) mit relativ grosser, glatter Area ab, während *C. hibernicus* typisch gegen die Mitte der Schale ausgezogene Rippen hat. Indes trifft man auch von dieser Art Varietäten mit grosser glatter Area an. Eine solche ist v. *sublaevis* (MEISTER 1912 Taf. 47 Fig. 2), wovon ich ein schönes Exemplar in der Rimpilampi-Serie (Nr. 18) gesehen habe. Wie schon HUSTEDT (1914) hervorgehoben hat, ist v. *sublaevis* von dem Entdecker mit Unrecht zu *Camp. noricus* gestellt worden.

Cocconeis diminuta Pant. ist Österbotten und dem Wenerseebassin gemeinsam, wo sie sich sowohl fossil als rezent findet. Zuerst aus dem Plattensee beschrieben (1902 Taf. 7 Fig. 181, Taf. 17 Fig. 374), ist sie dann auch in Norddeutschland (*Cocconeis disculus*, HUSTEDT 1911 Taf. 3 Fig. 33) und in Dänemark »in süßem Wasser« (ØSTRUP) wiedergefunden worden. Die Art ist also nicht exklusiv halophil, obgleich das sehr begrenzte Vorkommen zeigt, dass sie keine gewöhnliche Süßwasserart ist. — Recht wahrscheinlich ist, dass SCHUMANNS baltische Brackwasserart *C. pygmaea* mit *C. diminuta* zusammenfällt. Form, Grösse und Streifenzahl sind gleich, aber die Abbildung SCHUMANNS (Preuss. Diat. I Nachtr. Taf. 2 Fig. 11) hat einfache, nicht punktierte Streifung. Möglicherweise ist SCHUMANN die Punktierung entgangen.

C. disculus, womit HUSTEDT die vorstehende Art verwechselt hat, ist 2—3 mal länger (20—30 μ) und hat eine doppelt gröbere Skulptur von groben, breiten Poren — eine sehr stark hervortretende Form, siehe Fig. nost. 4. Sie ist nur als fossile Eisseeart bekannt und stirbt früher aus als irgendein anderes Mitglied der Assoziation, möglicherweise mit Ausnahme von *Diploneis Lacus Lemani*, die äusserst selten ist. Die var. *gibbosa* der letzteren wurde in dem Moore Kärsämanneva, Probe 28 c (Fig. nost. 7), angetroffen.

C. pediculus ist nach P. T. CLEVE (1899) sowohl in brackischem als in Süßwasser zuhause. FONTELL hat dasselbe für Finnland festgestellt. In Dänemark lebt sie nach ØSTRUP in süßem Wasser. In Schweden tritt sie als typische Rhoicospheniaform, ungefähr wie *Rhoicosphenia* selbst auf. Sie ist also in der Ostsee allgemein verbreitet, ist aber in süßen Gewässern gewöhnlich nur unter der Voraussetzung anzutreffen, dass eine im Verhältnis zur Wassermasse grosse Verdunstungsfläche im Verein mit einem reich entwickelten Pflanzen- und Tierleben eine hinreichend hohe Konzentration gewisser, übrigens nicht näher bekannter Nährstoffe hervorruft. So ist diese *Cocconeis* im Tåkern gefunden worden, doch fehlt sie in der grossen Masse der kalten und nährstoffarmen schwedischen Gewässer. — Wenden wir uns dagegen in die Schweiz hinab,

so ist die Art nach MEISTER häufig »in Bächen« und zahlreich auch im Genfer See zu finden (BRUN). Also möglicherweise kalkhold?

Cyclotella bodanica v. *nonpunctata* n. var.

Recedit a specie in eo, quod area centralis hyalina punctis caret.

Ein Ex. in der Piipsanneva-Probe 15 c, alten Ursprungs.

Cymatopleura solea v. *albaregiensis* (Pant.) — *Surirella albaregiensis* Pant. 1902 Taf. 11 Fig. 230 — dürfte mit *Cym. solea* f. *marina* Per. Diat. mar. France Taf. 68 Fig. 5, 6 zusammenfallen und mithin halophil sein. Sie ist durch unmerkliche Falten, aber eine recht starke, über den ganzen Panzer hin hervortretende Streifung ausgezeichnet. Als Übergangsform zwischen dieser Varietät und v. *regula* kann man *Cym. intermedia* Per. 1. c. Taf. 65 Fig. 8 betrachten, womit sich am nächsten eine in Maaninka gefundene Schale identifizieren lässt. Bei v. *regula* und der damit zusammenfallenden *Cym. gracilis* Pant. (nec W. Sm.) ist das Verhältnis zwischen Länge und Breite nach MEISTER 4, 4—5, 4, bei *C. intermedia* 3, bei der Maaninka-Form 3,6.

Cymbella dorse-notata var. in der Savineva-Probe 25 a weicht von der Originalform ØSTRUPS (1910 Taf. 2 Fig. 42) durch 2 statt 1 Dorsalpunkt ab, im übrigen ist die Ähnlichkeit vollständig. Ich habe die Form einmal früher in Finnland, und zwar in dem Moor Hinderossen am Lojosee, in Gesellschaft von Brackwasserarten sowie ein paarmal in smäländischen Küstenseen, z. B. im Emten, mit »brackischer« Flora angetroffen. In den letzteren Fällen war die Form etwas stärker gebogen, und die Punkte der Bauchseite waren zahlreicher. Die Rückseite hatte keinen bis zwei unregelmässig gelegene Punkte, und die Zentralarea war kreisförmig, sehr gross. Ein solches Ex. kam auch in der Pyhäjoki-Probe 4 vor, und die Form ist vielleicht als var. *subsalsa* n. var. abzutrennen — Fig. nost. 5.

Cymb. lacustris kommt innerhalb Fennoskandias meist in schwach brackischem Wasser, an den Küsten (!; FONTELL) vor, in Dänemark soll sie nach ØSTRUP süßes Wasser bevorzugen; doch ist sie hier weniger häufig.

Cymbella spec. In den Litorinaprobe 4 und 7 sowie in Nr. 11 a wurden einzelne grosse Schalen von dem Aussehen, das Fig. 6 zeigt, angetroffen. Möglicherweise liegt eine fast symmetrische *Cymbella* (Spore?) vor. Ähnliche Funde habe ich von früherher aus ängermanländischen Schichten und aus dem Grissjö, ÖG. (Süßwasserflora).

Valva magna, rhombico-lanceolata, cum apicibus rotundatis, obtusis. Raphe area hyalina angusta, media in parte valvae in aream rhombicam dilatata, cincta. Striis validis, subtilissime striolatis, subradiantibus, 7 in 10 μ . Fissuris terminalibus hamuliformibus, paululum ab apicibus remotis. Long. 77 μ , lat. 20 μ .

Diatoma anceps v. *fossilis* Pant. Foss. Diat. Ung. III Taf. 8 Fig. 141, wovon einzelne Schalen in Probe 7 bezw. 11 a angetroffen worden sind, ist meines Wissens nur aus ungarischen Tertiärschichten bekannt und wahrscheinlich auch in dem österböttischen Material sekundär in ihrem Vorkommen. *D. fossile* Pant. Foss. Diat. Ung. III Taf. 2 Fig. 27 fällt mit *D. vulgare* zusammen und ist ebenfalls in den finnischen Schichten höchst spärlich anzutreffen.

Diploneis domblittensis v. *incisa* n. var. — Fig. 8 a, b.

Valva elliptica, medio leniter incisa, polos versus attenuata, nodulo centrali parvo, quadrato. Sulcis angustis, polos versus convergentibus. Costis 7,5—8,5 in 10 μ , radiantibus, striis punctis crassis, elongatis formati; puncta c. 5 in 10 μ . Long. 27—46 μ , lat. 17—23 μ .

Diese schwach eingeschnittene Variante von *Dipl. domblittensis* ist sowohl in fossilen Ancylobildungen als rezent, z. B. im Wetteren, viel häufiger als die

rein elliptische Hauptform. Sie dürfte zusammenfallen mit den fast nicht zusammengezogenen Varianten von *D. didyma*, die CLEVE aus dem nördlichsten, ausgesüßten Teil des Bottnischen Busens erwähnt (Syn. I p. 90), wie *D. domblittensis* f. *genuina* selbst als eine nichtkonstrikte Form von *D. didyma* angesehen wird. Var. *incisa* verdient ohne Zweifel abgetrennt zu werden und darf andererseits nicht mit meiner *D. domblittensis* v. *subconstricta* (1895) verwechselt werden, einer Form, die sich von der ganzen *domblittensis*-Gruppe deutlich durch ihren größeren, stärker gerundeten Zentralknoten und ihre breiteren, gerundeten Enden unterscheidet und daher zu *D. alpina* Meist. (1912 Taf. 14 Fig. 1) zu stellen ist. MEISTER bildet auch meine v. *subconstricta* auf Taf. 14 Fig. 2 unter dem Namen *D. burgitensis* Prud. ab, doch hat meine Benennung die Priorität. Oft werden *D. domblittensis* v. *incisa* und *D. alpina* v. *subconstricta* zusammen angetroffen, z. B. rezent im Wetteren, fossil in Österbotten. Es bereitet keinerlei Schwierigkeit, sie voneinander zu unterscheiden.

D. elliptica v. *ostracodarum* (Pant.) — *Navicula ostracodarum* Pant. Foss. Diat. Ung. III Taf. 42 Fig. 145 — ist sicher identisch mit FONTELLS *D. elliptica* v. *magnapunctata* (1917 Taf. I Fig. 1), und PANTOCSEKS Benennung hat daher die Priorität. Die Varietät ist teils durch ihre groben, viereckigen Alveolen in 7—8 Reihen auf 10 μ , teils durch die schnelle Versmälnerung der Schalen nach den halb zugespitzten Enden hin ausgezeichnet. So tritt sie sowohl in finnischen als in Ragunda- und Wenerseeschichten auf. Rezent ausserhalb Jämtlands noch nicht nachgewiesen.

D. oblongella (Naeg.) dürfte, wenn sie wie in der hier wiedergegebenen Figur 9 a nach Exemplaren aus dem Rimpilampi (Nr. 18 d) einen unbedeutenden Zentralknoten und gerade Furchen hat, von der nördlich-alpinen *D. ovalis* Hilse zu trennen sein, die durch einen grossen, runden Mittelknoten gekennzeichnet ist. Mit meiner Figur stimmt PANTOCSEKS *D. oblongella* v. *directa* vom Plattensee (1902 Taf. 4 Fig. 102) überein. Da ich dieselbe Form — hier vorläufig *Dipl. oblongella* (Naeg.) ? α benannt — in halophil betonten Proben aus Väse, Wärmeland, und aus smäländischen Küstenseen gesehen habe, betrachte ich sie als eine Rhoicosphenia-Art, obwohl CLEVE und ØSTRUP lediglich Vorkommen in süßem Wasser angeben. Vielleicht beziehen sich ihre Angaben auf eine andere Form. Eine wie grosse Unsicherheit über das eigentliche Wesen von *D. oblongella* (Naeg.) herrscht, ergibt sich bei einem Blick auf die Abbildungen in der neueren Literatur, und sie ist schwer zu beseitigen, da NAEGELI keine Figur mitteilt. In der Pyhäjoki-Probe Nr. 7 habe ich eine andere Variante — *Dipl. oblongella* (Naeg.) ? β — gefunden, die in Fig. 9 b wiedergegeben ist, mehr *D. ovalis* gleicht, aber einen kleineren Zentralknoten besitzt als diese. In den Fjeldgegenden Lapplands lebt eine längliche, wirkliche Varietät der HILSESCHEN Art. Ob dieselbe etwas mit der halophilen Art in Fig. 9 b zu tun hat, ist mehr als ungewiss.

Die Unklarheit in betreff *D. oblongella* wird durch MEISTERS Figuren aus der Schweizerflora nicht vermindert. Taf. 14 Fig. 10 scheint eine Form von *Navicula forcipata* zu sein, und zu der kleinen in der Mitte aufgeschwollenen Fig. 11 habe ich nie ein Gegenstück gesehen.

D. robusta (A. Cl.) — *D. Boldtiana* v. *robusta* A. Cl. 1915 Taf. 1 Fig. 8, mit grobem, gerundetem Zentralknoten und starken, glatten Streifen dürfte am besten von *D. Boldtiana* zu trennen sein und stellt sich vielleicht näher zu *D. coffaeiformis*.

Epithemia argus v. *alpestris* W. Sm. Brit. Diat. I Taf. 1 Fig. 7 und *Ep. longicornis* W. Sm. ib. Taf. 30 Fig. 247 dürften miteinander vereinigt werden können. MEISTER bildet in der Schweizerflora Taf. 34 Fig. 5, 6 zwei *cistula*-Formen als

v. *alpestris* ab. Diese Var. scheint mir auch v. *amphicephala* Grun. einschliessen zu können, die von FONTELL aus Perho (Nr. 39) notiert ist.

Ep. argus habe ich nicht von *Ep. ocellata* W. Sm. Brit. Diat. 1 Taf. 1 Fig. 6 geschieden, die eine mehr gleichmässig breite Schale und breitere Enden hat. Ganz ebensolche Formen sind in Fennoskandia allgemein anzutreffen. Auch *Ep. Muellerei* Fricke, SCHMIDTS Atl. Taf. 251 Fig. 20, ist im Norden ziemlich verbreitet, wenn man mit MEISTER die unter der Rückenante unterbrochenen Septae als Speciescharaktere betrachtet. Indes sind *Ep. argus*, *ocellata* und *Muelleri*, wie gesagt, bei meiner Durchmusterung des BACKMANSCHEN Materials nicht von Anfang an getrennt worden.

Ep. cistula v. undulata n. var. — Fig. 10 (nicht völlig typisches Ex.).

Valva lunari, apicibus obtuse-truncatis, margine dorsali triundulata. Ceterum speciei similis.

Die Form kehrt in der fossilen Flora des Wenerseegebiets wieder.

Fragilaria mutabilis v. intercedens Grun. = Fr. Cleve i Pant. 1902 Taf. 9 Fig. 216, 217 und Fr. pinnata E., PANTOCSEK 1902 Taf. 9 Taf. 218 ist eine in fossilen fennoskandischen Bildungen gewöhnliche Form und ist als eine jedenfalls zweifelhafte und wenig ausgeprägte Wärmeform aufgeführt worden. Rezent kenne ich sie aus einigen schonischen Flachlandseen mit relikter Ancyclusflora und einzelnen Wärmeformen.

ØSTRUP fand diese *Fragilaria* in den Hollerup-Schichten (1899) nebst einer noch lichter gestreiften Var. (Taf. 2 Fig. 16) mit nur 5 Str. auf 10 μ . Die in schwedischen Schichten gewöhnliche Streifenanzahl ist 7—8 auf 10 μ , wie bei PANTOCSEKS Formen.

Gomphonema intricatum v. fossilis Pant. — Foss. Diat. Ung. II Taf. 11 Fig. 201 ist gleichfalls in schwedisch-finnischen borealen Ablagerungen verbreitet und dürfte zu deren schwach halophilem Kontingent zu rechnen sein. PANTOCSEK beschreibt sie als Brackwasserform. Ich habe sie unlängst in dem See Fjällfotásjö, Schonen, in *scalaris*-Süßwassergyttja gefunden, d. h. in einer Süßwasserassoziation, wo *Nitzschia scalaris* relikte fortlebt. Das Moor Hindersmossen am Lojosee hat ein subrezentenes Gegenstück hierzu.

G. lanceolatum v. acutiuscula O. M., in Probe 11 a gefunden, ist nach O. MÜLLERS in Fig. nost. 11 a reproduzierter Abbildung 1910 Taf. 3 Fig. 31 bestimmt worden. Sie scheint Formen von *G. subclavatum* nahe zu stehen. Eine grosse solche Form aus Probe 4 ist in Fig. nost. 11 b wiedergegeben und fällt mit PANTOCSEKS *G. Kinkerii* (Foss. Diat. Ung. III Taf. 10 Fig. 162, 165) zusammen, die in CLEVES Synopsis (mit Recht?) unter *G. subclavatum* gezogen worden ist. Etwas mehr zugespitzt, aber im übrigen ähnlich ist HUSTEDTS »*G. acuminatum v. turris*«, 1911 Taf. 3 Fig. 36, die ich eher zu GRUNOWS *G. subclavatum v. suecica* (siehe VAN HEURCKS Syn. Taf. 23 Fig. 32) stellen möchte. Var. *turris* ist dicker. Var. *suecica* vermittelt jedoch durch ihre spitzeren Apices den Übergang von *G. subclavatum* zu *G. acuminatum*, und zwischen diesen formenreichen Arten lässt sich sicher keine natürliche Grenze ziehen.

G. ventricosum ist laut Angabe gewöhnlich eine reine Süßwasserart, so auch in CLEVES Synopsis, dennoch hat sie in unseren Gewässern nicht dieselbe gegenwärtige Verbreitung wie die gewöhnlichen Wasserpflanzenepiphyten *G. acuminatum*, *G. constrictum* und *G. intricatum*, weshalb ich Beziehungen zu der Rhoicospheniagruppe vermutet habe. Eine nördliche Art, in Europa nur aus Schweden, Norwegen, Finnland und Schottland, ferner aus dem Jenissei und von Kamtschatka bekannt. Nicht aus Dänemark und vom Kontinent verzeichnet.

Gyrosigma acuminatum und seine var. *gallica* kommen beide in dem Materiale vor, obwohl sie nicht immer geschieden worden sind. Die Varietät, die mehr zugespitzt ist, ist nach CLEVE die halophile Form (FB). Indes dürften die Angaben über die resp. Verbreitung dieser Formen oft unzuverlässig sein, da die Varietät wohl oft mit der Hauptform vereinigt worden ist. ØSTRUP erwähnt so v. *gallica* nicht für Dänemark, HUSTEDT ebenfalls nicht für Sudeten-Odergebiet, DIPPEL ebenso wenig für das Rhein-Maingebiet. Dagegen soll v. *gallica* nach MEISTER in der Schweiz die gewöhnliche Form sein.

G. distortum v. Parkeri ist ein deutlicher Brackwasserindikator, der in Finnland sehr selten ist. Ich fand ihn hier zum ersten Mal in dem Moore Hindersmossen am Lojosee, im Niveau des Litorinaeinbruchs und erwähnte ihn 1915 als *G. fasciola*, eine Bestimmung, die hiermit berichtigt wird. Wahrscheinlich bezieht sich LEMMERMANN'S Angabe in Schwed. Plankt. 1904 (Ark. f. Bot. Bd. 2 No 2) über das Vorkommen von *Pleurosigma fasciola* auf dem Boden des Längen in Närke ebenfalls auf *G. distortum v. Parkeri*, da *G. fasciola* eine marine, in Fennoskandia nicht sicher nachgewiesene Art ist. Var. *Parkeri* fehlt in Dänemark und der Schweiz, ist aber nach HUSTEDT zahlreich im Klärbassin zu Breslau. Von CLEVE wird sie der Ostsee zugeschrieben, und ihre Anwesenheit in den Wenerseeschichten charakterisiert sie als Rhoicospheniaform.

G. Spencerii (f. *Arnottii*) ist eine häufige und ausgezeichnete Rhoicospheniaform, die schwach brackisches Wasser angibt (CLEVE 1899, SUNDELIN 1918, FONTELL). Allein unter den Brackwasserformen zeigt sie sich früh, unabhängig von der Litorinazeit und in grösserer Menge in Norrland, im Flusstal des Indalsälvs. Dieses für die Deutung der Rhoicospheniaflora in fossilen Bildungen wichtige Verhalten hat auf Grundlage von R. LIDÉNS datiertem Material von 1917 festgestellt werden können, in dem *G. Spencerii* zahlreich schon 1250 Jahre vor dem Litorinaeinbruch vorkam. Andere Leitformen der Gruppe, wie z. B. *Cocconeis pediculus* und *Rhoicosphenia* sind in dem norrländischen Material auch in reinen Litorinaprobeen so selten, dass sich die Zeit ihrer Einwanderung hier nicht bestimmen lässt. Indes wurden in Ragunda-Schichten spärlich *Navicula torneensis* für 1500, *Cocconeis pediculus* für 1840 und *Nitzschia tryblionella* für 1800 der postglazialen Zeitrechnung notiert, während der Litorinaeinbruch im Jahre 2031 stattfand.

Gegenwärtig finden wir *Gyrosigma Spencerii* sowie andere schwach halophile Elemente, wie *Cocconeis pediculus*, *Mastogloia elliptica v. Dansei* und v. *punctata*, *Navicula peregrina* (?), *N. meniscus* mit v. *menisculus* im Genfer See wieder, und im Bodensee kommen *Nitzschia tryblionella* und *Rhoicosphenia* hinzu.

Mastogloia. Diese ganze Gattung steht mit brackischem Wasser in Zusammenhang und fehlt ganz in gewöhnlichen Süßwasserassoziationen. Wo sie vorkommt, darf man wohl mit Bestimmtheit auf Einfluss alten Eissee- oder Ancycluswassers bzw. von Litorinawasser schliessen, das ältere Einwanderer der Gattung zu erneuter Blüte gebracht und auch neue Elemente, speziell *M. Braunii*, zugeführt hat.

Die einzelnen Arten zeigen einen etwas verschiedenen Grad von Halophilie, weshalb sie genau unterschieden werden müssen, obwohl dies nicht immer ganz leicht auszuführen ist. *M. Grevillei* und *M. lacustris* stehen an der Grenze zu den Süßwasserbewohnern, deuten aber, wie gesagt, stets auf eine frühere Verbindung mit brackischem Wasser, wenn sie auch in süßem zu leben scheinen. *M. elliptica v. Dansei* und v. *punctata* (in MEISTERS Flora fälschlich als *M. Smithii* bestimmt!) leben zusammen mit den vorhergehenden im Genfer See. Alle diese Arten sind in Südschweden schon mit dem Eissee eingewandert, vgl. SUN-

DELIN 1917 und 1919 p. 204, und *M. lacustris* v. *capitata* mihi habe ich aus *Dryas*-Schichten am See Hornborgasjö in Westergötland, von R. SANDEGREN eingesammelt, notiert.

M. Smithii mit v. *lanceolata* scheint ein wenig stärker halophil zu sein, doch kaum v. *amphicephala*, die sich mehrenorts in Bildungen an der Grenze zu Süswassersedimenten zeigt. Die gegenwärtig gewöhnlichen Ostseearten *M. baltica* und *M. lanceolata* sowie *M. exigua* fehlen in alten borealen Schichten und dürften Litorinakolonisten sein.

Navicula arata, von GRUNOW aus alten ungarischen Schichten beschrieben, ist eine für Fennoskandia neue, schöne BF-Form. Ausserdem nur aus dem Hudson River bekannt, bis ich sie vor kurzem in wärmländischen Schichten in nur zwei Exx., wie in Finnland, wiederfand.

Nav. hasta Pant. ist eine andere altungarische Art von wahrscheinlich ähnlicher Natur. Sie ist etwas weniger selten und wurde von ØSTRUP 1899 in Holleup-Schichten (Dänemark) nachgewiesen. Bevor ich sie in Österbotten fand, hatte ich sie in borealen Östgöta-Schichten aus dem Åsund gesehen (SUNDELIN 1917 S. 59), wo sie durchaus PANTOCSEKS Form mit gleichmässig sich verschmälernden Spitzen und gegen die Spitze radiierenden Streifen entspricht. Die Pyhäjoki-Funde haben mehr ausgezogene Enden und gegen die Spitzen hin parallele Streifen, die senkrecht zur Mittellinie stehen.

Nav. carinata (Schum.) — *Schizonema carinatum* Schum. Preuss. Diat. III Nachtr. Taf. 2 Fig. 12 (16 ist Druckfehler)? wird mit aller Reserve angeführt, da ich nur das in Fig. 12 abgebildete Exemplar (L. 64 μ , Br. 15 μ , 16—20 Str. auf 10 μ) gesehen habe. Die Art ist nicht in das Register zu CLEVES Synopsis aufgenommen. — Fig. nost. 12.

Nav. cryptocephala v. *pumila* und v. *veneta* sind — wie ich für die letztgenannte schon in SUNDELINS Abhandlung hervorgehoben habe — schwach halophile Formen, die sich gern in »konzentrierten« Gewässern einfinden. Ich habe sie unlängst rezent im Tåkern (mit *Rhoicosphenia*!) und in schonischen Flachlandseen gefunden. Dänemark beherbergt spärlich beide, für die Schweiz aber gibt MEISTER nur v. *pumila* von einer einzigen Lokalität, dem Luganer See, an.

Nav. fennoscandica n. sp. — Fig. 13 a, b.

Valva elliptica vel elliptico-lanceolata, apicibus rotundatis. Raphe area hyalina latiuscula cincta. Striis radiantibus, grosse-punctatis, media in parte valvae plerumque abbreviatis, 10—12 (in apic.) in 10 μ . Punctis circularibus, in lineas longitudinales rectas dispositis. Long. 17—34 μ , lat. 8,5—20 μ .

Die Punktreihen zu beiden Seiten des Zentralknotens sind mehr oder weniger abgeschwächt und verkürzt, sodass eine, jedoch bisweilen fast unmerkliche, transapikale Area entsteht. Die die Axialarea begrenzenden Punktreihen sind stärker markiert als die übrigen. Die regelmässige Punktierung lässt an eine *Achnanthes* denken; doch ist es mir nicht gelungen, eine Schale ohne Raphe zu finden.

Fossil habe ich die Art ausser aus Österbotten aus ein paar Küstenseen in der Gegend von Kalmar in Gesellschaft von Litorinaformen, aber auch in wärmländischen Bildungen, wo Litorina ausgeschlossen ist, gesehen. Die kleinsten Exemplare wurden rezent im Wenersee angetroffen und zeigen eine bisweilen recht grosse Ähnlichkeit mit *Nav. torneensis* v. *aboensis*.

Nav. fortis Greg. (f. *minor*) aus der Pyhäjoki-Probe Nr. 7 ist in Fig. 14 a, b zu sehen. Länge 34 μ , Breite 13 μ ; 8—8,5 derbe, gegen die Spitze radiierende Streifen; stark markierte Zentralknoten bei der Frustel, letztere von der Pleuralseite gesehen. Die Mittelstreifen sind weiter voneinander entfernt als die anderen, sodass eine staurosartige Figur entsteht. Die Hauptart dagegen hat eine

runde Zentralarea. Diese kleine Form scheint zu grobgestreift zu sein, um zu *Nav. inflexa* Greg. gerechnet werden zu können, der sie sonst in der Form und den Dimensionen gleicht. Sowohl *fortis* als *inflexa* sind Nordseearten. Vermutlich ist die Art als ein Litorinakolonist zu betrachten.

Nav. clementis Grun. — Fig. nost. 15. Hiermit habe ich die von dem Moor Päretpuunräme (Nr. 21) abgebildete Form identifizieren zu können geglaubt, doch mit grossem Bedenken, weil ich die 2 Punkte, die diese Art auf der einen Seite des Zentralknotens haben soll, nicht beobachtet habe, was indes auf einem Versehen beruhen kann. — Meine Form ist dicht strioliert und ähnelt habituell sehr *Nav. clementis* Grun., die fossil in Gesellschaft von *Nav. arata* in den Süswasserschichten der Dubravica in Ungarn vorliegt.

Nav. gastrum v. *remote-striata* n. var. — Fig. 16 a.

Valva parva, late lineare-elliptica, apicibus rostrate-capitatis. Area exigua. Striis radiantibus 7—8 in 10 μ , stria media utraque in parte valvae abbreviata. Long. 17 μ , lat. 8 μ .

Von v. *exigua* (siehe Fig. nost. 16 b), der sie nahe stehen dürfte, weicht diese kleine Form durch ihre im Verhältnis zur Schalengrösse lichte und kräftige Streifung, mit nur einen etwas verkürzten Streifen zu beiden Seiten des Zentralknotens ab. — Mit der vorhergehenden und *Nav. gastrum* v. *exigua* in dem Moore Päretpuunräme (Nr. 21) und ausserdem in dem Moore Käsämänneva (Nr. 28). Alle diese *N. gastrum*-Verwandten sind vermutlich etwas halophil, wie es von CLEVE für v. *exigua* angegeben wird. Diese findet sich in den vom Litorinameer berührten Proben 4 und 7.

Nav. gotlandica lebt heute z. B. im Randersfjord in Gesellschaft mit einer Menge charakteristischer Ancyclusdiatomeen, worunter *Melosira arenaria* (nach Material, das C. H. OSTENFELD an die Verf. eingesandt hat). Sie findet sich auch im Hafen von Roskilde (ØSTRUP).

Nav. hungarica mit varr. *lüneburgiensis* und *elegans* — die letztere früher nur aus Dänemark bekannt — sind alle wie *Nav. gotlandica* der Schweiz fremd. Das Wahrscheinlichste ist wohl, dass v. *elegans* wie die übrigen etwas halophil ist, obwohl sie nach ØSTRUP in Süswasser gefunden ist (1910 p. 80, Lokalität Trend aa, Jütland).

Zwei andere systematisch und biologisch nahestehende, aber etwas schärfer ausgeprägte Brackwasserbewohner sind *Nav. viridula* v. *slesvicensis* und besonders *Nav. peregrina* v. *kefvingensis*, beide gleichfalls der Schweiz fremd. MEISTER erwähnt weder *peregrina* noch ihre v. *kefvingensis*, und die ältere Angabe von BRUN, dass sich *Nav. peregrina* im Genfer See finde, erscheint nicht glaubwürdig (Bull. Herb. Boissier II Nr. 2, 1901). Die Hauptform ist nämlich eine ausgeprägte Litorina-Alge.

Nav. meniscus mit var. *menisculus*. Diese SCHUMANN'Schen Formen verdienen ohne Zweifel von *Nav. peregrina*, mit der sie CLEVE zusammengestellt hat, getrennt zu werden, und zwar sowohl in Anbetracht der Charaktere als der Verbreitung. Dieselbe Ansicht äussert MEISTER in der Schweizerflora S. 141. Charakteristisch für beide ist teils die Form — wohl getroffen in den Originalfiguren (Preuss. Diat. Nachtr. II Taf. 2 Fig. 32, 33), schlechter wiedergegeben von MEISTER —, teils die kleine (*Nav. meniscus*) bzw. praktisch gesehen fehlende Mittarea (var. *menisculus*), ferner das einer—oder beiderseitige Auftreten von einzelnen verkürzten Streifen in der Schalenmitte. Der letzterwähnte Charakter ist nicht aus SCHUMANN'S Figuren ersichtlich, wohl aber aus einigen unter denjenigen von GRUNOW in VAN HEURCK'S Syn. Taf. 8 Fig. 19—24. Von MEISTER ist er etwas zu stark hervorgehoben worden.

Die Hauptform ist in Fennoskandia ziemlich selten, *v. menisculus* dagegen recht häufig und lebt in unseren baltischen Flachlandseen, z. B. in dem höchstens 5 m tiefen Vallentuna-See in Uppland. Am besten jedoch gedeiht sie in etwas brackischem Wasser, wie in den innersten, fast ausgesüsstten Buchten des Saltsjö bei Stockholm (Värtan). FONTELL hat sie in der Gegend von Björneborg in nur brackischem Wasser gefunden.

*Nav. platystoma**) ist eine arktische Form, die in der Jenisseimündung zuhause und in Fennoskandia über die Wenerseedepression eingewandert ist, wie Funde in wärmländischen Schichten beweisen. Ich habe die Art nicht südlich von Åbo gefunden. Aus Dänemark, der Schweiz und vom Kontinent ist die Art nicht bekannt. Dieselbe geographische Orientierung und Einwanderungsgeschichte finden wir wieder bei

Schizostauron sagitta, die lebend nur aus dem Tanaälff und dem Bottnischen Busen, fossil von Wärmland bis Österbotten bekannt ist.

Nav. protracta Grun. (Arct. Diat. Taf. 2 Fig. 38) und die ähnliche *Nav. Lundströmii* Cl. (Arct. Diat. Taf. 2 Fig. 39) geben ein deutlich brackisches Wasser an und sind — wie auch die *Lundströmii*-Varietät *Frieseana* — Fjordformen mit fossilem Vorkommen in der Wenerseedepression. Var. *Frieseana* habe ich nicht in österbottischem Material, aber in Maaninka-Proben (Savolaks) und früher in dem Moor Hindersmossen, Reg. ab., aus der Litorinazeit gefunden. Die ganze Gruppe ist in dem Grade halophil, dass sie sich meist in Litorinaproben zeigt, z. B. in Nr. 4 aus Pyhäjoki (*Nav. Lundströmii*). Die viel frühere Einwanderung über Mittelschweden wird indes sowohl durch die schwedischen als durch die Maaninka-Funde bewiesen.

Nav. siofokensis Pant. 1902 Taf. 4 Fig. 88, 98 ist eine sowohl in fennoskandischen Ablagerungen wie rezent in »konzentrierten« Seen als im Täkern und einigen schonischen Becken recht verbreitete Art. Bisher dürfte sie unter *Nav. gastrum* v. *Jenisseyensis* einbegriffen worden sein, einer sehr ähnlichen FB-Form, die besser ganz von *Nav. gastrum* abzutrennen wäre. Die der echten *Jenisseyensis* entsprechende Abbildung in Arct. Diat. Taf. 1 Fig. 28 soll Spuren der unregelmässigen *gastrum*-Streifung haben und ist nach meiner Erfahrung sehr selten. Fig. 17 zeigt ein sehr langes, nicht rostriertes Ex. aus Probe 18 c, Rimpilampi. Breitere Exx. mit etwas ausgezogenen Enden, entsprechend PANTOCSEKs Fig. 98, sind am häufigsten.

Nav. rhyncocephala v. *amphiceros* ist ebenfalls ausgesprochen halophil. Die Angabe bei SUNDELIN 1919 p. 208, dass *N. rhyncocephala* eine Brackwasserart sei, gilt zunächst von dieser Varietät. Die Hauptform ist eine FB-Art, häufig sowohl in rein süssen Binnenseen wie in schwach brackischem Wasser.

Nav. torneensis, *Nav. toulaae* und *Nav. tuscula* nebst ihren Varietäten bilden einen schwer entwirrbaren Formenkreis mit einer ununterbrochenen Kette von Übergängen zwischen in bezug hierauf ziemlich künstlich begrenzten Arten. Unter ihnen ist *tuscula* seit langem aus Ancylusschichten bis zur B. G. hinauf bekannt und in denselben häufig. Der danach entdeckte Gruppenrepräsentant war *Nav. torneensis* Cl., 1891 aus dem nördlichsten Teil des Bottnischen Busens beschrieben. Eine ähnliche, aber etwas rostrierte Form fand dann ØSTRUP fossil

*) Die Art wird bisweilen mit *Nav. leptostigma* verwechselt, die jedoch nicht die charakteristische, rhombische Area von *N. platystoma* hat. Vgl. CLEVES Syn. II Taf. 1 Fig. 37 und Arct. Diat. Taf. 3 Fig. 61. Die fennoskandischen Exemplare sind jedoch bedeutend kürzer und breiter, als die Figur in Arct. Diat. angibt, und ähneln PANTOCSEKs Fig. 142 auf Taf. 6, 1902 (= „*N. leptostigma*“, mit Unrecht genannt).

in Dänemark: *Nav. toulaae* v. *danica*. Sehr verbreitet in österbottischen wie in westschwedischen borealen Schichten habe ich eine grosse und wohlausgebildete *Nav. toulaae* mit scharf ausgezogenen Spitzen gefunden, die ich v. *apiculata* genannt habe (siehe unten); dagegen scheint die von PANTOCSEK aus tertiären Süsswasserschichten in Siebenbürgen abgebildete Hauptform (Foss. Diat. Ung. III Taf. 12 Fig. 196) nicht im Norden aufzutreten. Sie ist grösser und hat gleichmässig sich verschmälernde Enden. Durch transapikal verlängerte Punkte — ein Sondermerkmal, das sich auch bei *Nav. tuscula* obwohl schwächer zeigt — unterscheidet sich *Nav. toulaae* von *Nav. torneensis*, die möglicherweise ein verkrüppelter Ableger der ersteren ist, und v. *danica* bildet den Übergang zwischen ihnen. Praktisch ist es kaum angängig, *torneensis* und *toulaae* v. *danica* auseinanderzuhalten. — Mit Ausnahme von *Nav. tuscula* fehlt der ganze Formenkreis heute in Dänemark, Deutschland und der Schweiz.

Nav. toulaae v. *apiculata* n. var. — Fig. 18.

Valva elliptico-lanceolata, apicibus protractis, apiculatis. Raphe directa, area hyalina angusta cincta, media in parte valvae in aream rhombicam vel suborbicularem dilatata. Striis radiantibus, 9 in 10 μ , iidemque punctis elongatis, transversis compositis. Punctis 8 in 10 μ . Long. 55—60 μ , lat. 21 μ .

Auf typischen Exemplaren dieser schönen und häufigen Form ist die Zentralarea rhombisch und scharf begrenzt, auf anderen ist sie mehr gerundet; auch trifft man Schalen mit mehr oder weniger unregelmässiger, transverser Area an, die einen Übergang zu *Nav. tuscula* bilden, von der sie sich nur durch ihre rostrierten, nicht kapitierten Enden unterscheiden. HUSTEDT hat eine solche *Nav. tuscula* v. *rostrata* 1911 Taf. 3 Fig. 22 beschrieben, die *Nav. toulaae* ausserordentlich nahe steht. P. T. CLEVE gibt allerdings in Synopsis II p. an, dass *Nav. tuscula* nicht wie *Nav. toulaae* an der Spitze radiierende Streifen, sondern senkrecht zur Mittellinie stehende habe, aber auch wenn dieser Charakter überhaupt richtig ist — was in Frage gestellt werden kann —, ist er an den schmalen Knospen jedenfalls so schwer zu unterscheiden, dass er nicht aufrechterhalten werden kann.

Nav. tuscula variiert übrigens, wie auch ØSTRUP 1910 p. 81 bemerkt hat, recht beträchtlich. Schalen mit dichten und runden Punkten, ohne die wellenförmigen Längslinien habe ich aus Südostfinland und aus dem See Skolen, 185 m ü. M. in S.-Östergötland, gesehen (v. *dense-punctata* mihi). Die Mittellinie ist bald gerade, bald deutlich gekniet, wie bei FONTELLS *Nav. toulaae* v. *capitata*, 1917 Taf. 1 Fig. 5, wozu ich fossile Gegenstücke aus Waldseen in S.-Östergötland habe. Da *N. toulaae* eine gerade Raphe hat — vgl. Originalbeschreibung und Figur —, dürfte FONTELLS Varietät nicht hierher gestellt werden können, sondern mit *N. tuscula* zu vereinigen sein.

Nav. Strösei (Østr.) — (*Nav. tuscula* v. *Strösei* Østr. 1910 p. 84. *Stauroneis dilatata* Ströse Klieken Fig. 28. *Nav. styriaca* (Grun.) PANTOCSEK 1902 Taf. 5 Fig. 108. *Nav. tuscula* Ehb., PANTOCSEK 1902 Taf. 4 Fig. 94. *Nav. scandinavica* Lagst.? CLEVE Syn. II p. 48.) Ich teile durchaus die Meinung ØSTRUPS, dass diese vieldeutige, aber besonders gekennzeichnete Form einen selbständigen Platz einnehmen muss, glaube aber, dass sie das Recht auf eine Art neben *Nav. tuscula* verdient. Charakteristisch ist die Beschaffenheit der Streifen. Diese sind von feinen, dichtstehenden, apikal gerichteten Lineolae gebildet. Die Area ist rechteckig, transapikal ausgezogen und die Enden sind rostriert — kapitiert.

Ein paar Exemplare in der Pyhäjoki-Probe 11 a. Für Fennoskandia neu. Fig. nost. 19.

Neidium dubium v. *perforata* n. var.

Differt a specie in eo, quod striae grosse-punctatae sunt, ut in sequente:

Neid. oblique-striatum A-S. (Atl. Taf. 49 Fig. 41, 42 = Syn.? Neid. iridis v. luminosa BRUN 1901 Taf. 2 Fig. 25, 26.). Gleichmässig breite, kuneate Formen, wie die oben zitierten durch grob perlformige Punktierung gekennzeichnet, habe ich sowohl in österbottischen als in altwämländischen Proben gesehen. PANTOCSEK hat solche ebenfalls im Plattensee gefunden und beschreibt sie als *Scolioptera balatonis* v. *ovalis* (Pant. 1902 Taf. 7 Fig. 154)! Wahrscheinlich können alle diese Formen zusammengefasst werden, wobei der SCHMIDTSche Name als der älteste beizubehalten ist, und stellen, wie BRUN vermutet hat, eine Anomalie dar. Indes bieten die verschiedenen Funde bezw. Beschreibungen einige Verschiedenheiten. Alle ausser den grönländischen Formen BRUNS haben stark schief gestellte Punktreihen, vielleicht hat BRUN dieses Verhalten nicht beachtet. BRUNS Formen ähneln wiederum der Plattenseeform darin, dass sie mit einseitiger Fascia versehen sind. Eine solche fehlt bei der Originalform SCHMIDTS aus dem Demerarafluss und bei den österbottischen Schalen, die ich gesehen habe.

Die Streifung ist vergleichsweise licht. Auf 10 μ kommen bei der Plattenseeform 13 Str., bei der Demeraraform 14—20, bei den grönländischen BRUNS 14—16, bei meinen österbottischen Exx. 10, bei Exx. aus dem Åsund, ÖG. (SUNDELINS Material), 11.

Es kann in Frage gestellt werden, ob nicht diese Perlstruktur mit einer geringen Salzigkeit des Wassers zusammenhängt.

Nitzschia angustata. In Ancylobildungen ist die gleichmässig breite und an beiden Enden zugespitzte Form gewöhnlich, die GRUNOW var. *acuta* benannt hat, Arct. Diat. p. 70 (non DIPPEL, 1905 Fig. 30 !), und PANTOCSEK v. *producta* (1902 Taf. 9 Fig. 249, Taf. 10 Fig. 266). Die Hauptform, viel länger, mit von der Mitte ab langsam sich verschmälender, stumpf endigender Schale und deutlich nach der Schalenbiegung bogenförmig geformten Streifen, ist seltener.

Betreffs des Formenkreises von *Nitzschia sigma* und *N. sigmoidea* ist zu bemerken, dass die Bestimmungen, die schon an sich schwierig sind, oft durch die schadhafte Beschaffenheit der Schalen aufs Spiel gesetzt werden. Die Unsicherheit ist hier aus diesem Grunde erheblich. Insbesondere ist zu beachten, dass die in fast süßem Wasser gern fortlebende *N. sigma* in mehr Proben vorhanden sein dürfte, als die Tabelle angibt. Ich habe auch fast gerade, von der Mitte ab sich langsam verschmälende, schwach kapiterte Formen gesehen, die mit der in gewissen Sala-Teichen lebenden Form identisch erscheinen, welche ich in einem soeben gedruckten Aufsatz (S. G. U. Ser. C) vielleicht mit Unrecht als *Nitzschia lamprocampa* Hantzsch bestimmt habe, und zwar zunächst auf Grund von MEISTERS Figuren in Schw. Fl. Taf. 37 Fig. 7, 8 und von GRUNOWS Worten in Arct. Diat. p. 91 »*N. vermicularis* kommt oft mit in der Mitte etwas erweiterten Frusteln vor. Dies ist vielleicht die mir nicht genügend bekannte *N. lamprocampa* Hantzsch«. Österbottische Schalen haben indes dieselbe Länge, 200—250 μ , und dieselbe Punktzahl, 5—6 auf 10 μ , die für *N. lamprocampa* angegeben werden. Vielleicht ist diese eine *N. sigma*? Gewisse Formen hiervon sind fast ganz gerade. Jedenfalls ist es untunlich gewesen, in der Tabelle zwischen *N. sigma* und *lamprocampa* zu scheiden.

N. sigmoidea v. *armoricana* ist eine verhältnismässig kurze, gerade und grob gebaute halophile Abart, die schon GRUNOW aus Ratan in Westerbotten erwähnt. In der Schweiz fehlt sie; in Dänemark ist sie äusserst selten. Sie begleitet regelmässig die Rhoicospheniaflora, unter anderem in wämländischen

Schichten. Auch in diesem Fall ist die Identifizierung bei unvollständigen Exemplaren schwierig und die Statistik der Tabelle daher nicht ganz zuverlässig.

N. lanceolata v. *minima* Per. Diat. mar. France Taf. 73 Fig. 19, 26 habe ich in einer wenigstens in der Litorinaprobe Nr. 4 und in der Hetetlampi-Probe 11 a recht zahlreichen kleinen Form zu erkennen geglaubt, die in Fig. 20 a-c wiedergegeben wird. Möglicherweise findet sie sich mehrenorts, obwohl bisher übersehen. Vermutlich halophil. ØSTRUP macht 1910 die Angabe, dass *N. lanceolata* eine Brackwasserart sei, und die ff. *minor* und *minima* hat er teils von Brack-, teils von Süßwasserlokalitäten. Auch *N. Kützingiana*, in Probe 4 notiert, und *N. vitrea* v. *recta*, mehrenorts gesehen, sind beide Brack- und Süßwasserbewohner. Ausgesprochen halophil ist die in Probe 11 a gesehene *N. hungarica*, aber auch diese Art fand ØSTRUP in süßem Wasser (1910 p. 149). *N. subtilis* ist dagegen wie *N. linearis* eine wirkliche Süßwasserart.

Pinnularia biclavata A. Cl. wird zum ersten Mal bei SUNDELIN 1917 p. 59 erwähnt. Da eine Beschreibung und eine Abbildung noch nicht im Druck vorliegen, wird hier die folgende Diagnose nebst Figur eingerückt:

Valva lineari, biconstricta, apicibus inflatis, cuneatis. Raphe valde flexuosa, area hyalina latiuscula, mediâ in parte valvae dilatata, fasciamque angustam unilateralem efficiente, cincta. Striis 6 $\frac{1}{2}$ —7 in 10 μ , radiantibus, apices versus convergentibus. Long. 120—185 μ , lat. 20—24 μ . — Fig. 21 (f. *maxima*).

Die Figur gibt ein Riesenexemplar aus dem Moore Sillstadkärr, Åsund, ÖG. (SUNDELINS Material), wieder. Häufiger sind kleinere Formen, die zu v. *minor* (Cl.) überleiten, welche schon 1891 von P. T. CLEVE aus Finnland (Taf. 1 Fig. 2) als *P. viridis* v. *minor* beschrieben und dann 1895 von mir in Einverständnis mit meinem Vater in Anbetracht des Baues der Mittellinie zu *P. streptoraphe* übergeführt worden ist. In CLEVES Synopsis ist die Varietät ebenso unter *P. streptoraphe* wiederzufinden. Es kann jedoch kein Zweifel darüber bestehen, dass die Form am liebsten auch von *streptoraphe* geschieden werden muss, die übrigens selbst eine kleine Abart von anderem Aussehen hat, und als ich *P. biclavata* in Östgötaschichten fand, sah ich sofort ein, dass hier die Stammform oder die nächste Verwandte vorlag.

Var. *minor* (Cl.) unterscheidet sich von der Hauptform durch geringere Grösse und lineare und nicht deutlich biconstrikte Form. Beide sind »Wärmeformen«, die in »konzentrierten« Seen gediehen. Heute lebend habe ich sie nur im Täkern (r), v. *minor* auch in den Sala-Teichen und subrezent im Säbysjö, Uppland, gefunden. *P. streptoraphe* ist dagegen eine »Kaltform«.

Pinn. distinguenda Cl. ist unter die Wärmeformen aufgenommen worden, mit denen sie sich in der Regel assoziiert zeigt. Zugleich leitet sie durch ihre ausgeprägte Halophilie zu der Rhoicospheniagrube über. In seiner Synopsis sagt CLEVE, sie lebe in »brackish and fresh water«. In den Diagrammen aus südfinnischen Mooren (Material von H. LINDBERG) scheint sie bis zu einem gewissen Grade mit *Surirella Capronii* zu konkurrieren und hat ihre Maxima teils vor der letztgenannten Art, in atlantischen Schichten, wo der Salzgehalt für *S. Capronii* noch zu hoch war, teils nachdem *S. Capronii* begonnen hatte, gegen die Jetztzeit hin an Menge abzunehmen. Ausserhalb Fennoskandias scheint sie nicht sicher beobachtet zu sein.

Pinn. parvula (Ralfs) Foss. Diat. Öst-Ung. Taf. 30 Fig. 37 — Syn. *Navicula hemiptera* v. *Bielawskii* Hér. & Per. Diat. d'Auv. p. 85 Taf. 4 Fig. 10. *Pinn. viridis* v. *producta* A. Cl. 1915 Taf. 2 Fig. 36 — *Pinn. rostrata* A. Cl., in SUNDELIN 1917 p. 59, 65. — In Synopsis II p. 87 vereinigt CLEVE GRUNOWS *Navicula parvula* mit GREGORYS *P. parva*, und erst, als ich vor einiger Zeit die GRU-

nowsche Originalfigur zu sehen bekam, erkannte ich, dass diese nicht zu *P. parva* gestellt werden könne, sondern eine Form wiedergebe, die ich zum ersten Mal in dem Moor Hindersmossen, Reg. aboensis (rr), siehe CLEVE-EULER 1915, und dann öfter in SUNDELINS borealem Östgötamaterial angetroffen hatte, ohne sie richtig identifizieren zu können. Alle oben angeführten Synonyme müssen also eingezogen werden. — Eine Wärmeform wie *P. biclavata*, rezent nur in ein paar abgedämmten Sala-Teichen, Westmanland, gefunden. — Fig. nost. 22.

Rhoicosphenia curvata — das Prototyp des Brackwasserkontingents des alten Ancylussees — kommt nach FONTELL in der Gegend von Jakobstad, Björneborg, Åbo und Nyland allgemein, aber nur in brackischem Wasser vor. Ausserordentlich häufig mehrerorts an der ganzen schwedischen Ostseeküste hinauf (JUHLIN-DANNFELT), ist sie nur selten in schwedischen Binnenseen (Tåkern, zieml. häufig!) anzutreffen. In Dänemark ist die Art nach ØSTRUP sowohl in süßem als in brackischem Wasser zuhause, in der Schweiz findet sie sich ausser im Bodensee bloss in ein paar Seen.

Über das fossile Auftreten dieser Art schrieb ich im November 1917 an Dr. BACKMAN, bevor die Wenerseeablagerungen bekannt waren: »Sie gehört typisch brackischem Wasser an, doch habe ich sie auch aus Ancylusschichten spärlich in einer Serie aus Kyrkslätt, Nyl., und im Boden des Skattmansö-Tons (Uppland), also in altem Ancylus; hier übrigens in Gesellschaft einiger weniger anderen Brackwasserformen, die dann verschwinden. Möglicherweise beruht sie auf Einfluss seitens des Yoldiameeres, dessen brackischer Zuschuss ja hier einbrach.»

Stauroneis phoenicenteron v. brevis Dipp. 1905 p. 83 Fig. 176 ist eine breite, rostrierte Abart, die ich unlängst als Charakterform des Tåkern in Schweden wiedergefunden habe. Da dieser See nicht wenige Elemente des schwach brackischen Wassers enthält, steht zu vermuten, dass auch die hier in Betracht kommende *Stauroneis* etwas halophil ist.

Sur. bifida n. sp. — Fig. 24.

Valva oblonga, polos versus attenuata, in medio constricta; polis similibus, profunde incis. Costis validis, brevibus, 2 in 10 μ ; area lata, delicatissime striolata. Long. 115—135 μ , lat. 25—30 μ .

In den Ristisenjärvi-Proben. In Schweden vorher in LIDÉNS ängermanländischen Proben von 1917 gesehen. Die Art ist an ihren tief gespaltenen Enden zu erkennen und lässt sich weder mit W. SMITHS *Sur. constricta* (*Sur. Smithii v. constricta* mihi), Brit. Diat. Taf. 8 Fig. 59, noch mit EHRENBERGS *Sur. constricta* = *Sur. linearis v. constricta* Grun., siehe DIPPPEL, Rhein-Main Diat. Fig. 356, HUSTEDT 1911 Taf. 3 Fig. 15—17, 19, identifizieren. Die erstere wird abgebildet mit kuneaten, ganzen Enden und mit Costae, die bis zu einer schmalen Pseudoraphe reichen; die letztere ist kleiner, speziell schmaler, mit gerundeten Enden.

Surirella biseriata var. ***bicuspidata*** n. var. — Fig. 23.

Valva elliptice-elongata, apicibus protractis, longis, apiculatis. Canaliculi 2,0 in 10 μ . Long. 123 μ , lat. 34 μ .

In Probe 15 b aus dem Moore Piipsanneva wird diese durch lang ausgezogene, pfriemförmige Spitzen gekennzeichnete Abart selten angetroffen.

Sur. biseriata f. ***minor*** Grun. ist nach DIPPPEL Fig. 354 (1903) bestimmt.

Sur. gracilis Grun., vgl. MEISTER 1912 Taf. 41 Fig. 7, ist für Fennoskandia neu und vermutlich etwas halophil. GRUNOW fand die Art in den Dubravica-schichten, wo *Nav. arata* und mehrere andere von den bemerkenswerteren Formen der österbottischen Ancylusflora entdeckt wurden. Die österbottische Form hat 6—7 schmale, bis zur Mittellinie ausgezogene Costae; diese

stehen also dichter als bei dem Typus GRUNOWS mit 3,5—5 auf 10 μ und ebenso dicht wie bei *Sur. Semseyi*, wie diese von PANTOCSEK 1902 p. 120, Taf. 12 Fig. 296 beschrieben wird. Die Identität mit *Sur. Semseyi* ist jedoch zweifelhaft, weil die letztere Form mit recht breiter, glatter Area und marginalen Costae abgebildet wird. — In den Kärsmäki-Proben 17, 18 und 20.

Sur. ovalis v. crumena habe ich aus Österbotten allerdings nur in der Litorinaprobe Nr. 4 gesehen, doch stellt sich die Form durch ihr Auftreten in Wenerseesedimenten in die Rhoicospheniagruppe. Heute ist sie eine in Südschweden gewöhnliche Küstenform. Unsere fennoskandische Form ist fast kreisrund, mit über die ganze Schale hervortretender Streifung und unterscheidet sich deutlich von *Sur. Brightwellii* W. Sm. Brit. Diat. Taf. 9 Fig. 69 a, womit JUHLIN-DANNFELT sie zu Unrecht vereinigt hat. PERAGALLO nimmt beide in Diat. mar. France Taf. 67, Fig. 9, 16 als selbständige Formen auf. ØSTRUP führt aus Dänemark nur *Sur. Brightwellii* auf und hat vielleicht *v. crumena* übersehen.

Sur. rhombica n. sp. — Fig. 25.

Valva parva, rhombica, apicibus productis, acuminatis; canaliculis delicatis, marginatis, 3 in 10 μ . Long. 38 μ , lat. 15,5 μ .

In den Pyhäjoki-Proben 11 a und b und in Nr. 15 c aus dem Moore Piipsanneva. In Form und Dimensionen gleicht diese Art stark *Sur. oregonica v. perminuta*, die ich 1900 in Bären-Ins. Fig. 9 beschrieben und abgebildet habe, deren grobe, gegen die Schalenmitte ausgezogene Costae ihr jedoch fehlen. Da mir keine Figur von *Sur. oregonica* zu Gebote steht, kann ich zurzeit nicht entscheiden, welche Stellung diese amerikanische Art zu *Sur. rhombica* einnimmt.

Sur. subsalsa W. Sm., aus der Pyhäjoki-Probe Nr. 10 notiert, ist eine etwas unklare Art. In Uebereinstimmung mit ØSTRUP (1910 p. 135) fasse ich als authentisch kleine 22—26 μ lange, 10—13 μ breite Schalen mit starken, bis zur Schalenmitte reichenden Costae, 6 auf 10 μ . Der Rand ist schwach kreneliert, und die Costae gehen von den Einschnitten aus. Solche Schalen habe ich fossil in wärmländischen Schichten und rezent in Zannichellia-Buchten an der småländischen Küste gefunden. Hierher stelle ich auch, wiewohl mit einigem Zweifel, ein 1916 aus der obigen österbottischen Probe mit deutlicher Area abgebildetes Exemplar, das SMITHS Originalabbildung in Brit. Diat. I Taf. 31 Fig. 259 ähnelt. Von PERAGALLOS drei Figuren der *Sur. salina* Sm. entspricht eine — Diat. mar. France Taf. 67 Fig. 19 — zweifellos *Sur. subsalsa*. Diese ist nach SMITHS und ØSTRUPS Angabe eine FB-Form, bei uns aber eine deutliche Brackwasserart.

Sur. ovalis v. salina (W. Sm.) — *Sur. salina* W. Sm. Brit. Diat. Taf. 9 Fig. 71 a; Per. 1. c. Taf. 67 Fig. 17, 18 — ist etwas breiter, aber bedeutend feiner gebaut, mit 4 schwachen marginalen Costae auf 10 μ . Sie tritt in Gesellschaft der vorhergehenden sowohl in fossilen wärmländischen Schichten als in rezenten småländischen Küstenproben auf, in dem österbottischen Material dagegen habe ich sie nicht sicher gesehen. Fig. 26 und 27 veranschaulichen den Unterschied zwischen *S. subsalsa* und *ovalis v. salina*, wie ich sie aufgefasst habe.

Synedra ulna ff. ***balatonis*** et ***rostrata*** (Pant.) — *Syn. balatonis* Pant. 1902 Taf. 8 Fig. 205, 206, *Syn. rostrata* Pant. ib. Fig. 204 sollen nebst *Syn. joursacensis* Hér. (MEISTERS Schw.-Fl. Taf. 7 Fig. 4) nach HUSTEDT nur Sporangialformen von *Syn. ulna* sein (1914 p. 45). Indes scheint es mir dann eigentümlich zu sein, dass sie nicht in unseren gegenwärtigen Gewässern angetroffen werden. Soviel ich weiss, sind *S. balatonis* und *rostrata* nicht lebend ausserhalb des Plattensees angetroffen. Ein schönes Exemplar der letzteren aus der Pyhäjoki-Probe 10 ist in Fig. 28 zu sehen.

Nachtrag: Bemerkenswerte Formen, die bei der Durchmusterung einiger von Lektor C. W. Fontell eingesandter Proben angetroffen worden sind. Es sind dies Proben aus:

- | | |
|---|----------|
| 1) Pyhäjoki und Sievi in Ostrob. media, | } fossil |
| 2) Simo in Ostrob. borealis, | |
| 3) Maaninka in Savonia borealis, | |
| 4) rezenten Küstenmooren Süd- und Mittelfinnlands (Nyl.-Om.). | |

Achnanthes coarctata und *A. hungarica*, in den Maaninka-Proben Gesehen sind für Finnland neu.

Anomoeoneis sculpta v. *acuta* n. var. — Fig. 29.

Die sich von der Litorina zeugende *sculpta*-Gruppe ist formenreich in ein paar Simo- und Pyhäjoki-Proben vertreten. Ich fand darin ausser der Süsswasserart *A. sphaerophora* — deren Charakter als »Wärmeform« mit einem bei uns auf zuwachsende und seichte Gewässer beschränkten Vorkommen nebenbei bemerkt aus einem gewissen Anspruch auf Konzentration des Mediums, möglicherweise auch inbezug auf Salze, herzuleiten sein dürfte — *An. sculpta* und *An. sculpta* v. *rostrata* Pant. 1902 Taf. 5 Fig. 117. Die letztgenannte Varietät geht ohne scharfe Grenze in spitze Formen mit kaum oder gar nicht ausgezogenen Enden über. Für solche spitze, nicht rostrierte Formen schlage ich den Namen v. *acuta* vor. Sie vermitteln den Uebergang zu *An. polygramma* und könnten eben so gut hierher gestellt werden.

Diagnose: Valva elliptico-lanceolata, apicibus acutis, non constrictis, raphe area hyalina lanceolata, lata cincta. Striis 12—13 in 10 μ , subradiantibus, punctatis, in media valva unilateraliter, in forma vittae latae interruptis. Long. 87—136 μ ; lat. 34—38 μ .

Cocconeis scutellum v. *ornata* Grun., von FONTELL an der nyländischen Küste angetroffen, ist für die Ostsee neu. In CLEVES Synopsis wird sie nur aus dem Stillen Ozean angeführt. Ich habe sie vor kurzem in Menge auf schonischen Meeralgeln, die von Dr. G. SJÖSTEDT in Malmö eingesandt worden sind, angetroffen, wonach die Bezeichnung »marine« in Synopsis in »brackish« zu ändern sein dürfte.

Cyclotella meneghiniana ist eine schwach halophile Art, die heute z. B. in den innersten Buchten des Saltsjö bei Stockholm (Brunnsviken und Värtan) lebt. Sie ist in Litorinaprobe aus Sievi (FONTELL) und Pyhäjoki (!) anzutreffen, aber ich habe sie nie in schwedischen oder finnischen borealen Sedimenten gesehen, weshalb sie ein Litorinaelement zu sein scheint. Wie ich diese Art aufgefasst habe, fällt sie vollständig mit VAN GOORS *Cycl. laevissima* zusammen, die in Rec. tr. bot. néer. vol. 17, 1 (1920) abgebildet und beschrieben ist. *C. meneghiniana* ist auch anderswo eine verdächtige und unrichtig gedeutete Art. DIPPEL z. B. bildet unter diesem Namen 1905 Fig. 5 einen Diskus mit deutlich punktierten Streifen = *Cycl. dubia* Fricke ab.

Cymbella sinuata Greg. v. *laticeps* n. var. — Fig. 33.

Valva lineari, apicibus latis, truncatis, margine dorsuali recto. Ceterum ut in specie.

Diese kleine, in dem Maaninka-Material seltene Form ist rechteckig, aber durch die subterminalen Einschnitte auf der Bauchseite entsteht eine Art breiten, einseitigen Kopfes.

Diploneis bombus E. ist nach CLEVE eine marine Art, von der jedoch wiederholt einzelne Funde in der Ostsee gemacht worden sind, am nördlichsten in einer Litorinaprobe aus Simo (!), ferner rezent in *clypeus*-Küstengyttja von Nyland bis Om. P. T. CLEVE führt 1899 einen Fund von *D. bombus* f. *minor*

aus der Litorina der Gegend von Kalmar an. Die Art gleicht *D. didyma*, ist aber stärker eingeschnürt. Das Exemplar aus Simo wird in Fig. 30 abgebildet.

Diploneis spec., in Fig. 31 nach Exemplaren aus Maaninka, Sav., wiedergegeben, erinnert an *Boldtiana* Cl. 1891 Taf. 2 Fig. 12, ist aber grösser und lichter gestreift — 9 Streifen statt 14 auf 10 μ — als der Typus CLEVES und unterscheidet sich von diesem vor allem durch deutlich punktierte Streifen, weshalb sie vielleicht trotz ihrer gleichmässig breiten Form eher eine *D. elliptica* ist und daher benannt werden könnte:

D. elliptica v. *linearis* n. var. — Fig. 31.

Valva lineari-oblonga, apicibus rotundatis, 48 μ longa, 16 μ lata. Sulcis parallelis, raphem proximis. Nodulo centrali parvo. Costis 9 in 10 μ , punctis 11—12 in 10 μ .

Dipl. maeandra und *D. subrhombica* A. Cl. in mscr. sind 2 charakteristische neue Arten, die ich zuerst in den wärmländischen Schichten gefunden habe und in einem diesen gewidmeten Aufsatz beschreiben werde. Dasselbe gilt von *Frustulia amphipleuroides* v. *debilis*. Alle drei sind jetzt in Maaninka-Proben wiedergefunden, aber sonst unbekannt.

Dipl. maeandra hat schöne, undulierende Längslinien und wurde im Hinblick hierauf präliminär von Lektor FONTELL als *D. elliptica* v. *ladogensis* Cl. bestimmt. Von der genannten Varietät unterscheidet sie sich jedoch scharf durch ihren kleinen Zentralknoten und die entsprechende unbedeutende Ausbuchtung der Seitenfurchen.

Dipl. elliptica mit var. *magnapunctata*, *D. Elfvingiana* Font. und *D. latefurcata* Font. komplettieren die reichhaltige *Diploneis*-Flora in den Maaninka-Bildungen, merkwürdigerweise aber fehlen diesen *Dipl. domblittensis* mit v. *incisa*, die in Ancylusschichten so gewöhnlich sind.

Fragilaria inflata Pant. 1902 p. 98, Taf. 9 Fig. 219—221, mit 14—15 feinen kurzen Randstreifen (bei PANTOCSEKS Typus 16) auf 10 μ , ist in der Maaninka-Probe 49 b gefunden und für Fennoskandia neu. Sie unterscheidet sich von *Frag. brevistriata* Grun. nur durch ihre lang ausgezogenen und zugespitzten Enden. — ØSTRUP teilt ein paar dänische Süsswasserfunde von beiden Arten mit.

Grammatophora marina mit deutlicher Streifung findet sich selten, *Gr. oceanica* ohne Streifung häufig in Litorinaprobe aus Simo. CLEVE erwähnt 1891 bloss die letztere aus Finnland; ØSTRUP findet die erstere häufig als dänische Küstenform, erwähnt aber *Gr. oceanica* 1910 mit keinem Wort. Sollte diese wirklich nicht in Dänemark vorkommen oder hat ØSTRUP mit VAN HEURCK die Arten vereinigt?

Gyrosigma (*Rhoicosigma*) *arcticum* Cl., von mir auf Grund von Zeichnungen FONTELLS nach rezenten Küstenfunden bestimmt, ist für die Ostsee neu. Ich habe sie auch in Litorinaprobe aus Simo gesehen. Der Fund ist von Interesse und vermehrt die Zahl der arktischen Brackwasserelemente im Bottnischen Busen. Obwohl über die Litorinazeit hinaus zurückgehende Funde bisher fehlen, ist es wahrscheinlich, dass die Art mit den Unterströmen des Yoldia-meers von Westen her eingewandert ist; der feine Bau der Schalen erschwert ihre Erhaltung.

Gyr. Spencerii v. *crassa* n. var. — Fig. 32.

Valva sigmoidea, late-lanceolata, apicibus obtusis, truncatis. Raphe centralis, area hyalina angusta, in media valva in aream centralem elongatam dilatata, cincta. Striis subtilissimis, eisdem transversis, medianis radiantibus, c. 22 in 10 μ , ceteris densioribus. Long. 55—60 μ , lat. 12—14 μ .

Maaninka, nicht selten. Diese kleine zur *Spencerii*-Gruppe gehörige *Gyrosigma* habe ich mit keiner mir bekannten Form zu identifizieren vermocht, und beschreibe sie daher als neu. Die Form ist charakteristisch kurz und plump, nur die schwach strahlenden Querstreifen um den Zentralknoten treten deutlich hervor. Gehört ohne Zweifel zur Rhoicospheniagruppe.

Navicula arenicola Grun. Foss. Diat. Öst.-Ung. Taf. 30 Fig. 76, 77, ist sowohl in Maaninka als schwedischerseits in den wärmländischen Schichten gefunden, weshalb die Bezeichnung marin in CLEVES Synopsis zu stark sein dürfte. Sie ist möglicherweise eine Fjordform und zweifelsohne in Fennoskandia alten Ursprungs, obwohl früher nicht N von den Küsten Frankreichs und Englands nachgewiesen. — Fig. nost. 34.

Nav. avenacea, schon von JUHLIN-DANNFELT für die Ostsee notiert, wurde vor kurzem von FONTELL an der Küste unweit Åbo (rez.) und in einer Litorinaprobe aus Pyhäjoki wiedergefunden. Da ich keine sicher älteren Funde kenne, erscheint sie bis auf weiteres als ein Litorinakolonist.

Nav. placentula v. *lanceolata* Grun. ist eine wenig klare Form, von der keine andere zuverlässige Abbildung existiert als die kleine Figur GRUNOWS von 1860. Möglicherweise gehört hierher eine sehr schwach rostrierte, breit lanzettförmige Schale mit 10 stark radiierenden Streifen auf 10 μ , undeutlicher Area und in der Mitte verkürzten Streifen; Länge 38 μ , Breite 12 μ ? Fundort Maaninka.

Nav. peregrina v. *polaris*, die FONTELL rezent an der Küste gefunden hat, ist für die Ostsee neu.

Nav. rhyncocephala v. *rostellata* Kg., Per. Diat. mar. France Taf. 12 Fig. 17 (nec 18) = *Nav. rhyncocephala* Kg. »nicht ganz typisch«, Arct. Diat. p. 33, Taf. 2 Fig. 33? *Nav. viridula* v. *rostellata* in CLEVES Synopsis. Diese Uebergangsform zu v. *amphiceros* hat dickere, weniger kapiterte Enden als die Hauptart, ist aber schmaler als v. *amphiceros*. — Simo, in Litorinamaterial. — Fig. nost. 36.

Nav. rhyncocephala v. *antiqua* n. var. — Fig. 35.

Valva lanceolata, apicibus protractis, subcapitatis, raphe area hyalina angusta, media in valva leniter dilatata, cincta. Striis lineolatis, radiantibus, polos versus parallelis — convergentibus, 10 in 10 μ , media in valva remotioribus, 6,5—5 in 10 μ . Long. 60—66 μ , lat. 13—14 μ .

Eine schöne Form mit fast quer abgestumpften, schwach kapiterten Enden, aus Simo (Litorina) notiert und ganz ähnlich aus den interglazialen Schichten Phoebens in Deutschland.

Nitzschia amphibia v. *acutiuscula* Grun. — DIPPEN I. c. Fig. 343. Maaninka.

N. plana W. Sm. Brit. Diat. I Taf. 15 Fig. 114. Grosse Exemplare, ca. 160 μ lang und 26 μ breit, sind häufig in einer Litorinaprobe aus Sievi; in Fig. 37 wiedergegeben. Nach PERAGALLO ist die Art ungenügend von *N. marginulata* unterschieden, und die gefundenen Exemplare gleichen sehr PERAGALLOS Abbildung hiervon, Taf. 70 Fig. 14, Diat. mar. France (»*N. marg.* var.«).

Nitzschella Lorenziana Grun. selten, aber mit charakteristischer Verbreitung ist in einzelnen Exemplaren sowohl rezent aus der Gegend von Åbo wie fossil aus Maaninka (FONTELL) und Wärmland (!) aufgezeichnet, also präatlantisch. Zwischen diesen und dem rezenten Fund vermittelnd erscheint ein solcher in dem Litorinamaterial aus Simo.

Pleurosigma angulatum ist nach CLEVE marin. Gefunden in Litorinaprobe aus Kalajoki (Nr. 46) und Simo (47 b). Für Finnland neu.

Stauroneis anceps v. *fossilis* Cl. ist offenbar eine »Wärmeform«, in einer *scalaris*-Probe (Nr. 48 c) aus Simo notiert. Von früherher habe ich sie aus

borealen Schichten in dem Moore Hindersmossen und in Kyrkslätt, Südfinnland (H. LINDBERGS Material). — In denselben Proben ist *St. Smithii* (einschl. v. *incisa* Pant. 1902 Taf. 2 Fig. 45, die nicht von der Hauptform zu trennen ist) anzutreffen; auch diese Art hat eine deutliche Vorliebe für »konzentrierte« Gewässer.

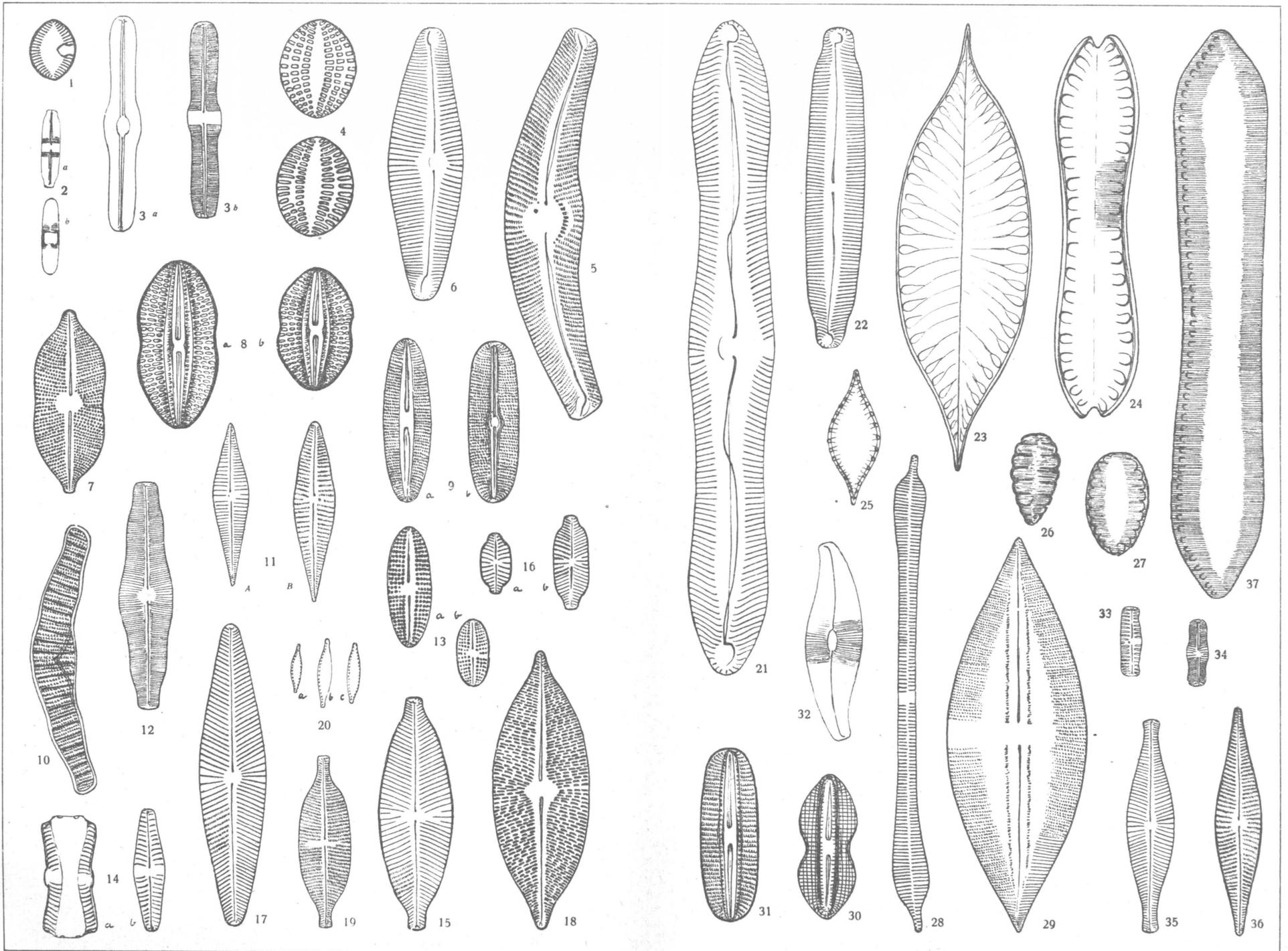
Surirella amoena Pant. Foss. Diat. Ung. III Taf. 18 Fig. 268. Eine leicht erkennbare Art, die in tertiären Süßwasserschichten Siebenbürgens entdeckt und dann von FONTELL (»*Sur. Trapæ*«) in den Maaninka-Proben beobachtet worden ist. Kurz danach habe ich sie in Schichten aus der Gegend von Karlstad gefunden. Sonst unbekannt.

Literaturverzeichnis.

- Backman, A. L., Torvmarksundersökningar i mellersta Österbotten. Acta Forestalia Fennica 12, 1919.
- Brun, J., Diatomées d'eau douce du S. E. Grönland et de Jan Mayen. — Bih. K. Svenska Vet. Ak. Handl. Bd 26, III n:o 18, Stockholm 1901.
- Cleve, Astrid, On recent freshwater Diatoms from Lule Lappmark in Sweden. — Bih. K. Svenska Vet. Ak. Handl. Bd 21, III, n:o 2.
- , — Beiträge zur Kenntnis der Flora der Bären-Insel. — Die Diatomeen. — Bih. K. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 26, III, n:o 10.
- Cleve-Euler, Astrid, Cyclotella bodanica i Ancylus-sjön. Skattmansöprofilen ännu en gång. — Geol. För. Förh. Bd 33, H. 6, Stockholm 1911.
- , — New Contributions to the diatomaceous Flora of Finland. — K. Svenska Vet. Ak. Ark. f. Bot. 14, n:o 9, Stockholm 1915.
- Cleve, P. T. & Grunow, A., Arctische Diatomeen. — K. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd 17, n:o 2, 1880.
- Cleve, P. T., The diatoms of Finland. — Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn. Bd 8, n:o 2, 1891.
- , — Synopsis of the Naviculoid Diatoms. — K. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd 26, n:o 2, 27, n:o 3, Stockholm 1894—95.
- , — Postglaciala bildningarnas klassifikation på grund av deras fossila diatomacéer. — Sver. Geol. Unders. Ser. C, n:o 180 — Stockholm 1899.
- Dippel, L., Diatomeen der Rhein—Mainebene. — Braunschweig 1905.
- Fontell, C. W., Süßwasserdiatoméen aus Ober-Jämtland in Schweden. — Ark. f. Bot. 14, n:o 21, Stockholm 1917.
- Halden, Bertil E., Försök till bestämning af Litorinagränsen i Hälsingland. — Geol. För. Förh. Bd 38, 1916.
- , — Om torvmossar och marina sediment. — Sver. Geol. Unders. Årsbok 1917.
- Hamberg, A., Översigt af Lule älfs geologi, Sver. Geol. Unders. Ser. C, n:o 202, 1906.
- Heiden, Die Diatomeen aus den postglacialen Ablagerungen des Warnemünder Hafens. — Mitth. Grossh. Mecklenb. Geol. Landesanstalt XIV, Rostock 1902.
- Holst, Nils Olof, Östersjön och Bottniska Vikens postglaciala geologi. — Sver. Geol. Unders., Ser. C, n:o 180, 1899.
- Hustedt, Fr., Beiträge zur Algenflora von Bremen IV, Bacillariales aus der Wumme. — Abh. Nat. Ver. Brem. XX, H. 2, 1911.
- , — Bacillariales aus den Sudeten. — Arch. f. Hydrobiol. und Planktonk. Bd X, 1914.
- Högbom, A. G., Om några anomalier i de postglaciala nivåförändringarna. — Geol. För. Förh. n:o 337, 1920.
- Juhlin-Dannfelt, H., On the diatoms of the Baltic Sea. — Bih. K. Svenska Vet. Ak. Handl. Bd 6, n:o 21, 1882.
- Lindberg, Harald, Resultaten af de phytopaleontologiska undersökningarna inom Lojo härad. — F. Mossk. Årsbok 1910.
- , — Resultaten af de phytopaleontologiska undersökningarna i Raseborgs härad. — F. Mossk. Årsbok 1913.
- , — Hvilka vittnesbörd lämnar phytopaleontologien om vårt lands och dess floras utvecklingshistoria sedan istiden? — Översikt af Finska Vet.-Soc. Förh. Bd. VIII Afd. C, 1916.
- Meister, F., Die Kieselalgen der Schweiz. — Beitr. z. Kryptogam. flora d. Schweiz, Bern 1912.
- Müller, O., Bacillariales aus den Hochseen des Riesengebirges. — Forschungsber. biol. stat. Plön T. 6, 1898.
- Pantocsek, J., Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns. 2:te Aufl. Leipzig, Berlin, Presburg 1903—05.
- , — A Balaton Kovamoszatai vagy Bacillariai. — Budapest 1902.
- Peragallo, H. et M., Diatomées marines de France, Paris, 1897—1908.
- Peter, A., Der Diatoméen-Bestand in Südhannover mit Einschluss des Harzes und u. seine Verteilung auf die Gewässer des Gebietes. — Nachr. K. Ges. Wiss. zu Göttingen, Math.-phys. Klasse 1913, H. I.
- Schumann, J., Preussische Diatomeen. 1862—69.
- Sundelin, Uno, Fornsjöstudier inom Stångåns och Svartåns vattenområden. — Ak. Avh., S. G. U. Ser. C n:o 16, Stockholm 1917.
- , — Über die spätquartäre Geschichte der Küstengegenden Östergötlands und Smålands. — Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. Vol. XVI, 1919.
- Østrup, E., Danske Diatoméjord-Aflejringer, B. Diatomacéerna. — D. G. U. II R. 9, Kjöbenhavn 1899.
- , — Danske diatoméer. — Kjöbenhavn 1910.

Tafelerklärung.

- Fig. 1. Achnanthes lanceolata v. Østrupii n. var.
,, 2. a, b Caloneis Fontellii n. sp.
,, 3. a. ,, Backmanii n. sp.
,, 3. b. ,, v. stauroneiformis n. var.
,, 4. Cocconeis disculus (Schum.)
,, 5. Cymbella dorse-notata v. subsalsa n. var.
,, 6. Cymbella spec.?
,, 7. Diploneis lacus Lemani v. gibbosa Brun
,, 8. a, b ,, domblittensis v. incisa n. var.
,, 9. a. ,, oblongella (Naeg.)? a.
,, 9. b. ,, ,, β.
,, 10. Epithemia cistula v. undulata n. var.? (Nicht typisches Ex.)
,, 11. a. Gomphonema lanceolatum v. acutiuscula O. M.
,, 11. b. ,, subclavatum Grun. f.
,, 12. Navicula carinata (Schum.)
,, 13. a. b. ,, fennoscandica n. sp.
,, 14. a. b. ,, fortis Greg. (f. minor)
,, 15. ,, clementis Grun.?
,, 16. a. ,, gastrum v. remote-striata n. var.
,, 16. b. ,, ,, v. exigua Grun.
,, 17. ,, siofokensis Pant.
,, 18. ,, toulaae v. apiculata n. var.
,, 19. ,, Strösei (Østr.)
,, 20. a-c. Nitzschia lanceolata v. minima Per.
,, 21. Pinnularia biclavata A. Cl. (f. maxima)
,, 22. ,, parvula (Ralfs) A. Cl.
,, 23. Surirella biseriata v. bicuspidata n. var.
,, 24. ,, bifida n. sp.
,, 25. ,, rhombica n. sp.
,, 26. ,, subsalsa W.Sm.
,, 27. ,, ovalis v. salina (W.Sm.)
,, 28. Synedra ulna f? rostrata (Pant.)
,, 29. Anomoeoneis sculpta v. acuta n. var.
,, 30. Diploneis bombus E.
,, 31. ,, elliptica v. linearis? n. var.
,, 32. Gyrosigma Spencerii v. crassa n. var.
,, 33. Cymbella sinuata v. laticeps n. var.
,, 34. Navicula arenicola Grun.
,, 35. ,, rhyncocephala v. antiqua n. var.
,, 36. ,, ,, v. rostellata Kg.
,, 37. Nitzschia plana W.Sm.



A. Cleve-Euler ad nat. del. (figures $\times 700$).

