

Die Diatomeenflora des Küstengebietes der Nordsee vom Dollart bis zur Elbemündung

Von Friedrich Hustedt, Bremen.

I. Die Diatomeenflora in den Sedimenten der unteren Ems sowie auf den Watten in der Leybucht, des Memmert und bei der Insel Juist.

(Mit 123 Abbildungen im Text.)

Einleitung.

Vor einer Reihe von Jahren erhielt ich eine umfangreiche Sammlung mariner Sedimente zur Untersuchung der darin vorkommenden Diatomeen mit der besonderen Aufgabe, eine Differenzierung der beobachteten Arten in Kalt- und Warmwasserformen zu versuchen, um eine geologische Auswertung des Materials zu ermöglichen. Nachdem ich bereits einen großen Teil der Proben eingehend analysiert hatte, erwies sich die Lösung der wesentlichen Aufgabe als unmöglich, weil uns die ökologische und geographische Verbreitung der meisten Meeresdiatomeen bis heute unbekannt sind. Während wir infolge vieler systematisch durchgeführter Planktonuntersuchungen der letzten Jahrzehnte den pelagischen Artenbestand der Meere und auch die geographische Verbreitung seiner wichtigsten Komponenten verhältnismäßig gut kennen, fehlt es fast völlig an umfassenderen Arbeiten über das marine Litoral, und den größten Teil der Meeresdiatomeen kennen wir im allgemeinen nur aus Sedimenten, die oft aus beträchtlichen Tiefen stammen und daher niemals als eigentliche Wohnsitze der betreffenden Diatomeen — von wenigen Formen abgesehen — aufgefaßt werden können. Eine weitere Schwierigkeit ergab sich bei der Bearbeitung der Gattung *Navicula* in Hustedt, Kieselalgen Deutschlands usw., und zwar sowohl hinsichtlich der Abgrenzung bereits bekannter Arten und ihrer — oft vermeintlichen! — Varietäten als auch Unterbringung mancher neuen oder zweifelhaften Formen. In jüngster Zeit sind aus dem Süßwasser zahlreiche neue, meistens sehr kleine Arten beschrieben worden, aber schon einige wenige Stichproben aus dem Litoral unserer Meere beweisen, daß die Verhältnisse bei den marinen Diatomeen nicht anders liegen, und daß auch hier

die kleinen Arten bisher mehr oder weniger absichtlich übersehen wurden. Als bestes Beispiel verweise ich auf die Gattung *Mastogloia*, bei deren Bearbeitung in dem oben genannten Werk unter 124 aufgezählten Arten 49 als spec. nov. beschrieben wurden, eine Zahl, die heute bereits weiter zu erhöhen ist.

Bei geologischen Untersuchungen spielen die Diatomeen in manchen Fällen als Leitfossilien eine wesentliche Rolle, es ist aber eine Unmöglichkeit, sichere Schlüsse aus den Analysen zu ziehen, solange man nicht die Lebensbedingungen der einzelnen Arten, ihre ökologische und geographische Verbreitung kennt, mit anderen Worten: nur die genaueste Kenntnis der rezenten Flora vermag uns die Grundlagen für die Beurteilung fossiler Sedimente zu geben. Die Ansichten über die Zuverlässigkeit der Diatomeen als Leitfossilien gehen auseinander, über die Berechtigung soll hier nicht und kann auch aus den eingangs erwähnten Gründen noch gar nicht restlos entschieden werden. Daß für Fragen von sehr allgemeiner Natur die Beweiskraft der Kieselalgen als erdgeschichtliche Zeugen anerkannt werden muß, steht außer Zweifel; die Dinge liegen aber wesentlich schwieriger, wenn es sich um eine sehr beschränkte Fragestellung handelt. Die hier einsetzende Unzulänglichkeit beruht nicht allein auf der zugestandenen mangelhaften Kenntnis über die Lebensbedingungen der meisten Diatomeen, sondern vielfach leider auch auf ganz anderen Ursachen: die meisten — wenn nicht alle — Diatomeenanalysen, die nicht von einem Spezialisten ausgeführt sind, werden stets mehr oder weniger unzuverlässig sein, und zwar sowohl hinsichtlich der Richtigkeit der Bestimmungen als auch der Vollständigkeit, Fehler, die beide für das Resultat von entscheidender Bedeutung sind und stets die Veranlassung von späteren Widersprüchen sein werden. Gewisse Gattungen der Diatomeen bereiten selbst dem erfahrenen Systematiker bei der Identifizierung mancher Arten recht große Schwierigkeiten, die bei pelagischen Meeresformen oft noch durch die in den Sedimenten häufig auftretenden isolierten Dauersporen vermehrt werden. Es ist daher ein Irrtum, zu glauben, daß einwandfreie Analysen solcher Materialien ohne längere Erfahrung und ohne gründliche systematische Vorarbeiten möglich seien. Zuweilen genügt übrigens ein Blick ins Literaturverzeichnis, um berechtigte Zweifel an der Zuverlässigkeit der Analysen aufkommen zu lassen. Dieselben Bedenken äußert auch Kolbe in einem anderen Zusammenhange, wenn er schreibt: „Sehr bezeichnend ist die oben angedeutete Tatsache, daß Florenlisten von exotischen Standorten, die nicht von Fachleuten aufgestellt wurden, fast ausschließlich banale Formen enthalten. Bei sorgfältiger Nachprüfung ergibt

sich häufig, daß gerade die abweichenden, charakteristischen Arten nicht verzeichnet wurden, da deren Bestimmung natürlich auf größere Schwierigkeiten stößt.“ (Letzter Satz von mir gesperrt. H.)¹⁾.

Die Unvollständigkeit vieler Untersuchungen dürfte zum Teil auch auf die falsche methodische Behandlung des Materials zurückzuführen sein, insbesondere auf die Anwendung von Ammoniak und übermäßiges Abschlämmen feinsten Beimengungen, um ein möglichst reines Diatomeenmaterial zu erhalten. Die Nachbehandlung des durch Säuren gereinigten Materials mit Ammoniak wurde durch O. N. Witt eingeführt (Archangelsk, S. 7). Sie liefert zwar einen sehr sauberen Rückstand an Diatomeen, hat aber den durch nichts zu ersetzenden großen Nachteil, daß mit den feinsten Beimengungen auch die große Masse der kleinsten Diatomeen entfernt und damit das Resultat zugunsten größerer Formen beeinflusst und gefälscht wird. Durch Parallelversuche kann man jederzeit diese nachteilige Wirkung des starken Schlämmens feststellen, im übrigen verweise ich vergleichsweise z. B. auf die Listen der Diatomeen, die H. Reichelt für die Schlickablagerungen im Mündungsgebiet der Elbe gibt (Abh. Nat. Ver. Bremen, 22, S. 259—266, 1914). In den 9 von ihm analysierten Proben werden 23, 44, 33, 31, 25, 29, 44, 29, 37 Formen aufgezählt, während ich in den 29 Proben aus dem Emsgebiet 45—170 feststellen konnte, darunter 15 Proben mit mehr als 100 (bis 170!), aber nur 1 mit weniger als 60 Formen. Durchschnittlich ergaben sich bei Reichelt für jede Probe 32, bei meinen Analysen der Emsablagerungen aber 105 Formen. Mir liegen einzelne der von Reichelt gereinigten und untersuchten Proben vor, sie lassen klar erkennen, daß das feinere Material fast restlos abgeschlämmt oder abgesiebt wurde. Dabei muß ich bemerken, daß der Formenreichtum der Sedimente der Ems keinesfalls als besonders hoch angesehen werden kann, er wird z. B. wesentlich übertroffen von manchen Ablagerungen an der Küste Norwegens, in denen ich zum Teil bis gegen 300 Formen feststellen konnte.

Um nunmehr für biologische und geologische Untersuchungen im Küstengebiet der Nordsee, die ihrerseits für wasserbautechnische Fragen vielleicht nicht ohne Bedeutung sind, die notwendige bessere Grundlage zu geben, soll in mehreren Abhandlungen die rezente Diatomeenflora dieses Gebietes dargestellt werden. Ich beschränke mich dabei auf den Raum westlich der Elbe, während die östlich der Elbe liegenden Küsten von Chr. Brockmann untersucht werden. Die an die Küste unmittelbar angrenzenden binnen-

¹⁾ R. W. Kolbe, Grundlinien einer allgemeinen Ökologie der Diatomeen. — Erg. d. Biol., Bd. 8, S. 336 (1932).

deichs gelegenen Teile Nordwestdeutschlands, insbesondere auch die Mündungsgebiete der Flüsse, werden in die Untersuchungen einbegriffen. Dadurch wird die Möglichkeit gegeben, sowohl die gegenseitige Beeinflussung von Süßwasser- und Meerwasserflora zu untersuchen, als auch Sedimente aus Übergangsbereichen eindeutig als solche zu erkennen. Das Material konnte oder kann ich nur zum Teil auf eigenen Reisen sammeln, zahlreiche in verschiedenen Gebieten systematisch gesammelte Proben wurden mir von Herrn Dr. O. Linke von der Forschungsstelle Norderney zur Verfügung gestellt; viele Proben, besonders aus dem Mündungsgebiet der Weser, überließ mir Herr Chr. Brockmann, Wesermünde, außerdem unterzogen sich einige meiner Lehrkräfte — Frl. Wilma Biskanter, Frl. Elsa Schäfer, Herr Joh. Bremeyer — der Mühe, gelegentlich ihrer Reisen mit Schülerinnen oder ihres Ferienaufenthaltes Material für mich zu sammeln. Eine größere Anzahl von Proben von der Insel Spiekeroog erhielt ich von Herrn stud. med. H. Hoffmann, Bremen, der sie seinerzeit als Primaner auf Spiekeroog zum Zwecke einer Schülerarbeit gesammelt hatte. Es ist mir eine angenehme Pflicht, allen Helfern auch an dieser Stelle herzlichst zu danken.

Übersicht über das Untersuchungsmaterial.

1. Leybucht.

1. Bantsbalje. Diatomeendecken auf Schlicksand eines Prielgleithanges (leg. Linke, Nr. 81).

2. Hamburger Sand. Schlicksandwatt bei Utlandshörn mit weichem Boden, der Feinschichtung infolge wiederholter Umlagerungen zeigt. Tiefbrauner Diatomeenbelag (leg. Linke, Nr. 31, 11. 8. 38).

3. Hamburger Sand. Schlicksand mit Diatomeendecke (leg. Linke, Nr. 123).

4. Hamburger Sand. Sandwatt ohne sichtbare Diatomeenbesiedlung (leg. Linke, Nr. 130).

5. Hamburger Sand. Durch dichte Diatomeendecken infolge Sandfanges entstandene Diatomeenhügel von etwa 20 cm Durchmesser. Umgebung reines Sandwatt (leg. Linke, Nr. 226).

6. Hamburger Sand. Diatomeenbewuchs auf Blättern von *Zostera nana* im Sandwatt (leg. Linke, Nr. 10 119, 10. 8. 38).

7. Hamburger Sand. Braune Diatomeendecke im Sandwatt mit Besiedlung von *Arenicola* und *Pygospio* (leg. Linke, Nr. 14 491, 19. 8. 38).

8. Leysand. Cyanophyceen-Schlickwatt (leg. Linke, Nr. 336).

9. Leysand. Sandwatt mit miteinander abwechselnden Siedlungen von *Hydrobia* und etwas erhabenen *Hydrobia*-freien Diatomeenflecken. Flache Delle mit *Zostera nana*, *Hydrobia* und *Arenicola*, etwa 5 cm Wasser bei Tnw (= Tideniedrigwasser) (leg. Linke, Nr. 10 301, März 1938).

10. Leysand. Ebenda, aber bei Trockenliegezeit wasserfreie Erhebung mit *Corophium*, *Arenicola* und dazwischen brauner Diatomeendecke (leg. Linke, Nr. 10 302).

11. Leysand. Cyanophyceen-Boden, sandiges Watt (leg. Linke, Nr. 27 891).

12. Leybucht, Verlandungszone. Schlickaufwerfungen vor den Erddämmen, nur bei Springhochwasser überflutet. Braune Diatomeendecke (leg. Linke, Nr. 15 519, 24. 8. 38).

13. Koper-Sand. Sandwatt, das durch Einschwemmung von Kot von *Hydrobia* und *Cardium* schlickhaltig geworden ist (leg. Linke, Nr. 15 004, 7. 9. 38).

14. Schweinsrücken bei Utlandshörn. Schlicksandwatt am landwärts gelegenen Rand lockerer *Mytilus*-Bänke, Boden noch schwach geripfelt. Braune Diatomeendecke (leg. Linke, Nr. 10 434).

15. Hauener Hooge. Braune Diatomeendecke im unteren Teil eines flachen Hanges eines breiten Entwässerungsgrabens mit einem wässerigen Schlickboden (leg. Linke, Nr. 12 882, 25. 8. 38).

16. Hauener Hooge. Diatomeendecke aus einem Graben, der bei Thw (= Tidehochwasser) etwa 1 m unter Wasser steht. Schlickwatt (leg. Linke, Nr. 19 253, 25. 8. 38).

17. Hauener Hooge. Dichte Diatomeendecke in dem restlichen Schlickbecken, bei Thw etwa 0,5 m Wasserstand. Sehr geschützte Lage, keine Bodenumlagerungen durch Seegang vorhanden (leg. Linke, Nr. 77 914, 25. 8. 38).

18. Norder Tief. Diatomeendecke auf dem schlickigen, breiigen Gleithang (leg. Linke, Nr. 22 971, 29. 8. 38).

19. Norder Tief. Dichte Wiese von *Aster tripolium* nahe der Uferlinie binnendeichs. Schlickboden mit verwesendem organischen Material, Schwefel- und (weniger häufig) Purpurbakterien (leg. Linke, Nr. CXR, 1. 9. 38).

20. Norder Tief. An gleicher Stelle wie Nr. 19, aber dichte Cyanophyceendecke über dem Faulschlamm (leg. Linke, Nr. CYD, 1. 9. 38).

2. Memmert.

1. Sandplate östlich vom Memmert. Feuchtere Stelle nahe der Thw-Linie, mit Cyanophyceen, *Arenicola* (*juv.*), *Hydrobia*, *Nercis*. Reines Sandwatt (leg. Linke, Nr. 12 341, 2. 9. 38).

2. Ebenda, aber von einer durch geschlossenen Cyanophyceenbewuchs etwa 5 cm über die Umgebung aufgesandeten Cyanophy-

ceen-Sandscholle. Dazu noch mit *Enteromorpha* und wenig *Corophium* (leg. Linke, Nr. 12 342, 2. 9. 38).

3. Verlandungszone des Memmert. Cyanophyceen auf dem Sandwatt (leg. Linke, Nr. 12 346, 2. 9. 38).

4, 5. Ebenso, andere Stelle (leg. Linke, Nr. 12 349, 2. 9. 38, 2 Proben).

3. Juist.

1. Juister Heller. Verlandender Graben im Groden mit Cyanophyceendeckè, Schlicksand (leg. Linke, Nr. 106, 27. 7. 38).

2. Juister Heller. Dichte *Corophium*-Siedlung mit Sandwatt nahe der Grodenkante. Reines Sandwatt nahe der Thw-Linie (leg. Linke, Nr. 131, 5. 7. 38).

3. Juister Heller. Cyanophyceeboden (leg. Linke, Nr. 170).

4. Ebenso (leg. Linke, Nr. 201).

5. Sandwatt vor dem Juister Heller mit Cyanophyceendecke. Nahe der Thw-Linie. Farbstreifensandwatt, oben Cyanophyceen, darunter Schwefelbakterien rötlicher Färbung (leg. Linke, Nr. J. 1, 28. 7. 38).

4. Mündungsgebiet der Ems.

Es handelt sich um Greiferproben aus rezentem Schlick aus der unteren Ems von Papenburg bis Borkum, sämtlich von Dr. Linke gesammelt und mir zur Analyse der darin vorkommenden Diatomeen übergeben. Sie erstrecken sich vom Süßwasser durch die Brackwasserzone bis ins reine Meerwasser. Die letzte Probe stammt aus dem Dollart.

1. Profil L, Station 197, nahe der Neuen Schleuse bei Papenburg.

2. Profil J, Station 464, nahe dem rechten Ufer unterhalb Hilkenborg.

3. Profil H, Station 494, nahe dem linken Ufer.

4. Profil F, Station 114, nahe Leerort, linke Seite.

5. Profil G, Station 475, nahe Leerort.

6. Profil E, Station 376, gegenüber dem Bingumer Sand, rechtes Ufer.

7. Profil D, Station 133, linkes Ufer.

8. Profil C, Station 202, linke Seite, westlich vom Jemgumer Schlick.

9. Profil B, Station 143, rechte Seite, nahe Terborg, östlich vom Midlumer Sand.

10. Profil A, Station 367, linkes Ufer, westlich vom Hatzumer Sand.

11. Station 2, Unterhalb der Einmündung des Dortmund-Ems-Kanals nahe Oldersum, rechtes Ufer.

12. Station 10, linkes Ufer, nahe Ditzum.
13. Station 11, zwischen Jarssum und Borssum, rechtes Ufer.
14. Station 24, Emden, nahe der Ostmole.
15. Station 3 A, Emden, Außenhafen, nahe der Einfahrt.
16. Station 4 A, ebenda, hinteres Ende.
17. Station 32, südlich Logumer Vorwerk.
18. Station 46, nahe dem Südrand der Fischersgatje südlich Hammrich.
19. Station 47, aus demselben Profil, etwas weiter nach der Strommitte.
20. Station 155, Mittelplate, nordwestlich vom Leuchtturm Knock.
21. Station 138, westlich Rysum, nahe dem Rande des Rysumer Nacken.
22. Station 120, westlich vom „Hund“, nahe der holländischen Küste.
23. Station 90, zwischen Emshörn-Nord und Pilsumer Watt.
24. Station 55, Alte Ems, südwestlich von Möwensteert-Süd.
25. Station 181, Alte Ems, südlich der Möwensteertplate.
26. Station 196, nordöstlich von Möwensteert-Nord.
27. Station 240, Hubertgat.
28. Station 242, etwa 5,2 km westlich von 240.
29. Station 2016, Nordrand des Dollart, nahe der Stromrinne der Ems, südlich des Larrelder Polder.

Systematischer Teil.

Fam. *Coscinodiscaceae*.

Gatt. *Melosira* Ag.

1. *Melosira nummuloides* (Dillw.) Ag., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 231, F. 95. — In den vorliegenden Proben nur vereinzelt gefunden: Leysand, Verlandungszone des Memmert, Juister Heller. In der Ems nur im Seegebiet bei Stat. 120. — Mesohalobe Salzwasserform

2. *Melosira moniliformis* (Müll.) Ag., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 236, F. 98. — Nur sehr selten auf dem Sandwatt vor dem Juister Heller. — Meso- bis euhalobe Salzwasserform.

3. *Melosira Jürgensi* Ag., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 238, F. 99. — Vereinzelt im Norder Tief; in der Ems im Emder Außenhafen (Stat. 4 A) und bei Möwensteert-Nord. — Ebenfalls mesohalob.

4. *Melosira varians* Ag., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 240, F. 100. — Vereinzelt in den Sedimenten der Ems von Papenburg bis Emden. — Oligohalob.

5. *Melosira Binderana* Kütz., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 246, F. 103. — Nur selten in der Ems bei Papenburg (Stat. 197). — Oligohalob.

6. *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 248, F. 104. — In der Ems von Papenburg bis zur Mündung, infolge ihrer pelagischen Lebensweise vielfach bis ins Meer verschleppt, vereinzelt auch im Dollart.

var. *angustissima* Müll., Hustedt, l. c., S. 250, F. 104 d. — Mit der Art in der Ems, aber seltener und nur an den Stat. 464, 202, 46 gefunden. — Art und Varietät oligohalob.

7. *Melosira ambigua* (Grun.) Müll., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 256, F. 108. — Vereinzelt in der Ems bei Stat. 10 und 11. — Oligohalob.

8. *Melosira italica* (Ehr.) Kütz., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 257, F. 109 c, d. — Als häufigste Art dieser Gattung in fast allen Sedimenten aus der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet, ebenso im Dollart. Abgesehen von der Tatsache, daß sie wahrscheinlich in der Ems selbst recht häufig auftreten wird, ist diese Art eine der verbreitetsten Formen in Nordwestdeutschland, so daß sie vielfach auch aus Abzugsgräben und Sielen in die Ems gelangen kann. — Oligohalob.

9. *Melosira arenaria* Moore, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 269, F. 114. — Nur einmal in der Ems gefunden (Stat. 114). — Oligohalob.

10. *Melosira Westii* W. Smith, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 268, F. 113. — Im Wattenmeer der Leybucht, des Memmert und bei der Insel Juist überall verbreitet und in fast allen Proben vorkommend, wenn auch meist vereinzelt. In der Ems in sämtlichen Sedimenten (nur bei Stat. 367 wohl nur zufällig nicht gesehen) bis Papenburg verbreitet, ebenso im Dollart. — Eualobe, stenohaline Meeresform.

11. *Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 276, F. 119. — In fast allen Proben aus dem Wattenmeer verbreitet und mehr oder weniger häufig. In der Ems in sämtlichen Sedimenten vom Seegebiet bis Papenburg, teilweise häufig und in ziemlich langen Kettenstücken. — Eualobe, stenohaline Meeresform, die in manchen fossilen marinen Sedimenten, die in der Hauptsache pelagischer Natur sind, sehr häufig auftritt. Da aber die Art heute im marinen Plankton kaum in solchen Massen vorkommt, halte ich es für möglich, daß es sich bei *Melosira sulcata* auch in den fossilen Sedimenten weniger um pelagische Sedimentation, sondern vielmehr um aus dem Litoral vermöge ihrer Schwere abgesunkene Ketten handelt.

Gatt. *Podosira* Ehr.

12. *Podosira stelliger* (Bail.) Mann, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 286, F. 128. — Verbreitet und meist ziemlich häufig in fast allen Proben aus der Leybucht, vom Memmert und von Juist. In der Ems in allen Sedimenten vom Meeresgebiet bis Papenburg, hier noch ziemlich häufig. — Euhalob, aber vielleicht euryhalin.

Gatt. *Hyalodiscus* Ehr.

13. *Hyalodiscus scoticus* (Kütz.) Grun., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 293, F. 133. — Nur einmal auf der Sandplate östlich vom Memmert gefunden. — Euhalob, euryhalin.

Gatt. *Stephanopyxis* Ehr.

14. *Stephanopyxis turris* (Grev. u. Arn.) Ralfs, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 304, F. 140. — Nur einmal im Sediment NO von Möwensteert-Nord (Stat. 196). — Euhalobe, stenohaline pelagische Meeresform.

Gatt. *Skeletonema* Grev.

15. *Skeletonema costatum* (Grev.) Cl., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 311, F. 149. — Auf den Watten nur sehr selten in der Verlandungszone des Memmert gefunden. In den Sedimenten aus der Ems vom Seegebiet aufwärts regelmäßig bis in die Gegend von Jarssum (Stat. 11), selten noch bei Leerort (Stat. 475) gefunden. — Meso- bis euhalob, in bedeutendem Maße euryhalin. Neritische Meeresform, daher im Plankton der unteren Ems wahrscheinlich häufig und in den Ablagerungen als lokales Sediment zu werten.

Gatt. *Thalassiosira* Cleve.

Eine völlig einwandfreie Bestimmung der *Thalassiosira*-Arten ist nur möglich, wenn neben den Schalenansichten auch noch Kolonien vorhanden sind. Da es sich in den Sedimenten immer nur um isolierte Zellen oder einzelnen Schalen handelt, ist ein gewisser — wenn auch geringer — Unsicherheitsfaktor nicht zu vermeiden. Für die Beurteilung in der Herkunft der Sedimente bestehen jedoch kaum Bedenken, da im wesentlichen nur marine Planktonformen in Frage kommen.

16. *Thalassiosira Nordenskjöldi* Cleve, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 321, F. 157. — Nur sehr selten in Ablagerungen der Ems bei Borssum und SW Möwensteert-Nord. — Euhalob, stenohalin. Lebt vorwiegend an den Küsten Nordeuropas, verschleppte Individuen wurden jedoch im Kanal und im Mittelmeer beobachtet, so daß die in der Ems gefundenen Individuen keinen Ausnahmefall bedeuten.

17. *Thalassiosira decipiens* (Grun.) Joerg., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 322, F. 158. — Auf den Watten in der Leybucht, am Mémert und bei Juist verbreitet und häufig. In den Sedimenten der Ems besonders im Mündungsgebiet sehr häufig, flußaufwärts bis Profil J (Stat. 464). — Euhalob. Die Struktur der Schalen ist sehr variabel, sowohl hinsichtlich der Größe als auch der Anordnung der Areolen. Manche Individuen sind morphologisch kaum von *Coscinosira Oestrupi* Ostf. zu unterscheiden. Aus den Variationserscheinungen dürfte aber hervorgehen, daß die in der Ems beobachteten Individuen alle derselben Art angehören.

18. *Thalassiosira gravida* Cleve, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 325, F. 161. — Nur vereinzelt im Seegebiet der Emsmündung, in der Alten Ems (Stat. 55 u. 181) und im Hubertgat (Stat. 240 u. 242). — Euhalob und stenohalin, vorzugsweise an den Küsten Nordeuropas lebend, südlich bis in den Kanal beobachtet.

Gatt. *Cyclotella* Kütz.

19. *Cyclotella stelligera* Cl. u. Grun. var. *tenuis* Hust., Diat. — Flora v. Java, Bali und Sumatra, S. 143, T. 9, F. 5. — Sehr selten in der Ems bei Papenburg (Stat. 197). — Oligohalob. Die Varietät wurde zunächst nur auf den Sundainseln gefunden, scheint aber wie die Art eine kosmopolitische Verbreitung zu besitzen.

20. *Cyclotella pseudostelligera* nov. spec. Schalen kreisrund, 7—8 μ im Durchmesser, nur wenig konzentrisch gewellt, fast flach. Mittelfeld $\frac{1}{2}$ des Schalendurchmessers, mit einem zentralen Ring winziger Punkte oder kurzer Striche und einem isolierten Punkt in der Mitte dieses Ringes. Randzone zart radial gestreift, Streifen etwa 18 in 10 μ , ohne Höcker oder stärkere Rippen, aber innerhalb des Schalenrandes mit einem Kranz auffallend kräftiger Dornen. Fig. 1, 2.

Vereinzelt in der Ems bei Papenburg und Leerort. Ökologischer Charakter einstweilen nicht zu bestimmen.

Die Art steht der *Cyclotella stelligera* nahe, unterscheidet sich aber leicht durch die auffallenden Dornen. Außerdem ist die ganze Struktur wesentlich zarter.

21. *Cyclotella Meneghiniana* Kütz., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 341, F. 174. — Nicht selten im Norder Tief. In den Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet, oberhalb Emdens jedoch selten und nur an zwei Stellen gefunden (Stat. 197 und 134), im Mündungsgebiet dagegen häufiger, ebenso im Dollart. — Halophil.

22. *Cyclotella striata* (Kütz.) Grun., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 344, F. 176 a, b. — Auf den Watten der Leybucht ziemlich verbreitet: Bantsbalje, Leysand, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief, Verlandungszone des Mem-

mert; überall auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt. In der Ems in allen Sedimenten (bei Stat. 240 wohl nur zufällig nicht gefunden) verbreitet, häufig bis massenhaft auf der Strecke Papenburg bis in die Gegend von Ditzum, dann gegen das Seegebiet an Häufigkeit abnehmend. — Mesohalob und euryhalin.

Die Art tritt in der Ems zum Teil in großen, robusten Individuen auf, die bei Einbettung in ein stark brechendes Medium (Hyrax) einen Einblick in die Strukturverhältnisse ermöglichten. Die Randzone aller *Cyclotella*-Arten ist radial gestreift, die Zwischenräume zwischen diesen radialen Linien galten bisher als strukturlos und homogen. Die Untersuchung von größeren Exemplaren der *Cyclotella striata* ergab, daß es sich bei diesen Linien um radiale Rippen handelt, die an der Innenseite der Membranen liegen und perivalvar als zarte Wände in das Zelleninnere eindringen, so daß der radial gestreifte Ring einem gekammerten Band an der Innenseite der Zellwand entspricht. Die äußere Schließhaut der Kammern — die Zwischenräume zwischen den Radien — ist keinesfalls homogen, sondern sehr deutlich poroid, die Areolen stehen in Doppelreihen und zwei sich kreuzenden Systemen von Schrägreihen.

Aus dieser Tatsache ergibt sich nunmehr eine nähere Verwandtschaft der Gattung *Cyclotella* zur Gattung *Stephanodiscus*. Als wesentlicher Unterschied bleibt nur die abweichende Struktur des Mittelfeldes bei *Cyclotella*, während der übrige Membranbau nicht mehr als unbedingt trennendes Merkmal zwischen beiden Gattungen gewertet werden kann.

23. *Cyclotella caspia* Grun., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 347, F. 177. — Zerstreut auf den Watten der Leybucht und der Inseln: Bantsbalje, Schweinsrücken bei Utlandshörn; Sandplate und Verlandungszone beim Memmert; Juister Heller. In der Ems nur selten südlich Logumer Vorwerk, Stat. 32. — Mesohalob, euryhalin.

Die Art war zunächst nur aus dem Kaspisee und Aralsee bekannt, ist aber nach meinen Beobachtungen im ganzen europäischen Küstengebiet verbreitet. Als Massenform findet sie sich in einigen norwegischen Fjorden!

Die Exemplare aus der südlichen Nordsee sind im Gegensatz zu den Formen aus Südost-Europa und Norwegen größer und kräftiger und zeigen auch eine etwas robustere Struktur. Der Durchmesser betrug 12—16 μ , in der Randzone kommen etwa 18 Radialstreifen auf 10 μ , das Mittelfeld ist auffallend stark gewölbt. Bei den größeren Individuen tritt übrigens unter den radialen Rippen eine schwache Differenzierung ein, die allerdings nur von der In-

nenseite deutlich zu erkennen ist: etwa jede dritte Rippe ist wenig stärker als die dazwischen liegenden und dringt etwas tiefer ins Zellinnere ein.

24. *Cyclotella comta* (Ehr.) Kütz., Hustedt, Kieselalg., 1, S. 354, F. 183 a—d. Nur selten in der Ems unterhalb Hilkenborg (Stat. 464), außerdem in Bruchstücken im Seegebiet bei Emshörn-Nord (Stat. 90). Oligohalob.

Gatt. *Stephanodiscus* Ehr.

25. *Stephanodiscus astraea* (Ehr.) Grun., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 368, F. 193 a—c. Vereinzelt in einigen Sedimenten der Ems: bei Papenburg (Stat. 197), unterhalb Hilkenborg (Stat. 464), bei Emden (Stat. 24), Mittelplate (Stat. 155).

var. *minutula* (Kütz.) Grun., Hustedt, 1. c., F. 193 d, e. Nur in einigen Sedimenten aus dem Mündungsgebiet der Ems (Stat. 4 A, 32, 46, 47). Art und Varietät sind oligohalob.

26. *Stephanodiscus Hantzschii* Grun., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 370, F. 194. In den Sedimenten der Ems nicht selten, von Papenburg bis Emden, vereinzelt auch im Dollart. Oligohalob.

27. *Stephanodiscus tenuis* nov. spec. Schalen fast flach, nur wenig konzentrisch gewellt, dünnwandig, 8—28 μ im Durchmesser, durch zarte radiale Rippen in mehr oder weniger zahlreiche Sektoren geteilt, die aus breiter Basis gegen das Zentrum allmählich schmaler werden. Zwischenräume zart areoliert, Areolenreihen am Rande etwa 4—5 in jedem Bündel. Vor den radialen Rippen innerhalb des Schalenrandes lange Randdornen. Fig. 3.

Nur in Sedimenten der Ems von Papenburg bis südlich Hambrich: Stat. 197 (häufig!), 475, 134, 24, 3 A, 32, 46, 47. Über den ökologischen Charakter kann nach dieser bisher einzigen Fundortsangabe nichts Sicheres gesagt werden, da die Art aber im Seegebiet fehlt, dürfte sie zu den oligohaloben Formen gehören.

Stephanodiscus tenuis unterscheidet sich von *Steph. astraea* durch den zarten Bau; die dünne Zellwand und die zarte und dichtere Struktur sind sehr auffällig. Die neue Art steht habituell dem *Stephanodiscus carconensis* Grun. (vgl. A. S. Atl. Taf. 228) viel näher als dem allgemein verbreiteten *Steph. astraea*, und im wesentlichen hält mich nur die beschränkte Verbreitung des *Steph. carconensis* davon ab, die Formen aus der Ems damit zu verbinden. *Stephanodiscus carconensis* ist nur fossil aus Nordamerika bekannt, und somit dürfte ein Zusammenhang wohl unwahrscheinlich sein.

28. *Stephanodiscus lucens* nov. spec. Schalen hyalin, 7—15 μ im Durchmesser mit tangential gewelltem Mittelteil, durch ziemlich kräftige radiale Rippen in mehr oder weniger zahl-

reiche Sektoren mit breiter Basis geteilt. Struktur nur gegen das Schalenzentrum erkennbar: fein punktierte radiale Reihen, die den gewellten Mittelteil der Schalen ausfüllen, während auf den breiten Bündeln in der Randzone zwischen den Radialrippen eine Struktur wahrscheinlich vorhanden ist, aber einstweilen nicht aufgelöst werden konnte. Randdornen vor den Radialrippen vorhanden, aber klein und unscheinbar. Fig. 4.

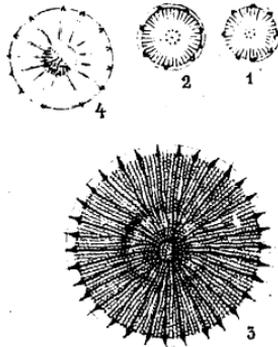


Fig. 1, 2. *Cyclotella pseudostelligera* nov. spec. — Fig. 3. *Stephanodiscus tenuis* nov. spec. — Fig. 4. *Steph. lucens* nov. spec. Vergr. 1000/1.

In den meisten Sedimenten der Ems von Papenburg bis südlich Hammrich ziemlich häufig. Ökologischer Charakter nicht mit Sicherheit zu bestimmen, vermutlich ebenfalls oligohalob.

Eine eigenartige Form, deren Zugehörigkeit vielleicht noch etwas problematisch ist, solange man die Struktur nicht restlos auflösen kann. Infolge des tangential gewellten Schalenzentrums könnte man an eine *Cyclotella*-Art denken, dagegen spricht aber der Umstand, daß keine scharf abgegrenzte Randzone unterscheidbar ist, außerdem ist die Aufteilung der Schalenfläche in Sektoren ein wesentliches Merkmal für *Stephanodiscus*, obgleich die Areolierung der Zellwand nunmehr auch für *Cyclotella (striata)* nachgewiesen ist. Ein täuschend ähnliches Bild gibt Fricke in A. S. Atl. T. 228, F. 11, als *Stephanodiscus carconensis* var. *pusilla* Grun., die sich im übrigen aber durch konzentrisch gewellte Schalen und die gröbere, deutlich erkennbare Struktur unterscheidet. Diese Bemerkung mag auffällig sein, weil ich oben bereits auf die Ähnlichkeit des ebenfalls in der Ems gefundenen *Stephanodiscus tenuis* mit *Steph. carconensis* hingewiesen habe; tatsächlich besteht aber zwischen den beiden in der Ems gefundenen Arten nicht der geringste Zusammenhang.

Gatt. *Coscinodiscus* Ehr.

29. *Coscinodiscus granulatus* Grun., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 386, F. 198. — Auf den Watten in der Leybucht zerstreut: Hamburger Sand (ziemlich häufig in Linke, Nr. 14491), Leysand, Kopersand. In den Sedimenten der Ems nur im Seegebiet: westlich Rysum (Stat. 138), westlich Hubertgat (Stat. 242). — Euhalob.

30. *Coscinodiscus excentricus* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 388, F. 201. — In der Leybucht verbreitet und nicht selten: Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge; Verlandungszone des Memmert; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In den Sedimenten der Ems in fast sämtlichen Proben von Papenburg bis ins Seegebiet. — Euhalob, euryhalin. Planktonform, daher nur als pelagisches Sediment zu werten.

var. *fasciculata* Hust., l. c., S. 390, F. 202. — Vereinzelt im Außenhafen Emden (Stat. 3 A). — Ökologisches Vorkommen wie die Art.

31. *Coscinodiscus Rothii* (Ehr.) Grun., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 400, F. 211. — In der Leybucht nur in einer Probe vom Hamburger Sand gesehen. In den Sedimenten der Ems sehr häufig bei Papenburg (Stat. 197), ferner zerstreut an einzelnen Stationen bis ins Mündungsgebiet. — Meso- bis euhalob, euryhalin.

var. *subsalsa* (Juhl.-Dannf.) Hust., l. c., S. 402, F. 212. — Zerstreut in Sedimenten der Ems von Papenburg bis Emden. — Halophil.

var. *Normani* (Greg.) V. Heurck, Hustedt, l. c., F. 213. — Vereinzelt auf dem Juister Heller. In der Ems nur im Mündungs- und Seegebiet abwärts Borssum. — Meso- bis euhalob.

32. *Coscinodiscus curvatulus* Grun., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 406, F. 214. — Nur selten in einer Probe von Leysand (Linke, Nr. 10302). — Euhalob.

33. *Coscinodiscus nitidus* Greg., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 414, F. 221. — Selten zwischen Cyanophyceen auf Schlickwatt auf dem Leysand. In der Ems sehr vereinzelt bei Papenburg (Stat. 197), Außenhafen Emden (Stat. 4 A), westlich vom „Hund“ (Stat. 120). — Euhalob.

34. *Coscinodiscus marginatus* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 416, F. 223. — Selten in kleinen Individuen auf dem Juister Heller. — Euhalob.

35. *Coscinodiscus obscurus* A. Schmidt, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 418, F. 224. — Nur auf der Sandplate östlich vom Memmert gefunden. — Euhalob.

36. *Coscinodiscus radiatus* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 420, F. 225. — Im Gebiet verbreitet und nicht selten: Hamburger Sand,

Leysand, Kopersand; Verlandungszone des Memmert. In den meisten Sedimenten der Ems von Hilkenborg bis ins Seegebiet. — Euhalob, euryhalin.

37. *Coscinodiscus lacustris* Grun., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 432, F. 235. — In einigen Sedimenten der Ems nicht selten von Papenburg bis südlich Hamrrich, außerdem im Dollart. — Mesohalob und euryhalin, dieser Charakter scheint mir richtiger zu sein, als die Art nur als halophil anzusprechen, denn das Hauptverbreitungsgebiet liegt im Brackwasser.

38. *Coscinodiscus concinnus* W. Smith, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 441, F. 241. — Dünnwandige aber große Planktonform, die aus diesen Gründen in den Sedimenten fast immer nur in Bruchstücken vorkommt. Schweinsrücken bei Utlandshörn; Verlandungszone des Memmert. In der Ems zerstreut von Leerort bis ins Seegebiet. — Euhalob.

39. *Coscinodiscus centralis* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 444, F. 243. — Einmal ein kleines Exemplar im Mündungsgebiet der Ems südlich Logumer Vorwerk (Stat. 32), außerdem Bruchstücke im Dollart. — Euhalob.

40. *Coscinodiscus perforatus* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 445, F. 244, 245. — In typischen Exemplaren sehr selten: Kopersand. In der Ems bei Papenburg und zwischen Hilkenborg und Leerort (Stat. 197 und 494). Viel häufiger ist die Form mit geschlossenem Areolennetz:

forma *cellulosa* Grun., Hustedt, l. c., S. 447, F. 246. — In Bruchstücken im Mündungs- und Seegebiet der Ems nicht selten, flußaufwärts bis oberhalb Jemgumer Schlick. Vollständige Exemplare nur bei der Möwensteertplate und im Dollart. — Art und Forma euhalob.

Die Formen mit geschlossenem und aufgelockertem Areolennetz hängen hier wie bei allen in Frage kommenden *Coscinodiscus*-Arten so eng zusammen, daß man die eine oder andere Wuchsform nicht als Variation auffassen kann.

41. *Coscinodiscus apiculatus* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 449, F. 248. — Nur ein Bruchstück in der Ems zwischen Hilkenborg und Leerort gesehen. — Euhalob.

42. *Coscinodiscus oculus iridis* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 453, F. 252. — Sehr selten im Seegebiet der Ems: Hubertgat (Stat. 240). — Euhalob.

Fam. Actinodiscaceae.

Gatt. Actinoptychus Ehr.

43. *Actinoptychus undulatus* (Bail.) Ralfs, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 475, F. 264. — Als pelagisches Sediment in fast allen

Proben aus der Leybucht, vom Memmert und von der Insel Juist mehr oder weniger häufig. In allen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet, flußaufwärts an Häufigkeit zwar abnehmend, aber immer noch in unversehrten Individuen vorhanden, — Meso- bis euhalob, euryhalin.

44. *Actinoptychus splendens* (Shadb.) Ralfs, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 478, F. 265. — Im Gebiet viel seltener als die vorige Art. Auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt nur in Bruchstücken beobachtet. In den Sedimenten der Ems in unversehrten Schalen nur im Seegebiet abwärts Emden und im Dollart, einzelne Bruchstücke fanden sich jedoch bis Papenburg. — Euhalob.

Fam. *Eupodisceae*.

Gatt. *Aulacodiscus* Ehr.

45. *Aulacodiscus argus* (Ehr.) A. Schmidt, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 503, F. 281. — Als pelagisches Sediment auf den Watten der Leybucht häufig: Hamburger Sand, Leysand, Kopersand, Hauener Hooge (nur Bruchstücke), Norder Tief (nur Bruchstücke); Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt (ebenfals nur Bruchstücke). In fast allen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart, jedoch fanden sich vollständige Exemplare fast ausschließlich im Mündungs- und Seegebiet, während sich im oberen Teil des untersuchten Flußlaufes fast nur Bruchstücke vorfanden. — Euhalob.

Gatt. *Auliscus* Ehr.

46. *Auliscus sculptus* (W. Smith) Ralfs, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 516, F. 290. — Im Gebiet verbreitet und häufig. Hamburger Sand, Leysand, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Verlandungszone des Memmert; auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt. Nicht selten und in fast allen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Euhalob.

Gatt. *Actinocyclus* Ehr.

47. *Actinocyclus Ehrenbergi* Ralfs, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 525, F. 298. — Als pelagisches Sediment im Gebiet weit verbreitet und nicht selten: Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand, Kopersand, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt. In der Ems in fast allen Sedimenten von Papenburg bis ins Seegebiet, jedoch finden sich im oberen Teil der untersuchten Strecke fast nur Bruchstücke, während größere unversehrte Exemplare im

wesentlichen auf das Mündungs- und Seegebiet beschränkt bleiben.
— Euhalob.

var. *crassa* (W. Smith), Hustedt, l. c., S. 529, F. 301. — Nur einmal nahe Terborg in der Ems gefunden. — Mesohalob.

Fam. *Soleniaceae*.

Gatt. *Rhizosolenia* Ehr.

Da die Gattung lediglich sehr zarte Planktonformen umfaßt, findet man in den Sedimenten, die während der Präparation dazu noch mit Säuren behandelt sind, naturgemäß nur Bruchstücke, ohne daß daraus besondere Schlüsse — wie etwa bei den robusten *Aulacodiscus*- oder *Actinocyclus*-Arten — gezogen werden können.

48. *Rhizosolenia imbricata* Brightw. var. *Shrubsolei* (Cleve) Schröd., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 584, F. 332. — In der Leybucht nur auf der Bantsbalje und dem Hamburger Sand. In den Sedimenten der Ems nur im Mündungs- und Seegebiet unterhalb Emden. — Euhalob.

49. *Rhizosolenia styliformis* Brightw., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 584, F. 333. — Nur einmal bei Emshörn-Nord (Stat. 90) gefunden. — Euhalob.

50. *Rhizosolenia setigera* Brightw., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 588, F. 336. — Selten auf der Bantsbalje. In den Sedimenten der Ems vereinzelt im Seegebiet unterhalb Rysum.

51. *Rhizosolenia hebetata* (Bail.) Gran f. *semispina* (Hensen) Gran, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 592, F. 338. — Als häufigste Form dieser Gattung in den Sedimenten der Ems unterhalb Borssum, vereinzelt flußaufwärts bis Leerort. — Euhalob.

52. *Rhizosolenia calcar avis* M. Schultze, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 592, F. 339. — Ziemlich selten und nur in einigen Sedimenten der Ems: westlich Hatzumer Sand (Stat. 367), Mittelplate (Stat. 155), Möwensteert-Nord (Stat. 196), Hubertgat (Stat. 240). — Euhalob.

Fam. *Chaetoceraceae*.

Gatt. *Bacteriastrum* Shadb.

53. *Bacteriastrum hyalinum* Laud., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 615, F. 345. — Nur in Bruchstücken in der Alten Ems S der Möwensteertplate (Stat. 181). — Euhalob.

Gatt. *Chaetoceros* Ehr.

Die pelagisch lebenden Arten dieser Gattung finden sich in den Sedimenten meistens als Dauersporen, die aber nur zum Teil definierbar sind. Bruchteile von Ketten traten nur im Seegebiet als Sediment auf. Unbestimmte Sporen fand ich in der Ems flußauf-

wärts bis Ditzum, und zwar an folgenden Stationen: 10, 11, 24, 3 A, 4 A, 32, 47, 155, 181, im wesentlichen also im Mündungs- und Seegebiet.

54. *Chaetoceros borealis* Bail., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 661, F. 375. — Bruchteile von Ketten im Seegebiet der Ems bei der Möwensteertplate und westlich Hubertgat (Stat. 181, 196, 242). — Euhalob.

55. *Chaetoceros didymus* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 688, F. 390. — Einzelne Kettenstücke westlich Hubertgat (Stat. 242). — Euhalob.

56. *Chaetoceros affinis* Laud., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 695, F. 396. — Nur Sporen in der Nähe von Hammrich (Stat. 47), westlich vom „Hund“ (Stat. 120) und im Dollart (Stat. 2016). — Euhalob.

57. *Chaetoceros debilis* Cleve, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 740, F. 428. — Kettenteile mit den charakteristischen Dauersporen nicht selten im Seegebiet der Ems bei der Möwensteertplate (Stat. 55, 181, 196), Hubertgat (Stat. 240) und im Dollart (Stat. 2016). — Meso- bis euhalob, euryhalin.

58. *Chaetoceros furcellatus* Bail., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 749, F. 433. — Nur Dauersporen in der Ems nahe dem Bingumer Sand (Stat. 376). — Euhalob. Vorzugsweise im Nordatlantik bis ins Nördliche Eismeer verbreitet, aber nach Meunier auch an der flämischen Küste angetroffen, so daß das Vorkommen in der Ems keine besondere Ausnahme darstellt.

Fam. *Biddulphiaceae*.

Gatt. *Ditylum* Bail.

59. *Ditylum Brightwelli* (West) Grun., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 784, F. 457—459 a. — In den Sedimenten der Ems von Borssum bis ins Seegebiet, bis Emshörn jedoch nur Bruchstücke, unterhalb Emshörn sind ganze Schalen nicht selten. — Euhalob.

forma *tetragona* (Grun.), Hustedt, l. c., S. 785, F. 459 b. — Unter der Art NO von Möwensteert-Nord und Hubertgat (Stat. 196, 240). — Euhalob.

Gatt. *Lithodesmium* Ehr.

60. *Lithodesmium undulatum* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 789, F. 461. — Als pelagisches Sediment vereinzelt in der Leybucht: Bantsbalje, Hamburger Sand, Hauener Hooge. In den Sedimenten der Ems Bruchstücke S Logumer Vorwerk, Teile von Ketten W Hubertgat (Stat. 242). — Euhalob.

Gatt. *Triceratium* Ehr.

61. *Triceratium favus* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 798, F. 463. — Vereinzelt auf den Watten der Leybucht: Hamburger Sand, Leysand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Bruchstücke im Norder Tief. In den Sedimenten der Ems zerstreut und meistens nur in Bruchstücken von Ditzum bis ins Seegebiet sowie im Dollart, selten auch oberhalb Ditzum bis unterhalb Hilkenborg. — Euhalob. Es ist auffällig, daß selbst diese robuste Form in den Sedimenten der Ems kaum in unversehrten Exemplaren vorkommt.

62. *Triceratium antediluvianum* (Ehr.) Grun., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 810, F. 472. — Nur ein Bruchstück in der Ems bei Leerort gefunden. — Euhalob.

63. *Triceratium reticulum* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 823, F. 485—86. — Nur einmal in der Ems S der Möwensteertplate (Stat. 181). — Euhalob.

64. *Triceratium alternans* Bail., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 825, F. 488. — Auf den Watten in der Leybucht vereinzelt als pelagisches Sediment: Leysand; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller. In den Sedimenten der Ems in fast allen Proben von Hilkenborg bis ins Seegebiet sowie im Dollart. — Euhalob.

Gatt. *Biddulphia* Gray.

65. *Biddulphia sinensis* Grev., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 837, F. 493. — Vereinzelt auf den Watten in der Leybucht: Hamburger Sand; Juister Heller. In den Sedimenten der Ems von Emden bis ins Seegebiet nicht selten, oberhalb Emden nur einmal bei Leerort. — Euhalob, euryhalin.

66. *Biddulphia regia* (Schultze) Ostf., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 838, F. 494. — Zerstreut auf den Watten in der Leybucht: Bantsbalje, Leysand, Hauener Hooge. In den Sedimenten der Ems von Ditzum bis ins Seegebiet. — Euhalob, euryhalin.

67. *Biddulphia mobiliensis* Bail., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 840, F. 495. — Selten und nur in einigen Sedimenten der Ems unterhalb Emden, sehr vereinzelt noch nahe Terborg beobachtet.

68. *Biddulphia rhombus* (Ehr.) W. Smith, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 842, F. 496—97. — Auf den Watten in der Leybucht und bei den Inseln verbreitet und häufig: Bantsbalje, Hamburger Sand, Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In den meisten Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet, ebenso im Dollart. — Euhalob, euryhalin.

forma *trigona*, Hustedt, l. c. S. 843, F. 498. — Im ganzen Gebiet verbreitet und häufiger als die Art, während die Art in 39 Proben

vertreten war, fand ich die *f. trigona* in 45 Sedimenten: Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone in der Leybucht, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Sandwatt und Verlandungszone am Memmert; auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt. In der Ems in fast allen Proben von Papenburg bis ins Seegebiet. — Euhalob, euryhalin.

69. *Biddulphia aurita* (Lyngb.) Bréb. & God., Hustedt, Kieselalg. 1, S. 846, F. 501. — Im ganzen Gebiet verbreitet und häufig: Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Verlandungszone des Memmert; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In den Sedimenten der Ems in fast allen Proben von Papenburg bis ins Seegebiet. — Euhalob, euryhalin.

70. *Biddulphia rostrata* nov. spec. Zellen in Gürtelbandansicht unterhalb der Hörner mit auffallend tiefen Einschnürungen. Schalen in transapikaler Richtung sehr stark aufgetrieben, daher mit quer rechteckigem, quadratischem oder in Grenzvariationen elliptischem Mittelteil, vor den Enden plötzlich und stark verschmälert, Enden lang schnabelartig vorgezogen. 17—23 μ breit, Höhe der Schalen vom freien Mantelrand bis zum Scheitel 6—12 μ , Mittelteil der Schalen hochkonvex, Rand breit und flach. Fortsätze von den Polen sehr entfernt entspringend, lang und schlank, nach außen stark divergierend, Schalen außerdem mit zwei längeren und ziemlich dünnen Borsten und mehr oder weniger zahlreichen, oft kaum entwickelten kleinen Dörnchen bewaffnet. Zellwand dicht areoliert, Areolen zart, auf der Schalenfläche in radialen, auf der Mantelfläche in peralvaren Reihen, 20—24 in 10 μ . Schalenfläche außerdem mit mehr oder weniger zahlreichen radialen Rippen, die oft noch durch die Randzone bis an die Umbiegungskante zum Schalenmantel verlaufen. Fig. 5—7.

Vereinzelt auf der Sandplate und der Verlandungszone am Memmert. Ebenso zerstreut in einigen Sedimenten der Ems von Borssum bis ins Seegebiet und im Dollart. — Vermutlich mesohalob und euryhalin.

Diese kleine Form steht der *Biddulphia aurita* nahe, ist aber spezifisch davon zu trennen. Besonders auffällig sind die stark geschnäbelten, transapikal ungewöhnlich stark aufgetriebenen Schalen. Ich fand sie zuerst vor einiger Zeit in Lagunenschlick aus Kamerun, die Nordseeformen stimmen gut damit überein und liegen innerhalb derselben Größenvariationen. Alle Individuen zeichnen sich übrigens durch größere Zartwandigkeit gegenüber der robusten *Biddulphia aurita* aus.

Gatt. *Cerataulus* Ehr.

71. *Cerataulus Smithii* Ralfs, Hustedt, Kieselalg. 1, S. 861, F. 513. — Auf den Watten in der Leybucht und in der Umgebung der Inseln verbreitet und häufig: Hamburger Sand, Leysand, Kopersand, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In den Sedimenten der Ems von Jarssum abwärts bis ins Seegebiet fast regelmäßig in allen Proben, ebenso im Dollart, oberhalb Jarssum nur noch vereinzelt nahe Terborg (Stat. 134) und unterhalb Hilkenborg (Stat. 464). — Euhalob.

Fam. *Anaulaceae*.

Gatt. *Eunotogramma* Weiße.

72. *Eunotogramma dubium* nov. spec. Zellen in Gürtelbandansicht rechteckig-tafelförmig, Schalenmantel hoch. Schalen wurstförmig gekrümmt, mit stumpf gerundeten Enden, 6—18 μ lang, 3—5 μ breit, mit 2 bis 4 tief eindringenden Pseudosepten, die den Innenraum fast in Höhe der Schalenmäntel durchschneiden. Zuweilen ist nur das innere Paar der Pseudosepten ausgebildet, das äußere fehlt vollständig oder ist nur in Form mehr oder weniger zarter Rippen vorhanden. Struktur der Membran äußerst zart, bisher nicht aufgelöst. Fig. 8—10.

Auf den Watten der Leybucht verbreitet, aber nur vereinzelt vorkommend: Hamburger Sand, Leysand, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Verlandungszone am Memmert; Juister Heller. In Sedimenten der Ems zerstreut von etwa Leerort bis ins Seegebiet. — Euhalob.

Grunow bildet auf Taf. 126 in V. Heurck, Syn., mehrere Arten der Gattung *Eunotogramma* ab, von denen insbesondere *Eunotogramma laeve* Grun. von Mittelamerika unserer Art nahesteht. Sie ist jedoch größer und besitzt nach den Abbildungen eine deutlich erkennbare Struktur, so daß die beiden Arten nicht identisch sein können. Eine weitere habituell ähnliche Form wird von Mereschkowsky als *Eunotogramma spec?* abgebildet (Ann. & Mag. Nat. Hist., Ser. 7, Bd. 7, T. 5, F. 24—27), die aber ebenfalls mit ziemlich grober Streifung dargestellt wird. Aus europäischen Gewässern ist bislang nur *Eunotogramma debile* Grun. beschrieben (l. c. T. 126, F. 17—19), dessen systematische Stellung aber noch sehr zweifelhaft ist. Mills verbindet *Eunotogramma laeve* Grun. (excl. F. 17!) mit *Smithiella marina* (W. Smith) Peragallo, Diat. mar. de France, S. 343, T. 82, F. 36. Die Gürtelbandseiten dieser Art zeigen aber keine Septenbildungen, sondern nur ganz normale Rippenbildungen an den Schalen, wie sie für *Diatoma-*

Arten charakteristisch sind. Grunow bildet aber keine Gürtelbandseiten ab, und so ist die Zusammengehörigkeit nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Ohne Zweifel ist aber die von mir beschriebene Nordseeform weder mit der einen noch der anderen der eben erwähnten Arten identisch.

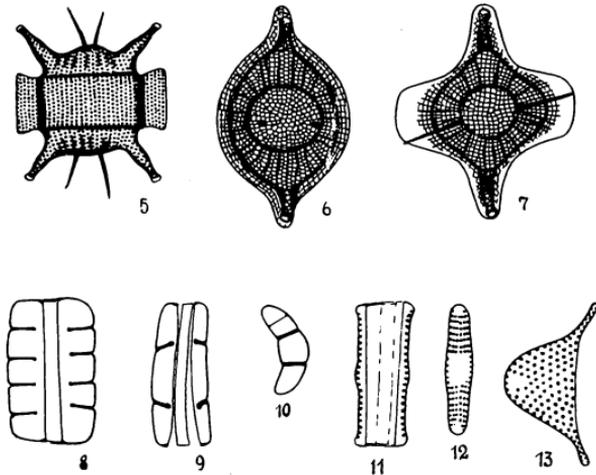


Fig. 5—7. *Biddulphia rostrata* nov. spec., 5 Zelle in Gürtelbandansicht, 6, 7 Schalenansichten, die wahrscheinlichen Endglieder der Formenreihe. Fig. 8—10. *Eunotogramma dubium* nov. spec., 8, 9 Zellen in Gürtelbandansicht, 10 Schalenansicht. — Fig. 11, 12. *Plagiogramma Brockmanni* nov. spec. — Fig. 13. *Campylosira cymbelloides* (A. S.) Grun., extreme Schalenform. Vergr. 1000/1.

Fam. *Fragilariaceae*.

Gatt. *Tabellaria* Ehr.

73. *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 26, F. 554. — Zerstreut in einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis Terborg.

var *intermedia* Grun., Hustedt, l. c., S. 27, F. 555. — Sehr selten in der Ems zwischen Jarssum und Borssum. — Art und Varietät oligohalob, indifferent.

74. *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 28, F. 558. — In der Leybucht nur sehr selten im Norder Tief. In den Sedimenten der Ems vereinzelt von Papenburg bis Emden, auch im Dollart (verschleppt). — Halophob.

Gatt. *Grammatophora* Ehr.

75. *Grammatophora angulosa* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 39, F. 564. — In der Leybucht nur selten auf dem Hamburger Sand.

In den Sedimenten der Ems vereinzelt von Terborg bis ins Seegebiet. — Euhalob.

76. *Grammatophora marina* (Lyngb.) Kütz., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 43, F. 569. — Nur in den Sedimenten der Ems von Ditzum bis ins Seegebiet. — Euhalob, euryhalin.

Gatt. *Licmophora* Agardh.

77. *Licmophora gracilis* (Ehr.) Grun. var. *anglica* (Kütz.) Perag., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 60, F. 583. — Nur auf dem Hamburger Sand beobachtet: ziemlich häufig als Bewuchs auf Blättern von *Zostera nana* im Sandwatt. — Euhalob, euryhalin.

Gatt. *Meridion* Agardh.

78. *Meridion circulare* (Grev.) Ag., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 93, F. 627 a—f. — In einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis südlich Hammrich, Bruchstücke fanden sich auch im Seegebiet.

var. *constricta* (Ralfs) V. Heurck, Hustedt, l. c., F. 627, g. h. — Nur in der Ems beim Bingumer Sand und im Außenhafen Emden. — Art und Varietät oligohalob und trotz des Vorkommens in Küstennähe in nicht ganz salzfreiem Wasser wohl als halophob zu bezeichnen.

Gatt. *Diatoma* De Cand.

79. *Diatoma elongatum* (Lyngb.) Ag., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 99, F. 629 a, b. — In einigen Sedimenten der Ems von Papenburg (hier häufig in Stat. 197) bis ins Seegebiet und im Dollart. — Oligohalob, indifferent.

var. *tenuis* (Ag.) V. Heurck, Hustedt, l. c. S. 100, F. 629 d bis g. — Vereinzelt im Norder Tief. — Oligohalob, indifferent.

Gatt. *Plagiogramma* Grev.

80. *Plagiogramma staurophorum* (Greg.) Heib., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 110, F. 635. — Tritt zwar nie in Massen auf, ist aber eine der regelmäßig vorkommenden und darum ziemlich häufigen und überall verbreiteten Wattdiatomeen. In der Leybucht in fast allen Proben mit Ausnahme des Norder Tiefs (hier nur in einer Probe, Linke Nr. CYD, gesehen), am häufigsten in Linke Nr. 130, 14491 (Hamburger Sand), 10301 (Leysand); auf dem Memmert in allen fünf Proben; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In der Ems in fast allen Sedimenten von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Euhalob.

81. *Plagiogramma Vanheurcki* Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 112, F. 638. — Von ähnlicher Verbreitung und Häufigkeit wie die vorige Art, im allgemeinen wohl etwas

seltener, aber in manchen Proben auch häufiger als *Plagiogramma staurophorum*: Bantsbalje, Hamburger Sand, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In fast allen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Euhalob.

82. *Plagiogramma leve* (Greg.) Ralfs, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 112, F. 637. — Nur selten im Seegebiet der Ems: Mittelplate, Rysum, Hubertgat. — Euhalob.

83. *Plagiogramma Brockmanni* nov. spec. Zellen in Gürtelbandansicht rechteckig tafelförmig, zu mehr oder weniger langen, lockeren Bändern verbunden, in denen die Zellen mit den Buckeln an den Enden der Apikalachse einander berühren, im übrigen aber schmale Lücken freilassen. Schalen fast linear, mit wenig konvexen Seiten und sehr stumpf gerundeten, nicht vorgezogenen Enden, 7—26 μ lang, 3—5 μ breit. Buckel an den Polen der Apikalachse sehr schwach entwickelt, Pseudosepten fehlen, an ihrer Stelle finden sich nur schwache, furchenartige Einsenkungen beiderseits der Zentralarea. Transapikalstreifen im mittleren Teil der Schalen etwa 14 in 10 μ , gegen die Pole enger werdend, leicht radial, Mittelfeld und scheinbar auch die Polfelder glatt. Fig. 11, 12.

Im Gebiet nicht selten, aber leicht zu übersehen. Leybucht: Hamburger Sand, Hauener Hooge; Sandplate beim Memmert; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In den Sedimenten der Ems vereinzelt von Emden bis ins Seegebiet, sehr selten auch oberhalb Emden (bis Leerort, Stat. 475). — Euhalob.

Es handelt sich bei dieser neuen Art um eine typische Planktonform, die in den hier untersuchten Proben nur als Sediment aufzufassen ist. Vor längerer Zeit erhielt ich von Herrn Chr. Brockmann eine Planktonprobe von der Küste Westholsteins, die neben *Biddulphia aurita* auch *Plagiogramma Brockmanni* massenhaft enthielt und mir vom Sammler zur Prüfung dieser seinerzeit noch unbekannten Art übergeben worden war. So sei auch aus diesem Grunde die neue Form Herrn Brockmann gewidmet!

Gatt. *Dimerogramma* Ralfs.

84. *Dimerogramma minor* (Greg.) Ralfs, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 118, F. 640. — Auf den untersuchten Watten eine der verbreitetsten Diatomeen. Leybucht: Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone beim Memmert; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In fast

sämtlichen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Euhalob, euryhalin.

85. *Dimerogramma marinum* (Greg.) Ralfs, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 119, F. 642. — Nur in einigen Sedimenten der Ems, selten: bei Oldersum (Stat. 2), Ditzum (Stat. 10) und nahe Emshörn-Nord (Stat. 90). — Euhalob, an den nördlichen Küsten Europas im allgemeinen ziemlich selten!

Gatt. *Cymatosira* Grun.

86. *Cymatosira belgica* Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 127, F. 649. — Auf den Watten allgemein verbreitet und häufig: Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone beim Memmert; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In sämtlichen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart, auch im oberen Teil der untersuchten Strecke des Flußlaufes noch häufig. — Euhalob.

Gatt. *Campylosira* Grun.

87. *Campylosira cymbelliformis* (A. S.) Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 128, F. 650. — Ein fast regelmäßiger Begleiter der vorigen Art, aber im allgemeinen weniger häufig. Leybucht: Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand, Kopersand, Hauener Hooge; Sandplate beim Memmert; Juister Heller. In fast sämtlichen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet, ebenso im Dollart, auch im oberen Teil des Flußlaufes noch ziemlich häufig (Stat. 494). — Euhalob.

Außer der bekannten Form mit schlanken halblanzettlichen Schalen fand ich ziemlich häufig kürzere Individuen mit auffallend hochgewölbten Schalen. Da solche Formen m. W. bisher noch nicht abgebildet sind, gebe ich in Fig. 13 eine Ansicht. Ich betrachte sie lediglich als Wuchsformen und lehne es daher ab, sie etwa als besondere Varietät abzugrenzen.

Gatt. *Opephora* Petit.

88. *Opephora Martyi* Héribaud, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 135, F. 654. — In einigen Sedimenten der Ems, selten: nahe Hilkenborg (Stat. 464), nahe Leerört (Stat. 475), bei Ditzum (Stat. 10), zwischen Jarssum und Borssum (Stat. 11), südlich Hammrich (Stat. 47). — Oligohalob.

89. *Opephora pacifica* (Grun.) Petit, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 135, F. 655. — Eine der häufigsten Wattdiatomeen, die an manchen Stellen als Massenform auftritt! Leybucht: Bantsbalje, Ham-

burger Sand (besonders in Linke, Nr. 130), Leysand (besonders in Linke, Nr. 10 301 und 10 302), Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge; Sandplate (besonders in Linke, Nr. 12 341) und Verlandungszone beim Memmert; in einigen Sedimenten der Ems vom Hatzumer Sand bis ins Seegebiet und im Dollart. — Euhalob.

In meiner Bearbeitung der Kieselalgen Europas (l. c.) habe ich diese Art noch als „im Gebiet Europas sehr selten“ bezeichnet, ebenfalls ein Beweis, wie lückenhaft unsere Forschungen auch in unserer engeren Heimat noch sind. Auf die ziemlich große Variabilität der *Opephora pacifica* — wie auch der nächsten Art — komme ich im II. Teil dieser Untersuchungen zurück.

90. *Opephora marina* (Greg.) Petit, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 136, F. 656. — Ebenfalls im Gebiet verbreitet, aber nie als Massenform beobachtet. Leybucht: Hamburger Sand, Leysand, Hauener Hooge; Sandwatt vor dem Juister Heller. In einigen Sedimenten der Ems, regelmäßig jedoch nur im Mündungs- und Seegebiet unterhalb Hammrich, sehr selten auch weiter oberhalb nahe Hilkenborg (Stat. 494). — Euhalob.

Gatt. *Fragilaria* Lyngb.

91. *Fragilaria crotonensis* Kitton, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 143, F. 658. — In einigen Sedimenten der Ems: häufig bei Papenburg (Stat. 197) und nahe Terborg (Stat. 134), weniger nahe Hilkenborg (Stat. 464). Im Seegebiet nur einmal westlich Hubertgat gesehen (verschleppt!). — Oligohalob, indifferent.

92. *Fragilaria capucina* Desm., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 144, F. 659 a—e. — Nur in Sedimenten der Ems bei Papenburg und nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

92 a. *Fragilaria cylindrus* Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 152, F. 665. — Ziemlich häufig in einer Probe vom Hamburger Sand in der Leybucht (Linke, Nr. 130). — Euhalob. Die Art ist bisher nur pelagisch von den arktischen Küsten bekannt, wo sie sehr häufig auftritt. Die Schalen stimmen aber morphologisch völlig mit den nordeuropäischen Formen überein, sie besitzen etwa 18 Transapikalstreifen in 10 μ . Die ähnlichen Schalen von *Striatella delicatula* (Kütz.) Grun., Hustedt, l. c. S. 33, F. 561, unterscheiden sich durch eine zartere Struktur und schlankere, relativ schmälere Form. Außerdem habe ich keinerlei Zwischenbänder feststellen können, wie sie für *Striatella* charakteristisch sind. Ob *Fragilaria cylindrus* tatsächlich so weit nach Süden reicht, läßt sich nur durch Planktonuntersuchungen nachweisen.

93. *Fragilaria intermedia* Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 152, F. 666. — Nur in einigen Sedimenten der Ems, selten: bei Papen-

burg, nahe dem Bingumer Sand und westlich Hatzumer Sand. — Oligohalob.

94. *Fragilaria leptostauron* (Ehr.) Hust., Kieselalg. 2, S. 153, F. 668 a—f. — Nur einmal in der Ems unterhalb Hilkenborg (Stat. 464). — Oligohalob.

95. *Fragilaria inflata* (Heid.) Hust., Kieselalg. 2, S. 155, F. 669. — In einigen Sedimenten der Ems, besonders im Mündungsgebiet, selten im oberen Teil der untersuchten Strecke: unterhalb Hilkenborg (Stat. 494), nahe Ostmole Emden (Stat. 24), Außenhafen Emden (Stat. 4A), Alte Ems S Möwensteertplate (Stat. 181), westlich Hubertgat (Stat. 242). — Die Verbreitungsangaben sind noch unsicher, anscheinend handelt es sich um eine euryhaline, vielleicht sogar mesohalobe Art!

96. *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 156, F. 670 a—c. — In der Leybucht sehr selten: Hauener Hooge, Norder Tief. Vereinzelt in Sedimenten der Ems von Papenburg bis Oldersum. — Oligohalob.

var. *venter* (Ehr.) Grun., Hustedt, l. c., S. 158, F. 670 h—m. — Nur in der Ems nahe Terborg. — Oligohalob.

var. *binodis* (Ehr.) Grun., Hustedt, l. c., F. 670 d—g. — In der Ems bei Papenburg und zwischen Jarssum und Borssum. — Oligohalob.

var. *subsalina* Hust., l. c., S. 159, F. 670 p—s. — Sehr häufig auf Faulschlamm im Norder Tief (Linke, Nr. CXR und CYD). — Halophil, vielleicht mesohalob.

97. *Fragilaria pinnata* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 160, F. 671 a—i. — Nur im Norder Tief auf Faulschlamm. In der Ems selten bei Papenburg und nahe Leerort. — Oligohalob, indifferent.

98. *Fragilaria bicapitata* A. Mayer, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 165, F. 673. — Nur in der Ems nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob, vielleicht halophob, doch sind meine Beobachtungen darüber noch nicht abgeschlossen. Die Art ist in der Umgebung Bremens weiter verbreitet, wie weit hierbei auch Gewässer mit geringem Salzgehalt in Frage kommen, bedarf noch der Prüfung.

99. *Fragilaria constricta* Ehr. forma *tetranodis* A. Cleve, Hustedt, Kieselalg. S. 166, F. 674 g. — In der Ems zwischen Jarssum und Borssum, sehr selten. — Halophob.

Das Vorkommen dieser vorzugsweise nordisch-alpinen Art erscheint auf den ersten Blick recht befremdlich. Sie lebt jedoch massenhaft z. B. im Saager Meer in Oldenburg (also im Weser-Ems-Gebiet) und dürfte vermutlich auch an anderen Stellen Nordwestdeutschlands anzutreffen sein, so daß wahrscheinlich mehrfach Einschwemmungsmöglichkeiten gegeben sind.

Gatt. *Rhaphoneis* Ehr.

100. *Rhaphoneis surirella* (Ehr.) Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 173, F. 679 a—c. — Im Gebiet allgemein verbreitet und eine der häufigsten Wattdiatomeen. In fast allen Proben aus der Leybucht: Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller und Sandwatt vor dem Heller. Vereinzelt bis häufig in sämtlichen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart mit allgemeiner Zunahme der Häufigkeit in Richtung See. — Euhalob, aber euryhalin.

Hinsichtlich Form und Struktur sehr variabel. Als besondere Form wurde bisher die folgende abgetrennt, ich glaube aber, daß auch sie noch eingezogen werden kann:

var. *australis* Petit, Hustedt, l. c., S. 174, F. 679 d. — Überall unter der Art und durch Übergänge mit ihr verbunden.

101. *Rhaphoneis amphiceros* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 174, F. 680. — Ebenfalls im ganzen Wattgebiet verbreitet und im allgemeinen noch häufiger als die vorige Art. In der Leybucht, auf dem Memmert und bei Juist in fast sämtlichen Proben gefunden. Ebenso in der Ems in allen Proben mehr oder weniger zahlreich, wie bei der vorhergehenden Art mit allgemeiner Zunahme an Häufigkeit gegen das Seegebiet. — Euhalob und euryhalin.

Die Variationserscheinungen sind bei dieser Art noch größer als bei *Rhaphoneis surirella*, die Formen gehen jedoch alle ineinander über, so daß auch dieses Material meine bereits früher (l. c., S. 176) geäußerte Auffassung über die Wertlosigkeit der beschriebenen Varietäten bestätigte.

102. *Rhaphoneis minutissima* nov. spec. Schalen rhombisch-elliptisch, bei kleineren Individuen fast kreisförmig, bei größeren linear-elliptisch, mit stumpf gerundeten, nicht vorgezogenen Enden, 5—17 μ lang, 4—8 μ breit. Pseudoraphe sehr schmal lanzettlich. Transapikale Areolenreihen 14—16 in 10 μ , ziemlich stark radial; Areolen rundlich, in leicht gekrümmten Längsreihen. Fig. 14, 15.

Zerstreut in allen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart, in der Richtung auf die Küste im allgemeinen an Häufigkeit zunehmend. Bei den ersten Analysen der Proben von den Watten der Leybucht und der Inseln habe ich diese kleinen Formen nicht beachtet, sondern als vermutliche Kümmerformen der beiden andern hier gefundenen Arten beiseite gelassen. Bei später erfolgter Nachprüfung konnte ich feststellen, daß sie auch im übrigen untersuchten Gebiet häufig auftritt, und z. B. in der Verlandungszone am Memmert reichlich zu finden ist.

Sie besitzt einen eigenen Variationsbereich, der zu *Rhaphoneis amphiceros* in keiner Beziehung steht. Die Pervalvarachse erreicht in manchen Fällen eine beträchtliche Länge, so daß die Zellen regelrecht walzen- oder säulenförmig sind, die Verlängerung wird durch mehr oder weniger zahlreiche Zwischenbänder bewirkt. — Euhalob und vielleicht euryhalin.

Gatt. *Synedra* Ehr.

103. *Synedra pulchella* (Ralfs.) Kütz., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 191, F. 688 a. — Im Wattgebiet nur sehr wenig beobachtet. Sehr häufig im Norder Tief; vereinzelt in der Verlandungszone des Memmert. In einigen Sedimenten der Ems sehr zerstreut von Papenburg bis ins Seegebiet. — Mesohalob und euryhalin.

var. *naviculacea* Grun., Hustedt, l. c. S. 192, F. 688 d, e. — Unter der Art im Norder Tief und in der Verlandungszone des Memmert. — Mesohalob.

104. *Synedra Gailloni* (Bory) Ehr., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 195, F. 690. — Vereinzelt im Mündungs- und Seegebiet der Ems unterhalb Logumer Vorwerk. — Euhalob.

105. *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 195, F. 191 A, a—c. — Nicht selten in Sedimenten der Ems von Papenburg bis Emden, einzelne Bruchstücke auch unterhalb bis südlich Hammrich; im Dollart ebenfalls nur sehr selten. — Oligohalob, indifferent.

var. *danica* (Kütz.) Grun., Hustedt, l. c., S. 200, F. 691 A, f. — Nur in wenigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis Emden gesehen (Stat. 197, 475, 11, 3 A). — Oligohalob, indifferent.

var. *biceps* (Kütz.) v. Schönf., Hustedt, l. c., S. 200, F. 691 A, g. — Nur vereinzelt im Norder Tief. — Oligohalob, indifferent.

106. *Synedra parasitica* (W. Smith) Hust., Kieselalg. 2, S. 204, F. 695 a, b. — Selten und nur in der Ems gefunden (Stat. 11, 47). — Oligohalob.

var. *subconstricta* Grun., Hustedt, l. c., S. 205, F. 695 c. — Ebenfalls nur vereinzelt in Sedimenten der Ems (Stat. 197, 475, 46). — Oligohalob.

107. *Synedra tabulata* (A. g.) Kütz., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 218, F. 710 a—d. — Auf den Watten im allgemeinen nicht häufig, da sie (wie auch *Synedra pulchella*) als Aufwuchsform andere Standorte bewohnt. Schweinsrücken bei Utlandshörn (sehr selten); Norder Tief (häufig); Verlandungszone des Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In den meisten Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet. — Mesohalob, euryhalin.

var. *acuminata* Grun., Hustedt, l. c., S. 219, F. 710 e, f. — Nur auf der Sandplate östlich vom Memmert und auf dem Sandwatt vor dem Juister Heller. — Ebenfalls mesohalob und euryhalin.

108. *Synedra crystallina* (A g.) Kütz., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 232, F. 719. — Nur in vereinzeltten Bruchstücken im Mündungs- und Seegebiet der Ems, stromaufwärts bis zum Jemgumer Schlick. — Euhalob, aber euryhalin.

Gatt. *Thalassionema* Grun.

109. *Thalassionema nitzschioides* Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 244, F. 725. — Als pelagisches Sediment auf den Watten weit verbreitet und oft sehr häufig. Leybucht: Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone der Leybucht; Verlandungszone des Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In fast sämtlichen Sedimenten der Ems von unterhalb Hilkenborg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Euhalob.

Gatt. *Asterionella* Hassall.

110. *Asterionella formosa* Hass., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 251, F. 729. — In der Leybucht nur einmal auf dem Leysand gefunden. In der Ems in einigen Sedimenten von Papenburg bis Borssum (Stat. 197, 475, 11), Bruchstücke außerdem bei Emden (Stat. 4 A) und südlich Hammrich (Stat. 47). — Oligohalob.

111. *Asterionella japonica* Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 254, F. 734. — Als pelagisches Sediment nur im Seegebiet der Ems in der Umgebung der Möwensteertplate und des Hubertgats, besonders häufig in Stat. 26 (NO von Möwensteert-Nord) und Stat. 242 (W Hubertgat). — Euhalob.

Fam. *Eunotiaceae*.

Gatt. *Eunotia* Ehr.

112. *Eunotia praerupta* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 280, F. 747 A, a—e. — Sehr selten in einer kurzen Form in der Ems nahe der Ostmole Emden. — Oligohalob, halophob.

113. *Eunotia tenella* (Grun.) Hust., Kieselalg. 2, S. 284, F. 749. — Nur in der Ems nahe dem Bingumer Sand (Stat. 376). — Oligohalob, halophob.

114. *Eunotia exigua* (Brèb.) Rabh., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 285, F. 751 a—r. — Vereinzelt in wenigen Sedimenten der Ems bei Papenburg (Stat. 197), Leerort (Stat. 475) und im Außenhafen Emden (Stat. 3 A). — Oligohalob, halophob.

115. *Eunotia pectinalis* (Kütz.) Rabh., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 296, F. 763 a, k. — In der Ems zerstreut von Papenburg bis Bingumer Sand, sehr vereinzelt noch bei Emden und bei Emshörn.

var. *minor* (Kütz.) Rabh., Hustedt, l. c., S. 298, F. 763 d—f.
— Sehr vereinzelt in Sedimenten der Ems nahe Leerort und bei Emden, abwärts bis südlich Logumer Vorwerk.

forma *impressa* (Ehr.) Hust., l. c., F. 763 g, h. — In der Ems unterhalb Hilkenborg, außerdem einmal im Mündungsgebiet W vom „Hund“. — Art und Varietäten sind oligohalob, aber nicht in dem ausgesprochenen Sinne halophob wie die meisten übrigen Arten dieser Gattung, wenn auch das Hauptverbreitungsgebiet in salzfreien Gewässern liegt.

116. *Eunotia veneris* (Kütz.) O. Müll., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 300, F. 766. — Sehr selten in der Ems nahe Leerort und nahe Terborg. — Oligohalob, halophob. Wahrscheinlich aus Moor-gebieten in die Ems eingeschleppt.

117. *Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 302, F. 769 a, b, d, e. — Zerstreut in einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis Emden, sehr selten noch im Seegebiet bei Emshörn. — Oligohalob, indifferent.

118. *Eunotia gracilis* (Ehr.) Rabh., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 305, F. 771. — Vereinzelt in der Ems zwischen Bingumer Sand und Hammrich, sehr selten auch im Dollart. — Oligohalob (ob indifferent?).

119. *Eunotia formica* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 308, F. 775, — Nur in der Ems nahe dem Bingumer Sand, sehr selten auch im Dollart. — Oligohalob, indifferent.

Fam. *Achnanthaceae*.

Gatt. *Cocconeis* Ehr.

120. *Cocconeis clandestina* A. Schmidt, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 331, F. 784. — Nur sehr selten im Seegebiet der Ems: Alte Ems, südlich der Möwensteertplate. — Eupalob. Bisher nur von der norwegischen Küste bekannt!

121. *Cocconeis scutellum* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 337, F. 790. — Auf den Watten ziemlich verbreitet: Hamburger Sand, Leysand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge; Sandplate östlich vom Memmert. In den meisten Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet. — Meso- bis eupalob, stark euryhalin.

122. *Cocconeis tenuis* nov. spec. Schalen typisch elliptisch mit breit gerundeten Enden, um 18 μ lang, um 14 μ breit. Raphenlose Schale mit großem, elliptischem strukturlosen Mittelfeld und entsprechend kurzen, randständigen Transapikalstreifen, etwa 14 in 10 μ , radial, grob punktiert, am Rande mit mehr oder weniger zahlreichen sehr kurzen eingeschobenen Streifen. Raphenschale mit feiner, fadenförmiger Raphe mit einander stark genäherten

Zentralporen, Axialarea sehr eng, Zentralarea sehr klein, rundlich. Struktur der Membran äußerst zarte, stark radiale, fein punktierte Streifen, die kaum auflösbar sind. (Hyraxpräparat!). Fig. 16, 17.

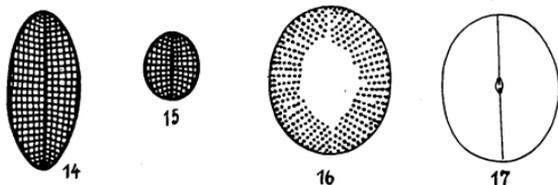


Fig. 14, 15. *Rhaphoneis minutissima* nov. spec. 1000/1.

Fig. 16, 17. *Cocconeis tenuis* nov. spec. 1000/1.

Bisher nur in 2 Exemplaren (ganze Zellen!) von Cyanophyceen-Schlickwatt auf dem Hamburger Sand (Linke, Nr. 336) und auf dem Memmert. — Sehr wahrscheinlich euhalob.

Sie steht der von mir als *Cocconeis grata* bezeichneten Art nahe (Hustedt, Kieselalg. 2, S. 553, F. 795), die aber, wie ich weiter unten ausführen werde, umbenannt werden muß. Von dieser Art unterscheidet sie sich durch wesentlich kleinere und zarter strukturierte Schalen, insbesondere zeigt die raphenlose Schale auch hinsichtlich der Anordnung der Strukturelemente deutliche Unterschiede. Zum Vergleich bringe ich außer den Abbildungen der neuen Art auch einige der anderen Form (Fig. 18—20).

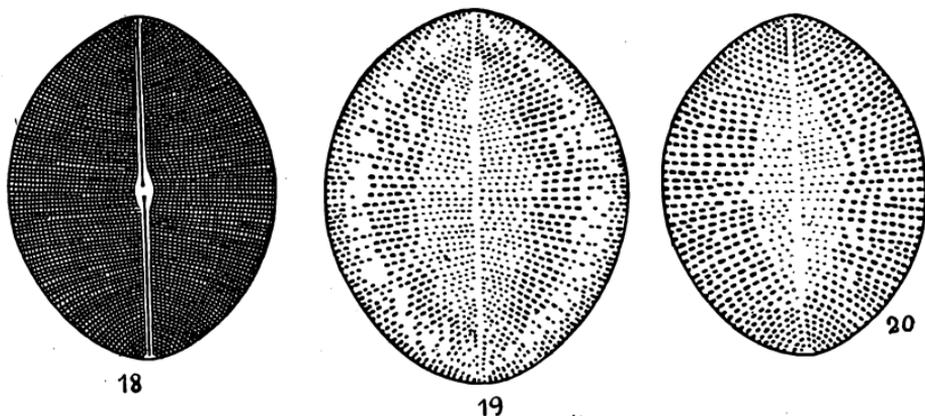


Fig. 18—20. *Cocconeis pseudograta* nov. nom. 1000/1.

Cocconeis grata A. Schmidt wurde vom Autor in A. S. Atl. T. 190, F. 36 und T. 192, F. 65, in unzureichender Weise abgebildet,

auch die Abbildungen in Cleve, Syn. 2, T. 2, F. 30, 31, sind nicht einwandfrei, wie ich jetzt feststellen muß, insbesondere ist F. 30 mehr oder weniger rätselhaft. Infolgedessen wurden von Peragallo Formen aus dem Mittelmeer irrtümlich auf *Cocconeis grata* A. S. bezogen und in Diat. mar. de France, T. 3, F. 6, 7, abgebildet. Da auch Cleve (l. c., S. 172) diese Identifizierung der europäischen Formen aus dem Mittelmeer und von Grip (Norwegen) vorgenommen hatte, habe ich mich bei meiner Bearbeitung der europäischen Diatomeen seinerzeit der Auffassung Cleves und Peragallos angeschlossen. Die nicht zu bestreitende Ähnlichkeit der vorhandenen Abbildungen rechtfertigte diese Ansicht, und im Originalmaterial aus der Campêchebay hatte ich die Art bis dahin vergeblich gesucht. Mittlerweile ist es mir jedoch gelungen, eine unversehrte, ganze Zelle in diesem Material aufzufinden, und ich bin der Überzeugung, daß die europäischen Formen nicht mit ihr identisch sind. Ich gebe zunächst die Diagnose der amerikanischen Form:

Cocconeis grata A. Schmidt. Schalen rhombisch-elliptisch, 35—60 μ lang, 27—47 μ breit. Raphenlose Schale mit kurzen, randständigen, radialen Transapikalstreifen, etwa 10 in 10 μ , die aus sehr groben Areolen bestehen, etwa 8 in 10 μ ; von diesen Areolenreihen wird ein großes, rhombisch-elliptisches, unregelmäßig begrenztes Mittelfeld umschlossen, das in zwei Zonen zerfällt: 1. die die sehr schmale Pseudoraphe einschließende axiale Partie ist schwach wulstartig gehoben und besitzt dicht und grob punktierte, aber matte Transapikalreihen, 2. außerhalb dieses Wulstes erstrecken sich halb elliptische Depressionen mit sehr entfernt und fein punktierten Fortsetzungen der Transapikalreihen. Raphenschale mit fadenförmiger Raphe mit einander genäherten Zentralporen, Axialarea schmal linear, Zentralarea ziemlich groß, kreisförmig. Transapikalstreifen stark radial, an der Mittellinie gemessen nur etwa 10 in 10 μ , vor dem Schalenrand 14—16 in 10 μ infolge zahlreicher eingeschobener kürzerer Streifen, von denen die meisten nur etwa $\frac{1}{3}$ der Länge der unverkürzten erreichen. Dadurch entsteht eine gewisse Zonulierung in einen locker strukturierten inneren Teil und eine dichtere Randzone (daraus erklärt sich sehr wahrscheinlich in der Zeichnung Cleves, auf die ich oben hingewiesen habe, der dem Rande parallele „Ring“!). Fig. 21, 22.

Von dieser Form weicht die europäische Art ab durch:

1. andere Struktur und anderes Relief der raphenlosen Schale,
2. erheblich zartere Struktur und sehr kleine Zentralarea der Raphenschale. Die europäischen Formen sind daher von *Cocconeis*

grata A. S. zu trennen und als besondere Art aufzufassen, die ich als *Cocconeis pseudograta* n. v. n. o. m. bezeichne.

Da ich von *Cocconeis tenuis* n. v. spec. bislang nur 2 Exemplare gesehen habe, muß es einstweilen dahingestellt bleiben, ob sich nicht doch Zwischenformen finden, die *Cocconeis tenuis* als kümmerform von *Cocconeis pseudograta* erscheinen lassen. Vorläufig kann jedenfalls eine Kombination aus den oben angegebene-

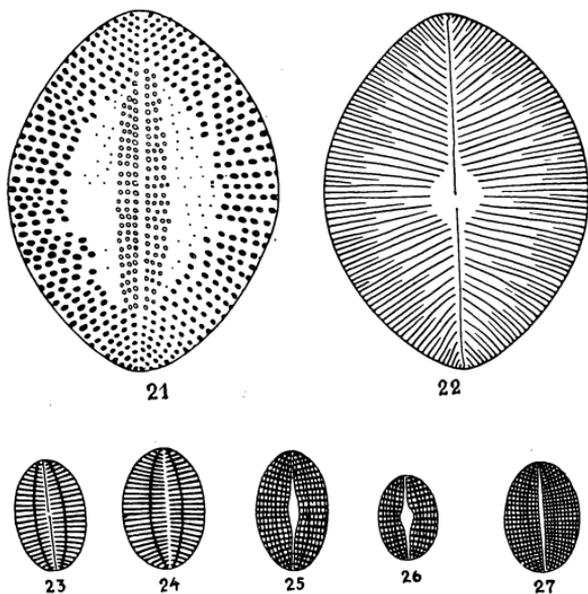


Fig. 21, 22. *Cocconeis grata* A. S. aus dem Material von der Campèchebay. 1000/1

Fig. 23—27. *Cocconeis peltoides* nov. spec. 1000/1.

nen Gründen nicht vorgenommen werden. Im übrigen zeigen diese Verhältnisse aufs neue die großen Schwierigkeiten, in eine Gruppe Ordnung zu bringen, deren Arten sich durch Zellen mit verschieden gebauten Schalen auszeichnen, von denen bald diese, bald jene einzelne Schalen morphologisch übereinstimmen!

123. *Cocconeis distans* Greg., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 343, F. 797. — Selten, im Seegebiet der Ems westlich vom „Hund“ und nahe Emshörn-Nord sowie im Dollart; sehr selten bei Papenburg (!). — Euhalob.

124. *Cocconeis disculus* (Schum.) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 345, F. 799. — Sehr vereinzelt in einigen Sedimenten der Ems zwischen Ditzum und Hammrich. — Oligohalob. Es wurden nur isolierte Schalen gefunden, so daß die Bestimmungen nicht

ganz zweifelsfrei sind. Eine sichere Entscheidung ist eben nur nach ganzen Zellen möglich.

125. *Cocconeis placentula* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 347, F. 802 a, b. — Auf den Watten nur vereinzelte, eingespülte Exemplare: Leysand, Kopersand, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate östlich vom Memmert. In den meisten Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Oligohalob, indifferent.

125 a. *Cocconeis pediculus* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 350, F. 804. — Nur sehr vereinzelt in der Ems von Leerort bis ins Seegebiet (Stat. 475, 47, 181). — Oligohalob, euryhalin, vielleicht besser als halophil zu bezeichnen..

126. *Cocconeis pelta* A. Schmidt, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 361, F. 815. — Nur eine mit Sicherheit hierher gehörige ganze Zelle in der Ems zwischen Jarssum und Borssum (Stat. 11). — Euhalob.

127. *Cocconeis peltoides* nov. spec. Schalen elliptisch mit breit gerundeten Enden, 7—18 μ lang, 6—10 μ breit, die kleinsten Individuen fast kreisförmig. Raphenlose Schalen mit ziemlich kräftigen Transapikalstreifen, etwa 16 in 10 μ , durchweg radial, jederseits der Mittellinie von einer Längsrippe gekreuzt, durch die die Schalenfläche in drei Teile von annähernd gleicher Breite zerlegt wird, der mittlere, axiale Teil ist etwas aus dem Niveau der übrigen Schale herausgehoben; Pseudoraphe sehr schmal lanzettlich. Punktierung der Transapikalstreifen bald gröber, bald schwächer, oft kaum erkennbar, Punkte 24—30 in 10 μ , auf dem mittleren Wulst in der Regel etwas kräftiger als in der Randzone. Raphenschalen von demselben Bau, nur mit zarter, fadenförmiger Raphe. Fig. 23—27.

Im ganzen Gebiet sehr verbreitet und vielfach häufig! Leybucht: Bantsbalje, Hamburger Sand (häufig in Linke, Nr. 130), Leysand (häufig in Linke, Nr. 10301), Verlandungszone der Leybucht, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate östlich Memmert (häufig in Linke, Nr. 12342); Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In den Sedimenten der Ems besonders von Ditzum bis ins Seegebiet und im Dollart, sehr vereinzelt auch oberhalb Ditzum (bis Papenburg!). — Euhalob und wahrscheinlich euryhalin.

Anfänglich habe ich diese Formen in *Cocconeis pelta* einbezogen, sie sind jedoch konstant so abweichend, daß eine solche Verbindung nicht möglich ist. *Cocconeis pelta* besitzt ein von der Randzone deutlich abweichend strukturiertes Mittelfeld, während bei *Cocconeis peltoides* die Struktur nicht wesentlich differenziert ist. Es ist zu beachten, daß isolierte

Raphenschalen nur wenig gefunden wurden, und daß die beobachteten Exemplare nur zarte Raphen aufweisen. Ich habe jedoch ganze Zellen untersucht, so daß die Beobachtungen zweifelsfrei sind. Es ist möglich, daß es sich hier um einen weiteren Fall allgemeiner Raphereduktion handelt, den wir bereits von einigen Arten kennen, die von der beweglichen zur festsitzenden Lebensweise übergegangen sind oder sich in diesem Übergangsstadium befinden.

128. *Cocconeis Hustedti* Krasske, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 361, F. 816. — Sehr selten in der Ems nahe dem Bingumer Sand (Stat. 376). — Oligohalob (halophob?).

Gatt. *Achnanthes* Bory.

129. *Achnanthes plönensis* Hust., Kieselalg. 2, S. 380, F. 824. — Sehr selten in der Ems bei Papenburg. — Ökologischer Charakter noch fraglich, da zu wenig Beobachtungen vorliegen.

130. *Achnanthes affinis* Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 381, F. 826. — Vereinzelt in der Ems bei Papenburg. — Oligohalob.

131. *Achnanthes hungarica* Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, F. 383, F. 829. — Nur in der Ems südlich Hammrich (Stat. 46, 47). — Oligohalob, indifferent.

132. *Achnanthes exigua* Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 386, F. 832 a, b. — Sehr selten in der Ems nahe dem Jemgumer Schlick. — Oligohalob. indiffererent.

133. *Achnanthes Hauckiana* Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 388, F. 834. — Auf den Watten weit verbreitet und eine der häufigsten Formen. Leybucht: Hamburger Sand (besonders in Linke, Nr. 130 und 226), Leysand (besonders in Linke, Nr. 10 301, 10 302, 27 891), Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone am Memmert (besonders in Linke, Nr. 12 342); Juister Heller und (häufig) auf dem angrenzenden Sandwatt. In Sedimenten der Ems zerstreut von Papenburg (!) bis ins Seegebiet und im Dollart, mit allgemeiner Zunahme an Häufigkeit in Richtung seewärts. — Mesohalob, euryhalin. In Form und Struktur sehr variabel!

var. *rostrata* Schulz, Hustedt, l. c. — Im ganzen Gebiet nicht selten unter der Art. In den Sedimenten der Ems vereinzelt von unterhalb Hilkenborg bis zur Mündung. — Wie die Art mesohalob und euryhalin.

134. *Achnanthes Linkei* nov. spec. Schalen elliptisch-lanzettlich mit stark geschnäbelten Enden, 26—38 μ lang, 10—14 μ breit. Raphenlose Schalen mit schmal lanzettlicher Pseudoraphe, in der Mitte mit einseitig ausgebildeter bis an den Rand reichender Zentralarea; Transapikalstreifen durchweg leicht radial,

kräftig, ziemlich konstant etwa 11 in 10 μ . Raphenschale von ähnlichem Bau, mit gerader, fadenförmiger Raphe, Axialarea sehr schmal linear, Zentralarea ziemlich groß, querelliptisch bis querrechteckig; Transapikalstreifen ebenfalls radial, etwas schwächer als auf der raphenlosen Schale, aber ebenfalls etwa 11 in 10 μ . Fig. 28—32.

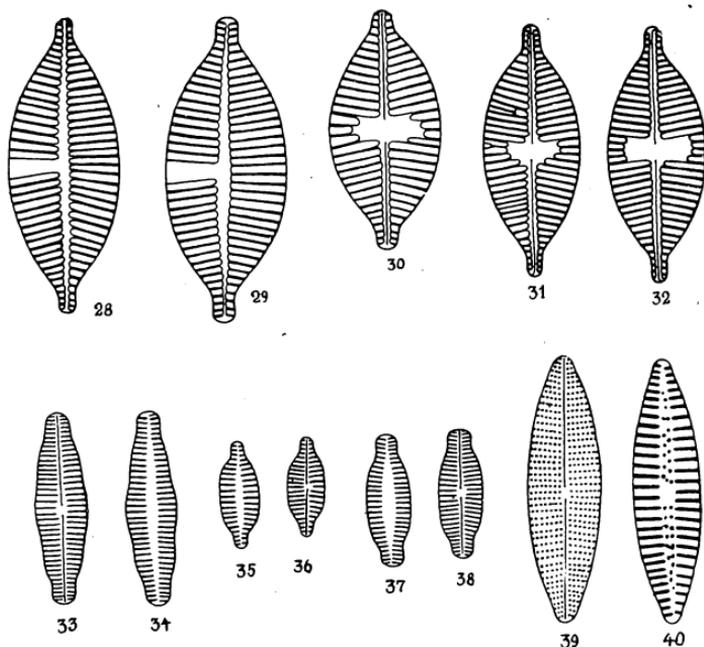


Fig. 28—32. *Achnanthes Linkei* nov. spec. — Fig. 33, 34. *Achn. gibbosa* nov. spec. — Fig. 35, 36. *Achn. Lemmermanni* Hust. — Fig. 37, 38. Dieselbe, var. *obtusa* nov. var. — Fig. 39, 40. *Achn. Lilljeborgei* Grun., die beiden Schalen einer Zelle. Vergr. 1000/1.

Häufig auf dem Sandwatt vor dem Juister Heller, vereinzelt auch in anderen Proben gesehen, aber bei den Analysen zunächst nicht als besondere Form notiert. — Mesohalob.

Die Art wurde zuerst von P. Schulz als *Achnanthes lanceolata* var. *rostrata* abgebildet (Bot. Arch. 13, S. 192, F. 43. 1926), und zwar fossil aus der Ancylosschicht Heisternest (bei Danzig). Die Raphenschale ist allerdings ohne Zentralarea gezeichnet, das dürfte jedoch auf einen Beobachtungsfehler zurückzuführen sein. Mit *Achnanthes lanceolata* hat die Art aber nichts zu tun, abgesehen von anderen Unterschieden fehlt in der Zentralarea der raphenlosen Schale der für *Achnanthes lanceolata* charakteristische hufeisenförmige Fleck. Ich selbst fand vor längerer Zeit isolierte Raphenschalen in Material von der Fife Coast, Schottland, und hielt sie

naturgemäß für eine *Navicula*-Art. Erst durch die Untersuchung des Materials von den ostfriesischen Inseln stieß ich wiederholt auf ganze Zellen, aus denen sich die *Achnanthes*-Natur dieser Form ergab, gleichzeitig aber auch die Konstanz der Art hervorging. Sie möge Herrn Dr. Linke gewidmet sein.

135. *Achnanthes gibbosa* nov. spec. Schalen linear-lanzettlich mit dreiwelligen Rändern und breit vorgezogenen, stumpf gerundeten Enden, um 23 μ lang, um 5—6 μ breit. Raphenlose Schale mit schmal lanzettlicher Pseudoraphe, Transapikalstreifen durchweg leicht radial, etwa 16 in 10 μ . Raphenschale mit gerader, fadenförmiger Raphe, Pseudoraphe sehr schmal linear, in der Mitte kaum erweitert; Transapikalstreifen weniger radial als auf der raphenlosen Schale, fast senkrecht zur Mittellinie, ebenfalls etwa 16 in 10 μ , in der Mitte etwas lockerer gestellt als vor den Polen. Fig. 33, 34.

Bislang nur in einem Exemplar (ganze Zelle) auf dem Leyland gefunden (Linke, Nr. 10 302). Über den ökologischen Charakter können deshalb einstweilen keine Angaben gemacht werden.

136. *Achnanthes Lemmermanni* Hustedt, Kieselalg. 2, S. 390, F. 837. — Häufig auf der Sandplate östlich vom Memmert. — Nach dem Vorkommen um Bremen mußte ich diese Art als Süßwasserform ansprechen. Dem widerspricht aber die vorliegende Beobachtung am Memmert, aus der hervorgeht, daß es sich zumindest um eine euryhaline, wenn nicht auch mesohalobe Art handelt, die von der Küste in die Umgebung Bremens eingewandert ist. Gerade in der Wümmen sind mehrfach derartige Einwanderer aus der Nordsee zu beobachten, leider — aber aus leicht verständlichen Gründen — bin ich bei meiner vor 30 Jahren erfolgten Bearbeitung der Diatomeenflora der Wümmen auf diese Fragen nicht eingegangen (Abh. Nat. Ver. Brem., Bd. 20). Fig. 35, 36.

var. *obtusa* nov. var. Schalen mit sehr breit geschnäbelten, rundlich gestutzten Enden, sonst wie die Art. Fig. 37, 38.

Nur im Mündungsgebiet der Ems: Mittelplate (Stat. 155) und westlich vom „Hund“ (Stat. 120). — Mesohalob?

Es besteht die Möglichkeit, daß diese Varietät mit *Achnanthes gibbosa* nov. spec. (vgl. Nr. 135) zusammenhängt. Da ich von dieser Art aber bisher nur ein Exemplar gefunden habe, läßt sich über den Variationsbereich vorläufig nichts sagen.

137. *Achnanthes Clevei* Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 391, F. 839. — Sehr selten in der Ems bei Leerort. — Oligohalob.

138. *Achnanthes Lilljeborgei* Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 394, F. 843. — Sehr selten in der Ems nahe dem Eingang zum Außenhafen Emden. — Euhalob?

Die von mir gegebenen Abbildungen Fig. 39, 40 sind die beiden zusammengehörigen Schalen einer Zelle, über deren Zugehörigkeit zu *Achnanthes Lilljeborgei* wohl kein Zweifel bestehen kann. Die Abbildung der Raphenschale bei Cleve sieht allerdings wesentlich anders aus (Diatomiste, 2, T. 3, F. 20). Das ist entweder auf die Präparation zurückzuführen (Medium mit zu geringem Berechnungsexponenten!), oder die von Cleve abgebildeten Schalen gehören überhaupt nicht zusammen; daß sie keinesfalls derselben Zelle angehören, ergibt sich aus dem Größenunterschied. Im Gegensatz zu den bisherigen Angaben muß die Raphenschale wie folgt beschrieben werden: Raphe gerade, fadenförmig, Axialarea schmal linear, in der Mitte nicht erweitert. Transapikalstreifen durchweg leicht radial, etwa 15 in 10 μ , zart aber deutlich und entfernt punktiert.

Peragallos Abbildungen (Diat. mar. de France, T. 2, F. 5) entsprechen zwar den zitierten Originalen, jedoch ist auch bei Peragallo nicht der Nachweis der Zusammengehörigkeit der abgebildeten Schalen erbracht, im Gegenteil stammen auch seine beiden Bilder von verschiedenen Zellen.

139. *Achnanthes saxonia* Krasske, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 403, F. 854 B. — Nur einmal in der Ems bei Papenburg gefunden. — Oligohalob. Bisher nur aus süddeutschen Gebirgen bekannt, scheint aber, wie viele „Gebirgsdiatomeen“, als aërophile Form auch in der Ebene oder in der nordwestdeutschen Hügellregion vorzukommen und von hier in die Ems verschleppt zu sein.

140. *Achnanthes marginulata* Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 404, F. 855. — Sehr selten in der Ems nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob. Als aërophile Form auch in Norddeutschland verbreitet.

141. *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 408, F. 863 a—d. — In Sedimenten der Ems vereinzelt von Papenburg bis südlich Hamtrich.

forma *capitata* O. Müll., Hustedt, l. c. S. 410, F. 863 g, h. — Nur in der Ems nahe Leerort.

var. *rostrata* (Östr.) Hust., l. c., S. 410, F. 863 i—m — Ebenfalls nur vereinzelt in der Ems von Hilkenborg bis Terborg. — Art und Varietät sind mesohalob, euryhalin.

142. *Achnanthes Östrupi* (A. Cleve) Hustedt, Kieselalg. 2, S. 411, F. 864. — In der Ems nahe Ditzum, sehr selten. — Oligohalob, indifferent.

143. *Achnanthes Peragalli* Brun & Herib., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 412, F. 865. — Nahe der Ostmole Emden in der Ems, sehr selten. — Oligohalob, indifferent.

144. *Achnanthes inflata* (Kütz.) Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 421, F. 873. — Nur nahe dem Bingumer Sand in der Ems, sehr selten. — Oligohalob, indifferent.

145. *Achnanthes brevipes* Agardh, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 424, F. 877 a—c. — Im ganzen Gebiet verbreitet und nicht selten. Leybucht: Leysand, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn; Sandplate (sehr häufig in Linke, Nr. 12341) und Verlandungszone beim Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In Sedimenten der Ems vereinzelt von Papenburg bis ins Seegebiet, gegen die Mündung regelmäßiger auftretend, im Oberlauf der untersuchten Strecke dagegen sehr zerstreut.

var. *parvula* (Kütz.) Cleve, Hustedt, l. c., S. 426, F. 877 f bis i. — Nur in der Ems westlich vom „Hund“, sehr selten. — Art und Varietät sind meschalob, euryhalin.

146. *Achnanthes longipes* Agardh, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 427, F. 878. — In der Leybucht nur selten auf dem Hamburger Sand und dem Leysand. In der Ems nur im Seegebiet südlich der Möwensteertplate. — Eupalob.

Gatt. *Rhoicosphenia* Grun.

147. *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 430, F. 879. — In der Leybucht selten auf dem Hamburger Sand, vereinzelt im Norder Tief. In Sedimenten der Ems vereinzelt von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Euryhalin, halophil.

Fam. *Naviculaceae*.

Gatt. *Mastogloia* Thwaites.

148. *Mastogloia elliptica* (Ag.) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, F. 927 a. — Häufig in einer Probe (Linke, Nr. 12346) aus der Verlandungszone des Memmert, sonst nicht gesehen. — Mesohalob, euryhalin.

149. *Mastogloia pumila* (Grun.) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 553, F. 983. — Auf der Sandplate östlich vom Memmert (häufig in Linke, Nr. 12342), Juister Heller (häufig in Linke, Nr. 170). In der Ems vereinzelt nahe der Ostmole Emden und im Seegebiet nordöstlich von Möwensteert-Nord. — Eupalob, euryhalin.

150. *Mastogloia exigua* Lewis, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 569, F. 1003. — Vereinzelt im Norder Tief sowie auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt. — Mesohalob, euryhalin.

Gatt. *Diploneis* Ehr.

151. *Diploneis incurvata* (Greg.) Cleve f. *stricta* Hustedt, Kieselalg. 2, S. 594, F. 1012 e. — Vereinzelt auf der Sandplate und in der Verlandungszone beim Memmert; Juister Heller und auf

dem vorgelagerten Sandwatt (hier sehr häufig in Linke, Nr. 12 349). — Euhalob. Die reichlicheren Funde dieser bis dahin nur sehr selten beobachteten Form gestatten einige Zusätze zur Diagnose: Länge der Schalen 24—42 μ , Breite 9—12 μ , Transapikalstreifen 14—16 in 10 μ , die Breite der Längskanäle ist variabel.

152. *Diploneis aestuari* nov. spec. Schalen linear-elliptisch mit leicht eingeschnürten Seiten und stumpf gerundeten Enden, 15 bis 20 μ lang, 6—7 μ breit (in der Einschnürung etwa 5—6 μ breit). Zentralknoten sehr klein, quadratisch oder etwas verlängert. Hörner dünn, einander parallel. Längskanäle sehr schmal linear, nur in der Mitte mit den inneren Rändern gegen den Zentralknoten vordringend und daher hier plötzlich verbreitert, ihre Außenränder fast genau parallel, einen linearen Raum von etwa ein Drittel Schalenbreite einschließend. Transapikalrippen ziemlich kräftig, durchweg radial, etwa 16—18 in 10 μ . Kammern flach, ungeteilt, an der Innenseite ohne erkennbare Poren, Außenwände scheinbar glatt, ohne erkennbare Struktur. Längskanäle in den Außenwänden mit zarten Fortsetzungen der transapikalen Rippen, Porenreihen ließen sich weder an der Außenseite noch in der Innenwand feststellen. Fig. 41, 42.

In fast sämtlichen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet, vereinzelt, aber nicht selten. — Der ökologische Charakter ist nicht zweifelsfrei, weil noch nicht entschieden werden konnte, ob die Art aus dem Seegebiet eingeschleppt wurde. Da ich sie bisher auf den Watten in der Leybucht nicht gefunden habe, ist sie vielleicht im Mündungsgebiet der Ems heimisch und würde dann als mesohalob zu bezeichnen sein. Sie steht der *Diploneis incurvata* var. *dubia* Hust. (l. c. S. 594, F. 1012 f, g) nahe, unterscheidet sich aber durch zartere Struktur und besonders durch die Form der Längskanäle. Sie besitzt auch eine gewisse Ähnlichkeit mit *Diploneis papula* var. *constricta* Hust. (l. c. S. 680, F. 1071 d), die aber durch den Besitz einer Längsrippe (d. h. durch einfach geteilte Kammern) und ebenfalls anders geformte Längskanäle ausgezeichnet ist.

153. *Diploneis eudoxia* (A. S.) Mills, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 595, F. 1013. — Sehr selten in der Ems zwischen Jarssum und Borssum (Stat. 11). — Euhalob. Die Art ist im allgemeinen nicht häufig beobachtet. Das einzige in der vorliegenden Probe gefundene Exemplar ist nur 34 μ lang und 18 μ breit, und besitzt etwa 9 Transapikalrippen in 10 μ (bisherige Maßangaben: Länge 60 bis 85 μ , Breite 9—40 μ , Rippen 6—7 in 10 μ).

154. *Diploneis interrupta* (Kütz.) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 602, F. 1019 a. — Auf den Watten in der Leybucht nur zerstreut: Hamburger Sand, Leysand, Hauener Hooge; ziemlich häufig

in einer Probe vom Juister Heller (Linke, Nr. 170). In der Ems verbreitet von unterhalb Hilkenborg (Stat. 494) bis ins Seegebiet und im Dollart. — Mesohalob.

155. *Diploneis Stroemi* Hust., Kieselalg. 2, S. 608, F. 1022. — Zerstreut in der Verlandungszone am Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt (hier häufig in Linke, Nr. J. 1). — Euhalob, wahrscheinlich euryhalin.

156. *Diploneis coffaeiformis* (A. S.) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 611, F. 1025. — In der Leybucht sehr selten auf dem Hamburger Sand und dem Leysand. In der Ems sehr vereinzelt nahe Leerort und bei der Ostmole Emden, mehrfach aber im Seegebiet unterhalb Rysum, ebenso im Dollart. — Euhalob.

157. *Diploneis suborbicularis* (Greg.) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 612, F. 1026 a, b. — Nur einmal in der Ems unterhalb Hilkenborg gefunden (Stat. 494). — Euhalob, bisher vorwiegend in wärmeren Meeren gefunden.

158. *Diploneis crabo* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 616, F. 1028. — Nur ein Bruchstück in der Verlandungszone des Memmert gefunden. — Euhalob.

159. *Diploneis Smithi* (Bréb.) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 647, F. 1051. — In der Leybucht verbreitet, jedoch nicht besonders häufig, auf dem Leysand, im Norder Tief; Verlandungszone des Memmert; Juister Heller. In Sedimenten der Ems zerstreut von Papenburg bis ins Seegebiet mit zunehmender Häufigkeit flußabwärts. — Stark euryhalin, vom fast reinen Süßwasser bis ins Meer verbreitet.

forma *rhombica* Mereschk., Hustedt, l. c., S. 649, F. 1052 a. Vereinzelt in der Verlandungszone des Memmert. — Meso- bis euhalob.

var. *pumila* (Grun.) Hust., l. c., S. 650, F. 1052 d, e. — Vereinzelt auf den Watten. Hamburger Sand; Verlandungszone des Memmert; Sandwatt bei Juist (häufig in Linke, Nr. J. 1). In der Ems in einigen Sedimenten im Seegebiet und bei Emden. — Mesohalob.

160. *Diploneis fusca* (Greg.) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 654, F. 1053. — Auf den Watten verbreitet, aber nicht häufig: Hamburger Sand, Leysand, Hauener Hooge; Sandplate östlich vom Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In einigen Sedimenten der Ems im Mündungsgebiet, nahe Ditzum (nur Bruchstücke!), Außenhafen Emden, westlich Rysum.

var. *delicata* A. Schmidt, Nordsee-Diat. T. 1, F. 26. — Hust., l. c., S. 656. — In Sedimenten im Seegebiet der Ems nicht selten. — Art und Varietät euhalob.

161. *Diploneis litoralis* (Donk.) Cleve, Hustedt, Kieselalg 2, S. 665, F. 1062 a. — Vereinzelt auf dem Leysand, Verlandungszone des Memmert, Sandwatt vor dem Juister Heller. In der Ems nur bei Emden (Außenhafen) und bei Emshörn-Nord. — Euhalob.

162. *Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 671, F. 1065 a—e. — Sehr selten auf dem Juister Heller. In vielen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet mit abnehmender Häufigkeit in Richtung auf die Küste, häufig nahe dem Bingumer Sand, unterhalb Emden Außenhafen nur noch sehr vereinzelt. — Oligohalob.

var. *oblongella* (Naeg.) Cleve, Hustedt, l. c., S. 672, F. 1065 f—k. — Zerstreut in Sedimenten der Ems von Papenburg bis Jemgumer Schlick. — Oligohalob.

163. *Diploneis Peterseni* Hust., Kieselalg. 2, S. 676, F. 1068 f bis h. — Nur in der Ems nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

164. *Diploneis lineata* (Donk.) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 677, F. 1069. — Nur in einem kleinen Individuum in der Verlandungszone des Memmert, 42 μ lang, 15 μ breit, Transapikalrippen etwa 13 in 10 μ . — Euhalob.

165. *Diploneis papula* (A. S.) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 679, F. 1071 a—c. — Sehr selten in der Ems zwischen Jarssum und Borssum. — Euhalob.

166. *Diploneis notabilis* (Grev.) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 682, F. 1074. — Im Gebiet sehr selten. Sandplate östlich vom Memmert. In der Ems südlich Logumer Vorwerk (Stat. 32). — Euhalob.

167. *Diploneis didyma* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 685, F. 1075 a, b. — Im ganzen Gebiet verbreitet und stellenweise sehr häufig, eine der gewöhnlichsten Wattdiatomeen. Leybucht: Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand (besonders in Linke, Nr. 10301), Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn (häufig), Hauener Hooge (besonders in Linke, Nr. 12882), Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt (besonders in Linke, Nr. J. 1). In fast sämtlichen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Mesohalob, euryhalin.

168. *Diploneis Weissflogi* (A. S.) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 703, F. 1085. — Vereinzelt aber nicht gerade selten in Sedimenten der Ems von Emden bis ins Seegebiet sowie im Dollart. — Euhalob. Die Art ist bisher nur aus wärmeren Meeren bekannt, innerhalb Europas nur von den südlichen Küsten. Das Auftreten in den Sedimenten der Ems ist auffällig, weil ich die Art auf den untersuchten Watten bislang nicht gefunden habe. Immerhin ist

zu beachten, daß die bisherigen Verbreitungsangaben nicht zutreffen, daß also die Form keinesfalls als etwaiger Indikator für „wärmere Meere“ dienen kann.

169. *Diploneis bombus* Ehr., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 704, F. 1086 a—c, g, h. — Im Gebiet ziemlich verbreitet und nicht selten: Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand; Sandplate und Verlandungszone am Memmert. In der Ems in den meisten Sedimenten von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Meso- bis euhalob, euryhalin.

Gatt. *Amphipleura* Kütz.

170. *Amphipleura pellucida* Kütz., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 724, F. 1095. — Nur Bruchstücke im Außenhafen Emden. — Oligohalob, indifferent.

171. *Amphipleura rutilans* (Trent.) Cleve, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 720, F. 1093 a, b. — Fast rein auf Blättern von *Zostera nana* auf dem Hamburger Sand, sonst zerstreut: Hauener Hooge; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In einigen Sedimenten der Ems im Mündungs- und Seegebiet unterhalb Logumer Vorwerk. — Meso- bis euhalob, euryhalin.

Gatt. *Frustulia* Agardh.

172. *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De Toni var. *amphipleuroides* Grun., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 729, F. 1098 b. — Nur sehr selten in der Ems bei Papenburg. — Halophob.

173. *Frustulia vulgaris* (Thwait.) De Toni, Hustedt, Kieselalg. 2, S. 730, F. 1100 a. — In einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis Jemgumer Schlick (besonders in Stat. 202). Vereinzelt im Dollart. — Oligohalob.

Gatt. *Anomoeoneis* Pfitzer.

174. *Anomoeoneis sphaerophora* (Kütz.) Pfitz., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 739, F. 1108 a. — Graben auf Hauener Hooge und im Norder Tief, in beiden Fällen auf Schlickwatt. — Halophil.

var. *sculpta* (Ehr.) O. Müll., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 741, F. 1108 b. — Sehr häufig in einer Cyanophyceendecke auf Faulschlamm im Norder Tief. — Mesohalob.

Gatt. *Stauroneis* Ehr.

175. *Stauroneis phoenicenteron* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 255, F. 404. — Vereinzelt in der Ems von Papenburg bis Terborg, in Bruchstücken auch im Dollart. — Oligohalob, indifferent.

176. *Stauroneis anceps* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 256, F. 405. — Selten in der Ems bei Leerort, ebenso im Dollart. — Oligohalob.

177. *Stauroneis pygmaea* Krieger, Hustedt, Bacill. S. 257, F. 409. — In der Ems nahe dem Bingumer Sand und westlich vom Jemgumer Schlick. — Oligohalob, halophob?

178. *Stauroneis salina* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 258, F. 414. — Auf den Watten verbreitet und stellenweise häufig. Leybucht: Bantsbalje, Hamburger Sand, Hauener Hooge, Norder Tief; ziemlich häufig in der Verlandungszone am Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In den Sedimenten der Ems fast regelmäßig von Terborg bis ins Seegebiet und im Dollart, oberhalb von Terborg nur sehr selten. — Mesohalob, euryhalin.

179. *Stauroneis Gregorii* Ral fs, Cleve, Nav. Diat. 1, S. 145. — Im Gebiet verbreitet. Hamburger Sand, Leysand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone beim Memmert; Sandwatt vor dem Juister Heller. — Mesohalob. Die Zusammenhänge mit der vorigen Art sind noch nicht restlos geklärt, vielleicht sind beide Arten zu vereinigen. Die Breite des Stauros, die in den Diagnosen bei Cleve, l. c., als wesentliches Merkmal hervortritt, ist jedenfalls so variabel, daß sie nicht von entscheidender Bedeutung sein kann. Auffallend sind übrigens die hochkonvexen Schalen bei diesen Formen, von denen aber in älteren Beschreibungen nichts erwähnt wird.

forma *linearis* nov. forma. Schalen linear, nur vor den stumpf gerundeten Polen verschmälert, bis etwa 110 μ lang und 15 μ breit. Fig.

Unter der Art auf dem Hamburger Sand. — Mesohalob.

var. *densestriata* nov. var. Schalen rhombisch-lanzettlich mit sehr stumpfen Enden, in kleinen Individuen linear-lanzettlich, 25 bis 40 μ lang, 6—9 μ breit. Struktur wesentlich zarter als bei der Art, Transapikalstreifen um 25 in 10 μ . Fig.

Nicht selten unter der Art im Norder Tief. — Mesohalob. Die Zugehörigkeit dieser Form in den Variationskreis der *Stauroneis Gregorii* ist nicht ganz sicher, vielleicht handelt es sich um eine spec. nov. Da sie aber bisher nur von einem Standort vorliegt, an dem auch *Stauroneis Gregorii* lebt, und von der sie sich im wesentlichen nur durch die zartere Struktur unterscheidet, so fasse ich sie vorläufig nur als Variation auf.

180. *Stauroneis montana* Krasske, Hustedt, Bacill. S. 259, F. 418. — Sehr selten in der Ems nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

181. *Stauroneis undata* nov. spec. Schalen im Umriß linear-elliptisch mit dreiwelligen Rändern und kurz und breit geschnäbelten, rundlich gestutzten Enden, um 20 μ lang, 5 μ breit, mittlere Buckel stärker aufgetrieben als die äußeren. Raphe gerade, mit ziemlich entfernt stehenden Zentralporen und

nach derselben Seite abgebogenen Polspalten. Axialarea schmal linear, Zentralarea eine breite, nach außen noch erweiterte Querbinde. Transapikalstreifen stark radial, etwa 22 in 10 μ , vor den Polen etwas enger werdend, sämtlich fein aber deutlich punktiert. Septenbildungen fehlen. Fig. 47.

Nur sehr selten in der Ems auf dem Hubertgat (Stat. 240), ich vermute aber, daß es sich um eine eingespülte Süßwasserform handelt.

Diese kleine Art steht zu den übrigen bekannten Formen kaum in Beziehung. Ihre Form erinnert an *Stauroneis Smithi*, die breiten Schalenenden mehr an *Stauroneis legumen*, von beiden unterscheidet sie sich außer durch die völlig abweichende Struktur besonders durch den Mangel an polaren Septen.

182. *Stauroneis acuta* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 259, F. 415. — In der Ems nahe dem Bingumer Sand, sehr selten. — Oligohalob.

183. *Stauroneis producta* Grun., V. H. Syn. T. 4, F. 12 (= *Stauroneis parvula* var. *prominula* Grun. in Hustedt, Bacill. S. 260, F. 417 b). — Nur in der Ems, nahe Ditzum (Stat. 10). — Halophil, vielleicht mesohalob.

Cleve vereinigt als *Stauroneis parvula* Grun. zwei Formen: var. *prominula* Grun. und var. *producta* Grun., die aber beide nichts miteinander zu tun haben. Außerdem sind von ihm die Diagnosen oder aber die Fundortsangaben beider Formen miteinander verwechselt! Nach Cleve soll nämlich die lineare Form halophil sein, während die lanzettliche nur im Süßwasser vorkommen soll. Tatsächlich liegen die Dinge aber umgekehrt, die lanzettliche Form ist halophil. Die erste Veröffentlichung aus diesem Formenkreise erfolgte von Grunow unter dem Namen *Pleurostauron parvulum* in Cleve & Möller, Diatoms, Nr. 139 (1878), also ohne Diagnose und Abbildung lediglich in einem Präparatenwerk. Erst drei Jahre später erschien eine Abbildung unter dem Namen *Stauroneis producta* Grun. in V. Heurck, Syn. T. 4, F. 12 (1881), aber ohne Fundortsangabe. Aus der Tatsache, daß Grunow diese Form benannte, geht hervor, daß er sie von seiner drei Jahre früher benannten *Pleurostauron parvulum* unterschied, so daß Cleves Auffassung, daß „they may be united“, zumindest als zweifelhaft erscheinen muß. *Pleurostauron prominulum* Grun. wurde ebenfalls in Cleve & Möller, Diatoms, ausgegeben, unter Nummer 261 (1879), wiederum ohne Abbildung und Diagnose; sie wurde von Cleve als var. *prominula* in *Stauroneis parvula* Grun. einbegriffen. Wir stehen also vor folgenden Tatsachen:

1. Weder von *Pleurostauron parvulum* Grun. noch von *Pleurostauron prominulum* Grun. besitzen wir eine Original-Abbildung oder -Diagnose des Autors. Lediglich *Stauroneis producta* Grun. wurde vom Autor abgebildet, aber ohne Fundortsangabe und erst 2 bzw. 3 Jahre nach der Benennung der beiden ersten Formen.

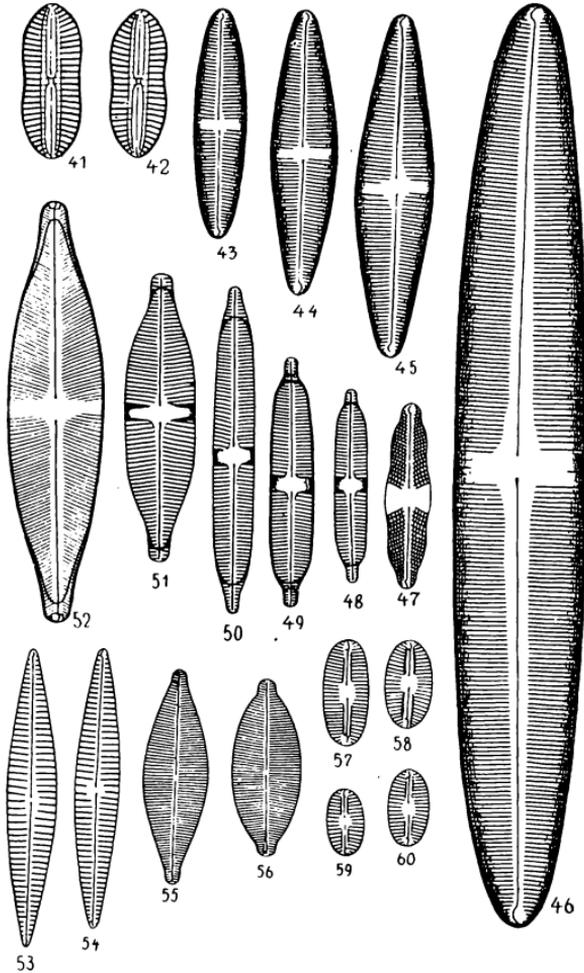


Fig. 41, 42. *Diploneis aestuarii* nov. spec. — Fig. 43—45. *Stauroneis Gregorii* var. *densestriata* nov. var. — Fig. 46. *Stauroneis Gregorii* f. *linearis* n. f. — Fig. 47. *Stauroneis undata* nov. spec. — Fig. 48—50. *Stauroneis ignorata* nov. nom. — Fig. 51, 52. *Stauroneis producta* Grun. — Fig. 53, 54. *Navicula abscondita* nov. spec. — Fig. 55, 56. *Navicula abstrusa* nov. spec. — Fig. 57—60. *Navicula aequorea* nov. spec. Vergr. 1000/1.

2. Die ersten, aber unzureichenden Beschreibungen erschienen erst 1894 bei Cleve, aber wiederum ohne Abbildungen.

3. Die ökologischen Fundortsangaben bei Cleve stimmen nicht zu den von ihm beschriebenen Formen.

Um die durch Cleves Kombinationen hervorgerufenen Unstimmigkeiten zu klären, prüfte ich den Sachverhalt an den Originalpräparaten aus Cleve & Möller, Diatoms, Nr. 139 und 261, nach²⁾!

Dabei ergab sich folgendes:

1. In Präparat Nr. 139, das die Originale von *Pleurostauron parvulum* Grun. enthalten soll, ist keine Form vorhanden, die der von Cleve als *Stauroneis parvula* beschriebenen entspricht. Dagegen ist darin eine Art sehr häufig, die ich selbst aus tropischem Material als *Navicula Ruttneri* Hust. veröffentlicht habe (Hustedt, Diat.-Flora von Java, Sumatra u. Bali, S. 238, T. 17, F. 18 bis 23. 1937)! *Pleurostauron parvulum* Grun. und *Navicula Ruttneri* Hust. sind somit zweifellos identisch.³⁾ Aus dieser Tatsache sowie aus der übrigen Zusammensetzung des Materials muß ich schließen, daß auch die Fundortsangabe auf diesem Präparat auf einem Irrtum beruht. Nach dieser Angabe soll es von „Berlin“ stammen, es ist aber höchstwahrscheinlich tropischen Ursprungs.

2. In dem Präparat Nr. 261 vom Tana-Elf, das die Originale von *Pleurostauron prominulum* Grun. enthält, fand ich sowohl diese Art als auch die von Cleve als *Stauroneis parvula* var. *producta* beschriebene Form, so daß auch mit Hilfe des Präparats nicht sicher entschieden werden kann, auf welche Formen sich die ursprünglichen Benennungen Grunows beziehen.

Nach diesen Befunden sind wir gezwungen, die Bezeichnungen *Pleurostauron parvulum* Grun. und *Stauroneis parvula* (Grun.) Cleve als mit *Navicula Ruttneri* Hust. identisch aufzugeben. Nach den durch Cleves falsche Verbindungen und Verwechslungen in der späteren Literatur hervorgerufenen Irrtümern wäre es vielleicht am besten, für die beiden in Frage kommenden Formen neue Speziesnamen einzuführen. Um die Nomenklatur nicht noch mehr zu belasten, sehe ich davon ab, sondern nehme als Ausgangspunkt für die Benennungen die einzige vorhandene Originalabbildung aus diesem Formenkreise: *Stauroneis producta* Grun. in V. Heurck, Syn. T. 4, F. 12. Dazu gehören die Diagnose von *Stauroneis parvula* var. *producta* Grun., aber die ökologischen

²⁾ Herr Dr. W. Kolbe hatte seinerzeit die Freundlichkeit, mir die beiden Präparate aus der Sammlung des Botanischen Museums in Berlin leihweise zu verschaffen. Für seine freundliche Hilfe sei ihm auch an dieser Stelle herzlichst gedankt.

³⁾ Die Benennung von *Navicula Ruttneri* ist trotzdem mit Recht erfolgt, weil die Art ursprünglich in eine falsche Gattung gesteckt war, später aber dazu noch falsch umgedeutet wurde. Außerdem hat der Name *Nav. parvula* schon wiederholt für andere Arten Verwendung gefunden.

Fundortsangaben von *Stauroneis parvula* var. *prominula* Grun. in Cleve, Nav. Diat. 1, S. 149, während die Bemerkung über *Staur. parvula* und *Staur. producta* als unzutreffend zu streichen ist. Dagegen ist die Bezeichnung *Pleurostauron prominulum* Grun. und entsprechend *Stauroneis parvula* var. *prominula* (Grun.) Cleve einzuziehen, da sie weder durch Abbildung noch durch Diagnose veröffentlicht wurde, aus dem Originalpräparat nicht mit Sicherheit zu identifizieren und somit bereits mehrfach die Ursache von Irrtümern geworden ist. Ich bezeichne diese Art in Zukunft als *Stauroneis ignorata*. Diese klare Entscheidung über beide Formen ist nötig, weil die nunmehr als *Stauroneis producta* Grun. festgelegte Art bei häufigem Auftreten als Indikator für einen — wenn auch geringen — Salzgehalt, somit für geologische Untersuchungen als Leitform dienen kann, während *Stauroneis ignorata* eine ausgesprochene Süßwasserform ist. Zur weiteren Klärung gebe ich einige Abbildungen in Fig. 48—52.

184. *Stauroneis legumen* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 260, F. 419. — Vereinzelt in wenigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis Jemgumer Schlick. — Oligohalob.

185. *Stauroneis Smithi* Grun., Hustedt, Bacill. S. 261, F. 420. — Auf Faulschlamm im Norder Tief. In der Ems selten nahe dem Bingumer Sand und westlich Jemgumer Schlick. — Oligohalob.

Gatt. *Navicula* Bory.

Vorbehaltlich der Ergebnisse einer systematischen Neuordnung dieser umfangreichen Gattung, die demnächst als Schlußlieferung des 2. Teiles in Hustedt, Kieselalgen, erscheinen wird, bringe ich hier die Arten in alphabetischer Reihenfolge, um ein schnelleres Auffinden bei vergleichenden Untersuchungen zu ermöglichen.

186. *Navicula abrupta* Greg., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 61. — A. S. Atl., T. 3, F. 1, 2. — Im ganzen Gebiet verbreitet, aber meistens immer nur in vereinzelt Individuen vorkommend. Leybucht, Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelegerten Sandwatt. In der Ems in fast sämtlichen Sedimenten von Papenburg bis ins Seegebiet. — Euhalob.

187. *Navicula abscondita* nov. spec. Zellen in Gürtelbandansicht in der Mitte eingeschnürt. Schalen um die Paratransapikalachse geknickt, im Umriß lanzettlich mit ziemlich spitz gerundeten, nicht vorgezogenen Enden, 18—40 μ lang, 4—6 μ breit. Raphe gerade, fadenförmig, mit einander sehr genäherten Zentralporen. Axialarea sehr schmal linear, um den Zentralknoten zu einer klei-

nen, rundlichen Zentralarea erweitert. Transapikalstreifen zart, um 15 in 10 μ , in der Mitte gewöhnlich etwas weiter als vor den Polen, im allgemeinen senkrecht zur Mittellinie, höchstens in der Mitte sehr wenig radial. Längslinien sehr zart, kaum erkennbar. Zellwände sehr dünn, daher auch in stark brechenden Einschlußmedien nur schwach hervortretend. Fig. 53, 54.

Auf den Watten der Leybucht nicht selten: Hamburger Sand (sehr häufig in Linke, Nr. 31), Leysand, Hauener Hooge; Memmert, Verlandungszone (häufig). — Euhalob.

Die Art gehört in die Verwandtschaft der *Navicula arenaria* Donk., von der sie sich durch abweichende Struktur und größere Zartheit der Zellen unterscheidet. Die schwarzen Strichzeichnungen geben nur ein sehr unvollkommenes Bild dieser Form, in Wirklichkeit sind die Membranen sehr hyalin und zeigen nur sehr matte Strukturen, so daß die Individuen leicht übersehen werden.

188. *Navicula abstrusa* nov. spec. Schalen elliptisch bis lanzettlich mit kurz und ziemlich stumpf geschnäbelten Enden, um 20—25 μ lang, um 7—8 μ breit. Raphe gerade, fadenförmig, äußerst zart und kaum unterscheidbar, mit einander sehr genäherten Zentralporen, ohne Axial- und Zentralarea. Transapikalstreifen sehr zart, um 28 in 10 μ , durchweg leicht radial. Fig. 55, 56.

Vereinzelt auf dem Hamburger Sand. — Euhalob.

Die Art gehört in die Verwandtschaft der *Navicula bahusiensis* Grun. (V. H. Syn. T. 14, F. 2), von der sie aber auf Grund der angegebenen Merkmale spezifisch zu unterscheiden ist.

189. *Navicula aequorea* nov. spec. Schalen elliptisch mit breit gerundeten Enden, 6—14 μ lang, 4—6 μ breit. Raphe gerade, mit verhältnismäßig langen Polspalten; Axialarea schmal linear, um den Mittelknoten wenig oder gar nicht erweitert. Transapikalstreifen 22—24 in 10 μ , leicht radial, feinere Struktur kaum erkennbar. Fig. 57—60.

Auf den Watten verbreitet und nicht selten, wegen der geringen Größe leicht zu übersehen. Leybucht: Hamburger Sand, Leysand, Kopersand; Sandplate östlich des Memmert. — Euhalob. Ähnliche kleine Formen sind aus dem Meere bislang nicht beschrieben.

190. *Navicula albinensis* Grun. Denkschr. Akad. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 48, S. 103, T. 1, F. 29. — Nur sehr selten bei Juist gefunden: Sandwatt vor dem Juister Heller. — Euhalob.

Nach Cleve soll *Navicula albinensis* Grun. identisch sein mit Original Exemplaren von *Navicula maculosa* Donkin (Brit. Diat. S. 25, T. 5, F. 1), die sich in der Sammlung Deby's befinden. Cleve zieht den Namen *Nav. albinensis* Grun. als Synonym ein

und bezeichnet die Art als *Navicula maculosa* Donk. Dieses Verfahren ist nicht zu rechtfertigen und widerspricht heute außerdem den Regeln der botanischen Nomenklatur, nach denen nicht einmal die Ausgabe in einem Exsiccatenwerk als Veröffentlichung angesehen werden kann (Art. 37, Ausg. 1912), unter keinen Umständen aber eine Privatsammlung! Maßgebend können nur Diagnose und Abbildung sein, die aber bei *Navicula maculosa* Donk. nicht im entferntesten eine Identität mit *Nav. albinensis* Grun. vermuten lassen; die Benennung durch Grunow ist daher mit Recht erfolgt und muß bestehen bleiben. Peragallo, Diat. mar. de France, T. 27, F. 16, faßt übrigens *Navicula maculosa* Donk. ganz anders auf, und seine Ansicht stimmt weit besser zu den Angaben Donk. als die Darstellung Cleves. Die von Heiden in A. S. Atl. T. 259, F. 25, als *Navicula maculosa* Donk. = *Nav. albinensis* Grun. abgebildete Form ist falsch bestimmt! Das abgebildete Exemplar hat mit dieser Art nichts zu tun sondern gehört in den Formenkreis von *Navicula transitans* Cleve.

191. *Navicula ammophila* Grun., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 29. — Nicht selten auf dem Leysand. In den Sedimenten der Ems vereinzelt von Leerort bis ins Mündungsgebiet. — Euhalob, euryhalin.

192. *Navicula amphibola* Cleve, Hustedt, Bacill. S. 309, F. 554. — Sehr selten in der Ems nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob, indifferent.

193. *Navicula anglica* Ralfs, Hustedt, Bacill. S. 303, F. 530, 531). — Nur in der Ems, selten unterhalb Hilkenborg und nahe Oldersum. — Oligohalob.

194. *Navicula apiculata* (Agardh) nov. comb. var. *minima* Grun., V. Heurck, Syn. T. 16, F. 7. — Sehr selten in der Verlandungszone des Memmert. — Euhalob?

Ich bringe diese Form vorläufig unter der alten Bezeichnung, da es noch eingehenderer Untersuchungen bedarf, ehe man eine endgültige Entscheidung über die von Grunow (l. c.) abgebildeten Formen fällen kann.

195. *Navicula arenaria* Donk., Brit. Diat. S. 56, T. 8, F. 5. — Gehört zu den häufigsten Leitformen der Wattdiatomeen! Leybucht: Hamburger Sand (besonders in Linke, Nr. 130), Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Schweinsrücken bei Utlandshörn (massenhaft!), Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone beim Memmert (häufig bis massenhaft!); Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt (hier massenhaft!). In den Sedimenten der Ems verbreitet von Terborg bis ins Seegebiet und im Dollart, oberhalb Terborgs nur noch vereinzelt bei Leerort. — Euhalob und wahrscheinlich euryhalin.

Navicula arenaria Donk. ist keinesfalls als Varietät zu *Navicula lanceolata* Kütz. zu ziehen, wie es von Cleve geschehen ist. Sie unterscheidet sich wesentlich durch die konvexen und am Zentralknoten eingesenkten Schalen, die sie mit der Gruppe der *Navicula cancellata* verbinden. Außerdem sind die Transapikalstreifen an den Enden der Schalen nicht radial, und die Linierung ist viel zarter.

196. *Navicula arenicola* Grun., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 21. — Ebenfalls eine charakteristische Wattdiatomee, wenn auch im allgemeinen weniger häufig als vorige. Leybucht: Hamburger Sand (besonders in Linke, Nr. 130), Leysand, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge; Sandplate östlich vom Memmert; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In Sedimenten der Ems besonders von Emden flußabwärts, ebenso im Dollart, vereinzelt flußaufwärts bis Leerort. — Euhalob.

197. *Navicula avenacea* Bréb., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 15. — Vereinzelt im Norder Tief und auf der Sandplate beim Memmert. Zerstreut in einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet. — Mesohalob, euryhalin.

Diese Art ist nicht mit *Navicula viridula* Kütz. zu verbinden (V. H. Syn. T. 7, F. 27), sie unterscheidet sich durch die viel zartere Längsstreifung und durch die charakteristische Form der Zentralarea.

198. *Navicula bacilliformis* Grun., Hustedt, Bacill. S. 273, F. 446. — Nur in der Ems bei Papenburg. — Oligohalob.

199. *Navicula bacillum* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 280, F. 465. — In der Ems bei Papenburg und nahe dem Bingumer Sand, sehr selten. — Oligohalob.

200. *Navicula Biskanteri* nov. spec. Schalen elliptisch bis breit elliptisch-lanzettlich mit stumpf gerundeten, nicht vorgezogenen Enden, 8—12 μ lang, 4—5 μ breit. Raphe gerade, fadenförmig, mit einander genäherten Zentralporen Axialarea sehr schmal linear, um den Mittelknoten zu einer kleinen Zentralarea etwas quer erweitert. Transapikalstreifen wenig radial, vor den Enden senkrecht zur Mittellinie, etwa 24 in 10 μ . Fig. 80—85.

Nicht selten auf der Sandplate östlich vom Memmert und auf dem Juister Heller. — Euhalob.

Ich fand diese kleine Form zuerst in Material von der Küste von Wangerooge, das ich Fräulein W. Biskanter verdanke.

201. *Navicula blanda* A. Schmidt, Nord.-Diat. T. 2, F. 27. — Nur auf der Sandplate östlich vom Memmert, selten. — Euhalob.

202. *Navicula Bremeyeri* nov. spec. Schalen dünnwandig, zart, im Umriß länglich elliptisch mit breit gerundeten Enden, 10—15 μ lang, 3,5—5 μ breit. Raphe gerade, fadenförmig; Axialarea

sehr eng, gegen die Mitte etwas lanzettlich erweitert, Zentralarea fehlt. Transapikalstreifen sehr zart, in der Mitte etwa 30 in 10 μ , gegen die Enden enger werdend, im mittleren Teil ziemlich senkrecht zur Mittellinie, vor den Enden leicht radial. Vor dem mittleren Streifen der einen Schalenseite am Rande des Zentralknotens mit einem ziemlich kräftigen isolierten Stigma. Fig. 70—72.

Vereinzelt im Norder Tief und auf der Sandplate am Memmert. — Mesohalob, euryhalin.

forma rostrata n. o. v. form. Schalen mit kurz und stumpf geschnäbelten Enden. Fig. 73, 74.

Zerstreut auf der Sandplate östlich vom Memmert. — Euhalob?

Zuerst in Brackwassertümpeln auf Wangerooge von mir gefunden, sie scheint aber im Küstengebiet weiter verbreitet zu sein. Infolge der Zartheit leicht zu übersehen. Herrn J. B r e m e y e r gewidmet, dem ich einen Teil meines Wangerooge-Materials verdanke.

203. *Navicula cancellata* D o n k., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 30. — Im Gebiet verbreitet, aber meistens nur vereinzelt auftretend. Leybucht: Hamburger Sand, Hauener Hooge; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In Sedimenten der Ems zerstreut von Emden bis ins Seegebiet und im Dollart, oberhalb Emdens nur selten nahe Leerort. — Euhalob.

Mit der von C l e v e, l. c., innerhalb dieses Formenkreises befolgten Systematik kann ich mich nicht einverstanden erklären, nähere Ausführungen kommen an anderer Stelle (Hustedt, Kieselalgen, 2). Im übrigen verweise ich hier auf die Bemerkungen zu *Navicula Gregorii* und *Nav. subapiculata* (vgl. Nr. 233 u. 271).

204. *Navicula cari* E h r., Hustedt, Bacill. S. 299, F. 512. — Nur vereinzelt im Norder Tief. — Oligohalob.

205. *Navicula cincta* (E h r.) K ü t z., Hustedt, Bacill. S. 298, F. 510. — Juister Heller (häufig) und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In Sedimenten der Ems zerstreut von Leerort bis ins Seegebiet und im Dollart. — Halophil.

206. *Navicula clamans* n. o. v. s p e c. Schalen elliptisch mit sehr breit und stumpf vorgezogenen Enden, 15—22 μ lang, 6—8 μ breit. Raphe gerade, fadenförmig; Axialarea und Zentralarea zu einer weiten, lanzettlichen Area verbunden. Transapikalstreifen kurz, randständig, etwa 18 in 10 μ , im allgemeinen senkrecht zur Mittellinie. In der Area zuweilen mit schwachen Fortsetzungen der Streifen. Fig. 75—77.

Nicht selten auf der Sandplate östl. vom Memmert. — Euhalob?

Diese kleine Art ähnelt in ihrer Form der *Navicula perpusilla* Grun., unterscheidet sich aber leicht durch die wesentlich größere Struktur.

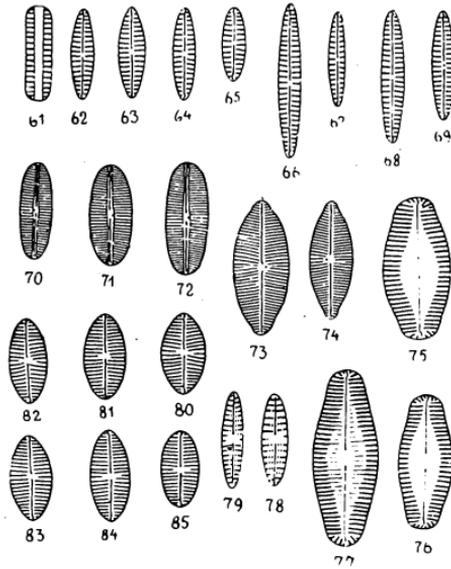


Fig. 61—69. *Navicula salinicola* nov. spec. — Fig. 70—72. *Navicula Bremeyeri* nov. spec. — Fig. 73, 74. Dieselbe, var. *rostrata* nov. var. — Fig. 75—77. *Navicula clamans* nov. spec. — Fig. 78, 79. *Navicula diserta* nov. spec. — Fig. 80—85. *Navicula Biskanteri* nov. spec. Vergr. 1000/1.

207. *Navicula Clementis* Grun., Hustedt in A. S. Atl. T. 398, F. 8—12. — Vereinzelt im Norder Tief. In Sedimenten der Ems zerstreut von unterhalb Hilkenborg bis Jarssum, selten noch westlich Rysum. — Oligohalob, indifferent.

208. *Navicula cocconeiformis* Greg., Hustedt, Bacill. S. 290, F. 493. — Sehr selten im Norder Tief. — Oligohalob und wahrscheinlich halophob.

209. *Navicula consentanea* nov. spec. Schalen lanzettlich mit spitz gerundeten, nicht vorgezogenen Enden, 12—20 μ lang, 4—5 μ breit. Raphe gerade, fadenförmig, mit einander sehr genäherten Zentralporen; Areas fehlen. Transapikalstreifen 20—24 in 10 μ , senkrecht zur Mittellinie oder nur im mittleren Teil wenig radial. Fig. 98—100.

Massenhaft auf dem Leysand (Linke, Nr. 27891), ferner ziemlich häufig in der Verlandungszone der Leybucht.

210. *Navicula contenta* Grun., Hustedt, Bacill. S. 277, F. 458. — Sehr selten in der Ems nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob, aërophil, vielleicht aus der Uferregion eingespült.

211. *Navicula crucicula* (W. Sm.) Donk., Hustedt, Bacill. S. 284, F. 471. — Nicht selten auf Faulschlamm im Norder Tief; ferner in der Verlandungszone des Memmert und (selten) auf dem Juister Heller. — Mesohalob, euryhalin.

212. *Navicula crucifera* Grun., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 32. — Vereinzelt auf dem Hamburger Sand sowie auf der Sandplate am Memmert. — Eupalob.

214. *Navicula crucigera* (W. Sm.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 270, F. 439. — Nur auf dem Leysand zwischen Cyanophyceen auf sandigem Watt. — Mesohalob, euryhalin.

215. *Navicula cryptocephala* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 295, F. 496. — Im Norder Tief nicht selten. In der Ems vereinzelt bei Papenburg und nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

216. *Navicula cuspidata* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 268, F. 433. — Nur in der Ems bei Papenburg. — Oligohalob, indifferent.

var. *ambigua* (Ehr.) Cleve, Hustedt, l. c., F. 434. — Selten und nur im Norder Tief gesehen. — Ebenfalls indifferent.

217. *Navicula decussis* Östrup, Hustedt in A. S. Atl. T. 398, F. 36, 37; T. 401, F. 12, 13. — Nur in Sedimenten der Ems gefunden: von Papenburg (hier ziemlich häufig!) bis Emden. — Oligohalob. Eine sehr charakteristische und in Nordwestdeutschland weit verbreitete Art, die aber erst vor wenigen Jahren hier von mir aufgefunden wurde.

218. *Navicula dicephala* (Ehr.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 302, F. 526. — Nur in einigen Sedimenten der Ems vom Bingumer Sand bis Jarssum. — Oligohalob.

var. *undulata* Östr., Hustedt, l. c., F. 527. — In der Ems nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

var. *subcapitata* Grun., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 21. — Mit der vorigen an demselben Standort. — Ebenfalls Oligohalob.

219. *Navicula digitoradiata* (Greg.) A. Schmidt, Hustedt, Bacill. S. 301, F. 518. — Im ganzen Gebiet sehr verbreitet und vielfach häufig. Leybucht: Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone der Leybucht (häufig!), Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate (sehr häufig in Linke, Nr. 12 342) und Verlandungszone beim Memmert; häufig auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt. In Sedimenten der Ems besonders von Jarssum abwärts bis ins Seegebiet und im Dollart, oberhalb Jarssum nur selten nahe Terborg und oberhalb Leerort. — Mesohalob, gehört bei häufigem Auftreten zu den Leitformen des Wattenmeeres.

forma *linearis* nov. forma, Schalen linear mit parallelen Rändern. Mit der Art durch Übergänge verbunden und nur als

Grenzvariation haltbar. — Häufig unter der Art auf dem Sandwatt bei Juist. — Mesohalob.

var. *rostrata* nov. var. Schalen elliptisch-lanzettlich mit ziemlich spitz geschnäbelten Enden. — Unter der Art im Norder Tief. In Sedimenten der Ems vereinzelt von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Ebenfalls mesohalob. Fig. 96, 97.

Während die Übergänge zwischen der Art und f. *linearis* überall aufzufinden sind, habe ich solche Zwischenformen bei der var. *rostrata* nicht gesehen. Es scheint sich also um eine gute Varietät zu handeln.

220. *Navicula dilucida* nov. spec. Schalen sehr schmal lanzettlich mit spitz gerundeten, nicht vorgezogenen Enden, 15—29 (?) μ lang, 2—4 (?) μ breit. Raphe gerade, fadenförmig, mit einander sehr genähernten Zentralporen. Axialarea sehr schmal linear, in der Mitte kaum erweitert. Transapikalstreifen 18—24 in 10 μ , durchweg leicht radial. Fig. 104 (?) 105—107.

Sandplate östlich vom Memmert, häufig. — Euhalob?

Ich vermochte bisher nicht einwandfrei festzustellen, ob auch das große in Fig. 104 abgebildete Exemplar zu dieser Art gehört, da ich keine Zwischenformen gesehen habe. Eine Größenvariation im Verhältnis 1:2 ist jedoch im allgemeinen nicht von Bedeutung, so daß die Zusammengehörigkeit wohl möglich, nach dem Habitus aber wahrscheinlich ist.

221. *Navicula diserta* nov. spec. Schalen linear-lanzettlich mit stumpf gerundeten, nicht vorgezogenen Enden, um 11 μ lang, 2—3 μ breit. Raphe gerade, fadenförmig, Axialarea sehr eng, Zentralarea infolge Verkürzung der Mittelstreifen quer verbreitert. Transapikalstreifen 14—18 in 10 μ , wenig radial, deutlich liniert. Fig. 78, 79.

Vereinzelt in der Leybucht auf dem Leysand und dem Kopersand. — Euhalob.

Von den übrigen kleinen Formen durch die deutlich linierten Streifen zu unterscheiden.

222. *Navicula distans* (W. Smith) A. Schmidt, Atl. T. 46, F. 11—14. — Selten im Norder Tief. In einigen Sedimenten der Ems vereinzelt von Emden bis ins Seegebiet, zum Teil nur Bruchstücke. — Euhalob.

223. *Navicula exigua* (Greg.) O. Müll., Hustedt, Bacill. S. 305, F. 538. — Nur in der Ems bei Papenburg. — Oligohalob.

224. *Navicula finnmarkica* Cleve & Grun., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 28. — Im Gebiet verbreitet und nicht selten, stellenweise häufig: Leybucht: Bantsbalje, Hamburger Sand (besonders in Linke, Nr. 14 491), Leysand (besonders in Linke, Nr. 10 301), Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Schweinsrücken bei

Utlandshörn (häufig), Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone am Memmert (häufig in Linke, Nr. 12 346); Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In der Ems zerstreut in den meisten Sedimenten von Terborg bis ins Seegebiet sowie im Dollart, oberhalb Terborg nur bei Leerort. — Euhalob, aber wohl euryhalin.

Die Art war bisher im wesentlichen nur in Nordeuropa gefunden, sie gehört jedoch zu den häufigsten Wattdiatomeen auch an den südlichen Nordseeküsten.

225. *Navicula flagellifera* nov. spec. Schalen lanzettlich mit ziemlich spitz gerundeten, zuweilen etwas vorgezogenen Enden, 32—40 μ lang, 6—9 μ breit. Raphe gerade, fadenförmig, mit einander sehr genäherten Zentralporen und eigentümlich gestalteten, etwa peitschenartigen Enden, Polspalten nach derselben Seite abgebogen (die Endknoten dringen leistenartig nach außen vor, wie aus der Gürtelbandseite der Zelle ersichtlich ist). Axialarea schmal, um den Mittelknoten rundlich erweitert. Transapikalstreifen wenig radial, vor den Enden senkrecht zur Mittellinie, in der Mitte etwa 12, vor den Polen etwa 18 in 10 μ , von zarten Längslinien gekreuzt, etwa 30 in 10 μ , parallel der Raphe. Fig. 94, 95.

Nur selten auf der Sandplate östlich vom Memmert. — Euhalob.

Es handelt sich hier um eine infolge des eigentümlichen Raphenbaues von den übrigen Arten abweichende Form, die ich zuerst an der norwegischen Küste gefunden habe, die aber auch im Nordseegebiet wohl noch weiter verbreitet ist. Gleichzeitig fand ich eine zweite Art mit demselben Raphenbau, die sich aber durch eine andere Struktur auszeichnet, ihre Beschreibung und Abbildungen folgen an anderer Stelle.

226. *Navicula flanatica* Grun., Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1860, S. 527, T. 3, F. 9. — Gehört zu charakteristischen Wattdiatomeen und ist als solche im Gebiet weit verbreitet. Leybucht: Bantsbalje, Hamburger Sand (besonders in Linke, Nr. 123), Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Juister Heller. In den meisten Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart (sehr häufig in Linke, Nr. 2016), ziemlich regelmäßig erst ab Oldersum, oberhalb Oldersum dagegen vereinzelter. — Euhalob und vielleicht euryhalin. Fig. 91—93.

Navicula flanatica Grun. kann keinesfalls als Varietät zu *Navicula ammophila* gezogen werden, wie es von Cleve geschehen ist (Nav. Diat. 2, S. 30). Sie hat gewisse habituelle und strukturelle Ähnlichkeiten mit *Navicula lanceolata* Kütz., von der sie aber

durch die enge Area, durch die abweichende Stellung der Streifen an den Schalenenden sowie durch ihr marines Vorkommen verschieden ist. Das auffälligste Merkmal ist die grobe Linierung der

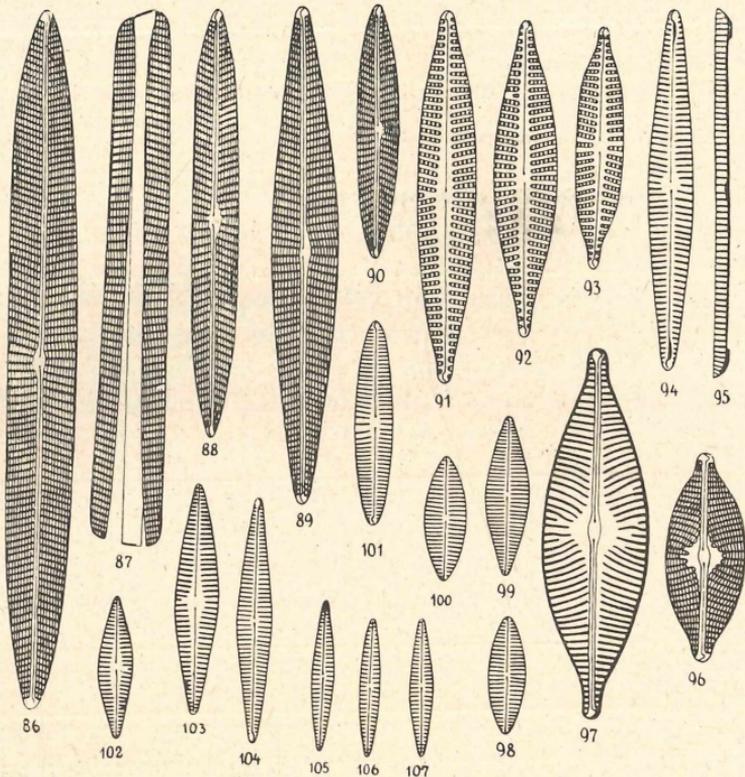


Fig. 86—90. *Navicula Pavillardii* nov. spec. — Fig. 91—93. *Navicula flantica* Grun. — Fig. 94, 95. *Navicula flagellifera* nov. spec. — Fig. 96, 97. *Navicula digitoradiata* var. *rostrata* nov. var. — Fig. 98—100. *Navicula consentanea* nov. spec. — Fig. 101. *Navicula manifesta* nov. spec. — Fig. 102, 103. *Navicula Groschopfi* nov. spec. — Fig. (104?) 105—107. *Navicula dilucida* nov. spec. Vergr. 1000/1.

Transapikalstreifen, die aber weder von Cleve noch von Peragallo erwähnt wird, obgleich schon Grunow trotz der damals mangelhaften Beobachtungsmöglichkeit diese Struktur andeutet („striis transversalibus obsolete punctatis“). Die einzige brauchbare Abbildung ist die Figur in V. H. Syn. T. A., F. 17, die leider durch die Verkleinerung beim Druck erheblich an Deutlichkeit verloren hat, aber bei Lupenbetrachtung einwandfrei die grobe Punktierung erkennen läßt! Ebenso zeigt sie dann recht deutlich die lanzettliche Area. Die Abbildung bei Peragallo, Diat. mar. de France, T. 12, F. 14, ist dagegen ganz irreführend und gehört vielleicht überhaupt nicht hierher. Die Um-

rißform ist sehr variabel, neben lang und spitz geschnäbelten Schalen finden sich solche mit nicht vorgezogenen Enden, die aber alle ineinander übergehen.

227. *Navicula forcipata* Grev., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 65. — Im Gebiet verbreitet, aber meistens vereinzelt auftretend. Leybucht: Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand (häufig in Linke, Nr. 301), Verlandungszone der Leybucht, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In den Sedimenten der Ems regelmäßig nur im Seegebiet unterhalb von Logumer Vorwerk, sehr selten noch bei Terborg. — Euhalob, euryhalin.

228. *Navicula gastrum* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 305, F. 537. — Selten in einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis Ditzum. — Oligohalob.

229. *Navicula gothlandica* Grun., Hustedt, Bacill. S. 296, F. 499. — Auf den Watten ziemlich verbreitet und nicht selten. Leybucht: Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Kopersand; Sandplate östlich vom Memmert. In den Sedimenten der Ems verbreitet von Terborg bis ins Seegebiet und im Dollart, sehr selten auch oberhalb Terborg (bis unterhalb Binger Sand). — Euhalob und euryhalin.

Die Abgrenzung der Art bedarf noch weiterer Prüfung, es handelt sich um einen recht variablen Formenkreis, in den auch sehr wahrscheinlich *Navicula phyllepta* Kütz. gehört. Beides sind vermutlich die Endglieder einer zusammenhängenden Reihe, in der *Nav. gothlandica* die schlankeren lanzettlichen Formen mit wenig vorgezogenen Enden, dagegen *Nav. phyllepta* die mehr elliptischen Individuen mit stärker geschnäbelten Enden umfaßt. Zwischen den Abbildungen in V. H. Syn. T. 8, F. 8 und F. 40 ist ebenfalls kein Unterschied festzustellen, der zur Trennung in zwei Spezies berechtigen würde, und dasselbe ergibt sich aus meinen Beobachtungen an dem vorliegenden Material.

230. *Navicula gracilis* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 299, F. 514. — Auf Faulschlamm im Norder Tief und sehr selten auf der Sandplate östlich vom Memmert. In wenigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet. — Oligohalob, halophil.

231. *Navicula granulata* Bail., A. Schmidt, Atl. T. 6, F. 20—27, 31—33. — Nur bei Hauener Hooge und vereinzelt in einigen Sedimenten der Ems bei Leerort, südlich Hamrich und NO Möwensteert-Nord. — Euhalob.

Navicula granulata Bail. ist eine der verbreitetsten Meeresformen, und es steht außer Zweifel, daß *Nav. brasiliensis* Grun. mit ihr identisch ist. Die Form der Axialarea, die sowohl bei

A. Schmidt als auch bei Cleve die Ursache war, zwei verschiedene Arten beizubehalten, ist in gewissem Sinne variabel, obgleich ich nie Formen mit völlig linearer Area gesehen habe, wie sie z. B. von Schmidt abgebildet werden. Im übrigen ist zu bemerken, daß auch die Abbildungen A. S. Atl. T. 6, F. 21—25, die von Schmidt und Cleve als *Navicula brasiliensis* bestimmt werden, eine lanzettliche Area zeigen. Die Punktierung ist bald gröber, bald feiner und gibt keinerlei Möglichkeit zur Trennung in zwei verschiedene Spezies.

232. *Navicula gregaria* Donk., Hustedt, Bacill. S. 269, F. 437. — Im Gebiet verbreitet und stellenweise sehr häufig. Leybucht: Hauener Hooge, Norder Tief; Verlandungszone östlich vom Memmert (massenhaft); häufig auf dem Juister Heller und dem vorgelagerten Sandwatt. In den meisten Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet. — Mesohalob, euryhalin.

233. *Navicula Gregorii* Ralfs, Pritchard, Infus. S. 901. — Nur auf dem Leysand einmal in einer kleinen Form. — Eupalob.

Die von Gregory gegebene Abbildung von *Pinnularia apiculata* Greg. (Quart. Journ. Micr. Soc. 3, S. 41, T. 4, F. 21) ist so eindeutig, daß über die Identifizierung kein Zweifel bestehen kann. Mit *Navicula cancellata* kann diese Form nicht verbunden werden. Bei der Überführung in die Gattung *Navicula* mußte die Umbenennung in die jetzige Speziesbezeichnung vorgenommen werden.

234. *Navicula Groschopfi* nov. spec. Schalen rhombisch-lanzettlich mit spitz gerundeten, nicht oder nur wenig vorgezogenen Enden, 15—30 μ lang, 4—5 μ breit. Raphe gerade, fadenförmig, mit einander nicht auffällig genäherten Zentralporen. Axialarea schmal, gegen die Mitte lanzettlich erweitert, Zentralarea nicht besonders abgesetzt. Transapikalstreifen in der Mitte wenig radial, etwa 20 in 10 μ , vor den Enden senkrecht zur Mittellinie und dichter stehend, etwa 20 in 10 μ . Fig. 102, 103.

Häufig auf dem Leysand, außerdem nicht selten auf der Sandplate östlich vom Memmert. — Eupalob.

Die Art steht vielleicht dem Formenkreise der *Navicula palpebralis* nahe, jedoch bedarf die feinere Struktur der Zellwand noch einer eingehenden Untersuchung, die aber mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist.

Ich widme sie Herrn Dr. P. Groschopf an der Forschungsstelle Norderney, mit dem mich gemeinsame Arbeit (Plöner See) und gemeinsame Studienfahrten verbinden.

235. *Navicula humerosa* Bréb., Hustedt, Bacill. S. 311, F. 559. — Im Gebiet verbreitet, aber immer nur vereinzelt vorkommend. Leybucht: Hamburger Sand, Leysand (ziemlich häufig in Linke, Nr 14491); Sandplate (häufig in Linke, Nr. 12342) und

Verlandungszone beim Memmert; Juister Heller und häufig auf dem vorgelagerten Sandwatt. In der Ems nur in zwei Sedimenten im Seegebiet: Alte Ems, S der Möwensteertplate (Stat. 181) und W Hubertgat (Stat. 240) — Euhalob.

forma constricta Cleve, Nav. Diat. 2, S. 43. — Vereinzelt unter der Art: Hamburger Sand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Sandplate beim Memmert. — Wie die Art euhalob.

236. *Navicula hungarica* Grun., Hustedt, Bacill. S. 298, F. 506. — Nur im Norder Tief. In Sedimenten der Ems zerstreut von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Oligohalob, indifferent.

var. *capitata* (Ehr.) Cleve, Hustedt, l. c., F. 508. — Nur in einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis südlich Hambrich. — Oligohalob.

var. *linearis* Östr., Hustedt, l. c., F. 507. — Ziemlich häufig auf Faulschlamm im Norder Tief. In der Ems selten, nur in 5 Sedimenten von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Halophil, vielleicht sogar als mesohalob zu bezeichnen.

var. *lüneburgensis* Grun., Hustedt, l. c., F. 509. — In der Ems vereinzelt bei Jarssum und im Außenhafen Emden.

237. *Navicula hyalina* Donkin, Brit. Diat. S. 5, T. 1, F. 1. — Sehr selten auf dem Hamburger Sand und auf der Sandplate östlich vom Memmert. In der Ems nur NO von Möwensteert-Nord (Stat. 196). — Euhalob.

Cleve hat diese Art als *Diploneis hyalina* bezeichnet (Nav. Diat. 1, S. 80), nach den von mir durchgeführten Untersuchungen über den anatomischen Bau der Zellwand der *Diploneis*-Arten (Hustedt, Untersuchungen üb. d. Bau d. Diat. XI. Strukturtypen in der Gattung *Diploneis*. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 53, S. 29—39) ist diese Umstellung Cleves nicht berechtigt, da *Navicula hyalina* diesem Bautypus nicht entspricht. Wir haben in ihr eine echte *Navicula* aus der Gruppe *Naviculae lyratae* vor uns. Der Speziesname *hyalina* ist zwar bereits von Kützing für eine andere *Navicula*-Art verwandt worden (Spec. Algarum, S. 82); da diese Bezeichnung aber undefinierbar ist, so sehe ich keinen Grund, den von Donkin gewählten Namen durch einen neuen zu ersetzen, der im übrigen für die Art durchaus passend ist.

238. *Navicula integra* (W. Sm.) Ralfs, Hustedt, Bacill. S. 284, F. 473. — Nur selten in der Ems von Papenburg bis unterhalb Hilkenborg.

var. *truncata* Hust., l. c. — Mit der Art an den gleichen Standorten. — Art und Varietät sind halophil.

239. *Navicula Lagerstedti* Cleve var. *palustris* Hust., Diat. Poggenpohls Moor, S. 385. — Selten in der Ems beim Bingumer Sand. — Oligohalob.

240. *Navicula libellus* Greg., Cleve, Nav. Diat. 1, S. 153. — Im Gebiet sehr vereinzelt: Hamburger Sand, Norder Tief, Sandplate östlich vom Memmert, Juister Heller. — Euhalob.

Auf die schwierigen systematischen Verhältnisse dieser und der verwandten Arten kann ich hier nicht eingehen. Ich verweise auf meine Bearbeitung in den „Kieselalgen, 2“, die im Laufe der nächsten Zeit erscheinen wird.

241. *Navicula longirostris* Hust., Bacill. S. 285, F. 476. — Nur auf der Sandplate östlich vom Memmert. — Mesohalob bis euhalob, euryhalin.

Die Art ist bisher nur aus Salinen bekannt, der vorliegende Fund ist der erste Standort außerhalb von Binnengewässern. Es ist bei dem häufigen Vorkommen in Salinen anzunehmen, daß auch weitere Standorte im Küstengebiet vorhanden sein werden, eine Frage, die naturgemäß für die erste Besiedlung der Salinen und die Verbreitungsmöglichkeiten der Arten von Bedeutung ist.

242. *Navicula lyra* Ehr., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 63. — Im ganzen Gebiet verbreitet, aber immer nur vereinzelt und meistens nur in kleineren Individuen vorkommend. Leybucht: Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Hauener Hooge; Juister Heller. In einigen Sedimenten der Ems sehr zerstreut von unterhalb Hilkenborg bis ins Seegebiet. — Euhalob.

243. *Navicula maculosa* Donkin, Brit. Diat. S. 25, T. 5, F. 1. — Mehrfach auf dem Hamburger Sand. In der Ems nur im Seegebiet: Alte Ems S der Möwensteertplate (Stat. 181) und W Hubertgat (Stat. 242). — Euhalob.

Bei *Navicula maculosa* Donk. handelt es sich um eine charakteristische und leicht kenntliche Art, die aber von Cleve gänzlich verkannt worden ist, indem er sie mit *Navicula albinensis* Grun. (vgl. Nr. 190) identifizierte und so eine völlig falsche Diagnose gab. Richtig ist dagegen die Auffassung *Peragallos* in Diat. mar. de France, T. 27, F. 16.

244. *Navicula manifesta* nov. spec. Schalen linear-lanzettlich mit ziemlich stumpf gerundeten, nicht vorgezogenen Enden, um 24 μ lang, um 4,5 μ breit. Raphe gerade, fadenförmig; Axial- und Zentralarea zu einer sehr schmal lanzettlichen Area verbunden. Transapikalstreifen in der Mitte leicht radial, sonst senkrecht zur Mittellinie, auf dem größten Teil der Schale etwa 20—24 in 10 μ , nur einige (3) Mittelstreifen entfernter gestellt, nur etwa 12 in 10 μ . Fig. 101.

Bisher nur äußerst selten auf dem Schweinsrücken bei Utlandshörn. — Ökologisch noch fraglich.

Der Variationskreis dieser Form bedarf weiterer Prüfung.

245. *Navicula menisculus* Schum., Hustedt, Bacill. S. 301, F. 517. — Nur in der Ems nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

246. *Navicula mutica* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 274, F. 453 a. — Sehr selten auf dem Hamburger Sand. In vielen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart.

forma *undulata* (Hilse) Grun., Hustedt, l. c. S. 275. — Im Außenhafen Emden, selten.

var. *nivalis* (Ehr.) Hust., l. c., F. 453 c. — In der Ems bei Papenburg und unterhalb Hilkenborg.

var. *ventricosa* (Kütz.) Cleve, Hustedt, l. c., F. 453 e. — Sehr selten in der Ems zwischen Borssum und Jarssum. — Art und Varietäten halophil und euryhalin.

247. *Navicula oblonga* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 307, F. 550. — Nur in der Ems nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

248. *Navicula omega* Cleve, Diatomiste, 2, S. 56, T. 3, F. 6. — Nur in einem Exemplar (ganze Zelle!) in einem Sediment aus der Ems bei Papenburg. — Euhalob.

Das aufgefundene Exemplar — in gewisser Beziehung vielleicht der interessanteste Fund in vorliegender Arbeit — stimmt nicht ganz mit der Originalbeschreibung und -abbildung überein. Cleve gibt 17 Transapikalstreifen in 10 μ an, Peragallo aber 17—19, während bei dem von mir gefundenen Stück etwa 22 Streifen in 10 μ vorhanden sind. Die Punkte sollen nach Cleve in fast geraden Längslinien liegen, Peragallo erwähnt von diesen Längslinien nichts, an dem mir vorliegenden Individuum bilden die Punkte unregelmäßig wellige Längslinien, wie sie bei fast allen Arten der *Naviculae punctatae* vorhanden sind. Die Axialarea wird von Cleve als undeutlich angegeben, Peragallo gibt an, daß eine solche Area überhaupt fehlt, während ich eine zwar schmale, aber immerhin deutlich entwickelte lanzettliche Axialarea feststellen kann. Hinsichtlich der Schalenform und der Zentralarea stimmen alle Befunde überein. Größenangaben bei Cleve: Länge 26—35 μ , Breite 15—18 μ , bei Peragallo: Länge 26—40 μ , Breite 15—20 μ , das von mir gefundene Exemplar mißt 30:12 μ . Die Unterschiede sind somit recht geringfügiger Natur und beruhen zum Teil sicher darauf, daß bei unseren heutigen Beobachtungsmöglichkeiten (Einbettung in Hyrax!) gewisse Einzelheiten wie die Abgrenzung der Axialarea und die Streifenzahlen genauer erkannt werden können. Außerdem gehen die Angaben Cleves und Peragallos auf dasselbe Material zurück, aus dem nicht die ganze Variationsfähigkeit der Art zu erkennen ist. Es ist nämlich zu beachten, daß

Navicula omega bisher überhaupt nur von einem Standort bekannt geworden ist, und zwar von Étretat an der Südküste Frankreichs. Das Material von diesem Standort wurde ausgegeben in Tempère & Peragallo, Collection des diatomées, Ire édit., Nr. 406. In dem Präparat Nr. 766 der 2. Ausgabe dieser Sammlung, ebenfalls von Étretat stammend, ist die Art nicht mehr enthalten. Ich habe mich bisher vergeblich bemüht, das fragliche Präparat aus der ersten Ausgabe zur Nachprüfung zu erhalten, ebenso habe ich persönlich noch im August dieses Jahres als Gast im Hause von Herrn Chenevière in Montbéliard, in dessen Besitz sich die Materialien aus dem Nachlaß Tempères befinden, Gelegenheit gehabt, die Sammlung durchzusehen, leider war weder das Präparat aus der ersten Ausgabe noch das Material vorhanden, es dürfte also restlos aufgebraucht worden sein⁴⁾.

Aus den genannten Gründen scheinen mir die dargelegten Differenzen von so geringer Bedeutung zu sein, daß ich keine Bedenken habe, die von mir gefundene Form mit *Navicula omega* zu identifizieren. Eine Abbildung des betreffenden Exemplars erfolgt in den „Kieselalgen, 2“.

249. *Navicula palpebralis* Bréb., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 70. — Auf den Watten weit verbreitet und stellenweise häufig. Leybucht: Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn (häufig), Hauener Hooge, Norder Tief; Verlandungszone am Memmert. In den meisten Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Euhalob.

Die Art ist außerordentlich variabel, insbesondere hinsichtlich der Entwicklung der Axialarea. Die Formen gehen aber alle ineinander über, so daß es kaum möglich ist, bestimmte Varietäten abzutrennen. Als Grenzform fasse ich auch die folgende, bisher als *Navicula Vahljana* Grun. bezeichnete Form auf.

forma *Vahljana* (Grun.) nov. comb. — A. Schmidt, Nords. Diat., T. 2, F. 21. — Hier und da unter der Art: Hamburger Sand; ziemlich häufig auf dem Juister Heller.

250. *Navicula Pavillardi* nov. spec. Schalen schmal linear bis — bei den kürzeren Individuen der Generationsreihen — lanzettlich mit keilförmig verschmälerten und ziemlich spitz gerundeten Enden. 30—80 μ lang, 5—8 μ breit, Schalenfläche ziemlich stark konvex. Raphe gerade, fadenförmig, mit einander genäherten Zentralporen. Axialarea fehlt, Zentralarea klein, einseitig halb-lanzettlich. Transapikalstreifen durchweg radial, 12—14 in 10 μ ,

⁴⁾ Ich möchte nicht versäumen, Herrn E. Chenevière sowie seinem stets hilfsbereiten Sohn, Herrn R. Chenevière, und dessen liebenswürdiger Gattin auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank für die genossene Gastfreundschaft auszusprechen.

deutlich liniert, Längslinien etwa 28 in 10 μ , gerade oder nur in der Mitte schwach nach außen gekrümmt. Fig. 86—90.

Auf der Sandplate östlich vom Memmert, vereinzelt. — Euhalob.

Sehr charakteristische Art, die sich von *Navicula Schröteri* Meister, mit der sie hinsichtlich der Struktur einige Ähnlichkeit besitzt, besonders durch die dicht gestellten Zentralporen, kleine Zentralarea und den abweichenden Verlauf der Längslinien unterscheidet.

Ich fand diese Art zuerst im Material aus dem Étang de Thau in Südfrankreich, in dem ich sie im September 1937 gesammelt habe, später auch auf Wangerooge und endlich auf dem Memmert. Es dürfte sich somit wohl um eine weiter verbreitete Litoralf orm unserer Meere handeln. Sie möge Herrn Prof. Dr. J. Pavillard in Montpellier gewidmet sein, dem Bearbeiter der „Flore pelagique de l' étang de Thau“.

251. *Navicula peregrina* (Ehr.) Kütz., Hustedt, Bacill. S. 300, F. 516. — Auf den Watten nicht so sehr verbreitet, wie man es nach dem allgemein häufigen Auftreten vielleicht erwarten würde. Norder Tief; häufig auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt. In den meisten Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Mesohalob.

var. *meniscus* (Schum.) Cleve, Nav. Diat. 2, S. 18. — Auf den Watten häufiger als die Art: Hamburger Sand, Norder Tief; Verlandungszone des Memmert; Juister Heller. In der Ems besonders aus der Gegend von Jarssum abwärts bis ins Seegebiet und im Dollart, oberhalb Jarssum nur selten oberhalb Leerort. — Ebenfalls mesohalob.

252. *Navicula placentula* (Ehr.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 303, F. 532. — Nur in der Ems von Papenburg bis Jemgumer Schlick, zerstreut. — Oligohalob.

253. *Navicula platystoma* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 305, F. 539. — Sehr selten in der Ems unterhalb Hilkenborg. — Oligohalob. In Mitteleuropa bisher nur sehr wenig beobachtet.

254. *Navicula protracta* Grun., Hustedt, Bacill. S. 284, F. 472. — Vereinzelt im Norder Tief. In wenigen Sedimenten der Ems von unterhalb Hilkenborg bis ins Mündungsgebiet. — Halophil.

255. *Navicula pupula* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 281, F. 467 a. — Nur in einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis Hammrich. — Oligohalob.

var. *rectangularis* (Greg.) Grun., Hustedt, l. c., F. 467 b. — Nahe dem Bingumer Sand in der Ems, sonst nicht gesehen. — Oligohalob.

var. *rostrata* H u s t., l. c., S. 282, F. 467 e. — Selten in der Ems nahe Borssum. — Ebenfalls oligohalob.

256. *Navicula pusilla* W. S m i t h, Hustedt, Bacill. S. 311, F. 558. — Sehr selten auf dem Sandwatt am Juister Heller. In einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis Rysum. — Oligohalob, indifferent.

257. *Navicula pygmaea* K ü t z., Hustedt, Bacill. S. 312, F. 561. — Auf den Watten verbreitet und stellenweise häufig. Leybucht: Hauener Hooge, Norder Tief (häufig in Linke, Nr. CYD); Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller (sehr häufig in Linke, Nr. 170) und auf dem vorgelagerten Sandwatt (häufig in Linke, Nr. J 1). In vielen Sedimenten der Ems von Papenburg (hier ziemlich häufig!) bis ins Mündungsgebiet und im Dollart. — Mesohalob, euryhalin.

Neben der elliptischen Form finden sich solche mit ausgesprochen keilförmigen Enden.

258. *Navicula radiosa* K ü t z., Hustedt, Bacill. S. 299, F. 513. — Im Gebiet nur wenig beobachtet: Norder Tief und in der Ems von Leerort bis zum Bingumer Sand. — Oligohalob.

259. *Navicula Reichardti* G r u n., V. H. Syn. T. 10, F. 9. — Sehr selten in der Ems nahe Leerort. — Eupalob. Die Art lebt vorwiegend an den Küsten wärmerer Meere, findet sich aber auch noch an den norwegischen Küsten.

Sowohl Peragallo als auch Heiden stellen diese Art in die Gattung *Diploncis*. Das ist jedoch ein Irrtum, denn die seitlichen Areas sind keinesfalls Längskanäle, es handelt sich um eine echte *Navicula*.

260. *Navicula Reinhardti* G r u n., Hustedt, Bacill. S. 301, F. 519. — Nur in der Ems von Papenburg bis Bingumer Sand, aber auch im Dollart gefunden. — Oligohalob.

261. *Navicula rhyngocephala* K ü t z., Hustedt, Bacill. S. 296, F. 501. — Auf Faulschlamm im Norder Tief. In Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Mündungsgebiet, vereinzelt. — Oligohalob, indifferent.

262. *Navicula Rotaeana* (R a b h.) G r u n., Hustedt, Bacill. S. 273, F. 445. — Nur sehr selten in der Ems nahe Logumer Vorwerk. — Oligohalob.

Von einem meiner Korrespondenten wurde mir brieflich mitgeteilt, daß *Nav. rotaeana* besser in die Gattung *Achnanthes* überführt würde, da nur eine Schale jeder Zelle im Besitz einer Raphe sei. Es ist richtig, daß die Art anscheinend zur Raphereduktion neigt, ich habe aber zahlreiche Zellen gesehen, die beide Raphen besitzen. In ganzen Zellen ist der wahre Sachverhalt nur sehr schwer zu erkennen, weil die Raphen zuweilen außerordentlich

zart sind und durch darüber liegende Schalen verdeckt werden. Führt man aber durch entsprechende Behandlung des Materials eine restlose Spaltung aller Zellen herbei, so wird man in manchen Materialien vergeblich nach tatsächlich raphelosen Schalen suchen. Ich belasse deshalb die Art in der Gattung *Navicula*.

263. *Navicula salinarum* Grun., Hustedt, Bacill. S. 295, F. 498. — Im Gebiet ziemlich verbreitet und stellenweise häufig. Hamburger Sand, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller. In Sedimenten der Ems besonders unterhalb Terborg bis ins Seegebiet verbreitet, ebenso im Dollart, oberhalb Terborg nur sehr selten bei Papenburg. — Mesohalob.

264. *Navicula salinicola* n o v. s p e c. Zellen in Gürtelbandansicht rechteckig mit abgerundeten Ecken und parallelen, nicht eingeschnürten Seiten. Schalen mit ziemlich hohem Schalenmantel, aber flacher Schalenfläche, im Umriß schmal linear-lanzettlich mit stumpf gerundeten Enden, 7—17 μ lang, 2—3 μ breit, Raphe gerade, fadenförmig, mit einander genäherten Zentralporen. Axialarea sehr eng, Zentralarea fehlt. Transapikalstreifen 17—20 in 10 μ , im mittleren Teil wenig radial, gegen die Enden senkrecht zur Mittellinie, Längsseiten sehr zart und kaum erkennbar. Fig. 61—69.

Nicht selten auf Cyanophyceen-Schlickwatt auf dem Leysand, wahrscheinlich aber auch im übrigen Wattgebiet verbreitet. — Mesohalob, euryhalin.

Ich fand die Art zuerst in Material vom Gradierwerk von Bad Sooden an der Werra. Sie hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *Navicula ammophila*, ist aber durchweg schlanker und unterscheidet sich wesentlich durch die flachen Schalen und ihre abweichende Struktur.

265. *Navicula Schönfeldi* Hus t., Bacill. S. 301, F. 520. — Vereinzelt in der Ems bei Papenburg und nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

266. *Navicula scopulorum* Br é b., Cleve, Nav. Diat. 1, S. 151. — Selten und nur in der Ems nahe Terborg (Stat. 134) und bei Emshörn-Nord (Stat. 90). — Euhalob, euryhalin. Vorwiegend in wärmeren Meeren verbreitet.

267. *Navicula scutelloides* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 311, F. 557. — In der Ems bei Terborg und Borssum, sehr vereinzelt. — Oligohalob.

268. *Navicula seminulum* Grun., Hustedt, Bacill. S. 272, F. 443. — Nur nahe dem Bingumer Sand in der Ems. — Oligohalob.

269. *Navicula solutepunctata* n o v. s p e c. Schalen dünnwandig und hyalin, im Umriß länglich elliptisch mit breit bis schwach keilförmig gerundeten Enden, 15—25 μ lang, 6—7,5 μ breit. Raphe gerade, in einer scharf begrenzten Kieselrippe gelegen, mit einan-

der genäherten Zentralporen und gleichsinnig abgebogenen Polspalten. Transapikalstreifen sehr zart, aber entfernt gestellt, 16 bis 20 in $10\ \mu$, durchweg leicht radial, sehr entfernt punktiert, Punkte in meistens 4 leicht gewellten Längslinien geordnet, nur die der Mittelrippe anliegenden Punktreihen bilden gerade Längsreihen. Eine eigentliche Axialarea fehlt, Zentralarea infolge Verkürzung der (beiderseits des Mittelknotens meistens 2) Mittelstreifen quer-elliptisch.⁵⁾

Auf den Watten nicht selten, aber leicht zu übersehen: Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Kopersand; Sandplate östlich vom Memmert. — Euhalob.

Zuerst von mir in Sedimenten aus norwegischen Fjorden gefunden, scheint also auch weiter verbreitet zu sein.

270. *Navicula spicula* (Dickie) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 270, F. 440. — Sehr häufig im Norder Tief, sonst nur auf der Sandplate östlich vom Memmert. — Mesohalob.

271. *Navicula subapiculata* (Grun.) nov. comb. (Syn. *Navicula cancellata* var. *subapiculata* Grun., K. Sv. Vet. Akad. Handl. 17, Nr. 2, S. 37). — Vereinzelt im ganzen Gebiet. Leybucht: Leysand; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Sandwatt vor dem Juister Heller. In der Ems nur sehr selten bei Papenburg! — Euhalob.

Wie *Navicula Gregorii* Ralfs (vgl. Nr. 233) muß auch *Navicula subapiculata* Grun. spezifisch von *Navicula cancellata* Donk. (vgl. Nr. 203) getrennt werden. Eine Änderung des Speziesnamens ist dabei nicht nötig und auch unzulässig, die obige Bezeichnung entspricht durchaus dem Prioritätsgesetz.

272. *Navicula subinflata* Grun., Cleve, Nav. Diat. 1, S. 141. — Auf der Sandplate östlich vom Memmert, besonders in Linke, Nr. 12 341. — Euhalob.

Ursprünglich an arktischen Küsten gefunden, später auch bei Grip in Norwegen, vorläufig ist die südliche Nordsee der südlichste Standort dieser Art. *Navicula subinflata* besitzt eine zu einer bis an den Rand reichenden Querbinde entwickelten Zentralarea, die aber sehr häufig noch einzelne kürzere Transapikalstreifen zeigt. Infolge dieser unregelmäßig auftretenden und naturgemäß entfernt gestellten Randstreifen hat Cleve die Art zu den *Naviculae decipientes* gestellt, während sie besser bei den *Naviculae microstigmaticae* untergebracht wäre, wenn man überhaupt diese Einteilung beibehalten will. Mit den übrigen Arten der *Naviculae decipientes* hat jedenfalls *Navicula subinflata* nichts zu tun.

⁵⁾ Die Beigabe der Abbildungen ist versehentlich unterblieben, sie erscheinen demnächst in den „Kieselalgen, 2“.

273. *Navicula tantula* H u s t., in A. S. Atl. T. 399, F. 54—57. — Vereinzelt in der Ems nahe Leerort und nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

274. *Navicula torquata* (W. S m i t h) n o v. c o m b. (Syn. *Schizonema torquatum* W. S m i t h, V. H. Syn. T. 15, F. 21). — Massenhaft in der Verlandungszone des Memmert und auf dem Juister Heller. — Euhalob?

Die auf Tafel 15 in V. H. Syn. abgebildeten *Schizonema*-Arten betreffen ein äußerst schwieriges Kapitel innerhalb der Gattung *Navicula*, insbesondere auch deshalb, weil die erste Aufstellung dieser Arten vielfach nach Aussehen der Rasen im lebenden Zustande erfolgte. Die morphologischen Unterschiede unter den von G r u n o w auf der erwähnten Tafel abgebildeten Schalen sind so gering, daß die meisten Namen wahrscheinlich aufgegeben werden müssen bzw. zu einer geringeren Zahl von Arten kombiniert werden können. C l e v e hat in seiner Bearbeitung der Nav. Diat. diese Formen überhaupt unberücksichtigt gelassen.

275. *Navicula tuscula* (E h r.) G r u n., Hustedt, Bacill. S. 308, F. 552, 553. — Nur selten in der Ems bei Papenburg. — Oligohalob.

276. *Navicula ventralis* K r a s s k e, Hustedt, Bacill. S. 274, F. 450. — In der Ems nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

277. *Navicula viridula* K ü t z., Hustedt, Bacill. S. 297, F. 503. — Zerstreut in einigen Sedimenten der Ems von unterhalb Hilkenborg bis Hammrich. — Oligohalob.

var. *rostellata* (K ü t z.) C l e v e, Hustedt, l. c., F. 502. — Vereinzelt in der Ems von Papenburg bis Terborg. — Ebenfalls oligohalob.

Gatt. *Pinnularia* E h r.

278. *Pinnularia leptosoma* G r u n., Hustedt, Bacill. S. 316, F. 567. — In der Ems nahe dem Bingumer Sand und nahe der Ostmole Emden, selten. — Oligohalob.

279. *Pinnularia appendiculata* (A g a r d h) C l e v e, Hustedt, Bacill. S. 317, F. 570 a. — Nur bei Papenburg in der Ems. — Oligohalob.

280. *Pinnularia irrorata* (G r u n.) n o v. c o m b. (Syn. *Navicula appendiculata* var. *irrorata* G r u n., V. H. Syn. T. 6, F. 30, 31). — In der Ems und nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

281. *Pinnularia subcapitata* G r e g., Hustedt, Bacill. S. 317, F. 571. — Vereinzelt in der Ems nahe dem Bingumer Sand und im Außenhafen Emden. — Oligohalob.

282. *Pinnularia interrupta* W. S m i t h, Hustedt, Bacill. S. 317, F. 573. — Sehr selten auf dem Juister Heller. Mehrfach in

Sedimenten der Ems von Papenburg bis Jemgumer Schlick, sehr selten noch bei Hammrich. — Oligohalob.

283. *Pinnularia mesolepta* (Ehr.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 319, F. 575 a. — Nur nahe dem Bingumer Sand in der Ems. — Oligohalob.

284. *Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 320, F. 582. — In der Ems unterhalb Hilkenborg und bei Hammrich. — Oligohalob.

285. *Pinnularia obscura* Krasske, Hedwigia, Bd. 72, S. 117, F. 22. — Sehr selten in der Ems bei Papenburg. — Oligohalob.

286. *Pinnularia borealis* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 326, F. 597. — Sehr selten nahe der Ostmole Emden. — Oligohalob.

287. *Pinnularia gibba* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 327, F. 600. — Vereinzelt in Sedimenten der Ems von Papenburg bis Emden. — Oligohalob.

288. *Pinnularia acrosphaeria* Bréb., Hustedt, Bacill. S. 330, F. 610. — In der Ems nahe dem Bingumer Sand, sehr selten. — Oligohalob.

289. *Pinnularia nodosa* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 330, F. 611. — Vereinzelt in der Ems bei Papenburg, nahe dem Bingumer Sand und im Seegebiet bei Möwensteert-Nord. — Oligohalob.

290. *Pinnularia viridis* (Nitzsch.) Ehr., Hustedt, Bacill. S. 334, F. 617 a. — In Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Mündungsgebiet, häufig nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob, indifferent.

291. *Pinnularia gentilis* (Donk.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 335, F. 618. — Sehr selten in der Ems nahe Terborg. — Oligohalob.

292. *Pinnularia nobilis* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 337, F. 619. — Nur nahe dem Bingumer Sand in der Ems. — Oligohalob.

293. *Pinnularia ambigua* Cleve, Nav. Diat. 2, S. 94. — Auf den Watten sehr verbreitet und stellenweise häufig. Leybucht: Hamburger Sand (besonders in Linke, Nr. 14491), Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn (häufig), Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate östlich vom Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In Sedimenten der Ems besonders unterhalb Oldersum verbreitet, oberhalb Oldersum nur noch selten bei Leerort beobachtet. — Euhalob, euryhalin.

Die Zugehörigkeit zur Gattung *Pinnularia* ist sehr fraglich. Sie bildet gegenüber den anderen Arten schon durch den Besitz zahlreicher Zwischenbänder eine Ausnahme, die deshalb besonders auffällig ist, weil es sich um eine einzige von etwa 100 Arten handelt. Entscheidender ist aber die Tatsache, daß sich zahlreiche

Zellen von dorsiventralem Bau finden, die durchaus dem Bau einer *Amphora*-Zelle entsprechen. Die Raphe ist in solchen Fällen dem einen Schalenrande stark genähert und liegt in der ganzen Zelle an der dadurch bedingten Ventralseite. Jedenfalls geht daraus hervor, daß es sich hier um eine eigenartige Form handelt, die sowohl als *Pinnularia* als auch im *Amphora*-Stadium auftreten kann. Nach dem Bauplan scheint es darum richtiger zu sein, sie überhaupt in die Gattung *Amphora* zu überführen.

294. *Pinnularia cruciformis* Donk., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 96. — Ziemlich verbreitet, aber meistens nur vereinzelt auftretend. Leybucht: Hamburger Sand, Leysand, Schweinsrücken bei Utlandsborn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate östlich vom Memmert; Sandwatt bei Juist. In der Ems nur im Seegebiet südlich der Möwensteertplate in der Alten Ems (Stat. 181). — Euhalob.

Auch diese Art neigt zu einem leicht unsymmetrischen Bau, sie besitzt aber keine Zwischenbänder, so daß die systematische Stellung nicht in dem Sinne zweifelhaft erscheinen muß wie bei der vorigen Art.

295. *Pinnularia Trevelyana* Donk., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 98. — Vereinzelt auf der Sandplate am Memmert und auf dem Sandwatt bei Juist. — Euhalob.

Gatt. *Trachyneis* Cleve.

296. *Trachyneis aspera* (Ehr.) Cleve, Nav. Diat. 1, S. 191. — Nur auf der Sandplate östlich vom Memmert. In vielen Sedimenten der Ems unterhalb Oldersum bis ins Seegebiet und im Dollart, sehr vereinzelt auch flußaufwärts bis oberhalb Leerort. Unversehrte Schalen fast nur im Seegebiet, während sich oberhalb Logumer Vorwerk fast nur Bruchstücke finden! — Euhalob.

Gatt. *Neidium* Pfitz.

297. *Neidium affine* (Ehr.) Cl. var. *amphirhynchus* (Ehr.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 243, F. 377. — Sehr vereinzelt in der Ems bei Papenburg und südlich Hamrich. — Oligohalob.

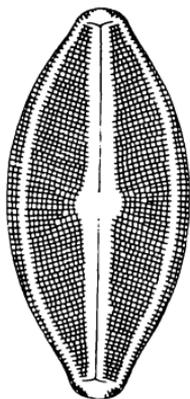
298. *Neidium iridis* (Ehr.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 245, F. 379. — In einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis Terborg. — Oligohalob.

299. *Neidium productum* (W. Smith) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 245, F. 383. — Nur sehr selten nahe dem Bingumer Sand in der Ems. — Oligohalob.

300. *Neidium dubium* (Ehr.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 246, F. 384. — In der Ems bei Ditzum, sehr selten. — Oligohalob.

301. *Neidium opulentum* nov. spec. Schalen elliptisch mit wenig und sehr breit vorgezogenen, flach gerundeten Enden, um

46 μ lang, um 21 μ breit. Raphe gerade, mit von den Enden etwas entfernt stehenden Polspalten. Axialarea ziemlich weit, linear-lanzettlich, um den Zentralknoten etwas rundlich erweitert. Transapikalstreifen durchweg radial, etwa 16 in 10 μ , in der Mitte



108

Fig. 108. *Neidium opulentum* nov. spec. 1000/1.

mit eingeschobenen kürzeren Streifen, deutlich punktiert, Längslinien in etwa derselben Entfernung, aber unregelmäßig. In der Nähe des Schalenrandes mit einer kräftigen Längsrippe. Fig. 108.

Nur in einem Exemplar in der Ems bei Papenburg. Ökologischer Charakter daher noch fraglich, wahrscheinlich aber oligohalob.

Die Art erinnert in ihrer Form an *Neidium dubium*, ist aber viel robuster. Das auffallendste Merkmal sind die abwechselnd langen und kurzen Transapikalstreifen beiderseits des Zentralknotens.

Gatt. *Scoliopleura* Grun.

302. *Scoliopleura tumida* (Bréb.) Rabh., Heiden in A. S. Atl. T. 262, F. 1—4, 6. — Auf den Watten verbreitet und nicht selten. Leybucht: Leysand, Hauener Hooge, Norder Tief; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In Sedimenten der Ems nicht selten von Ditzum bis ins Seegebiet, oberhalb Ditzum nur sehr vereinzelt bis oberhalb Leerort. — Mesohalob, euryhalin.

var. *adriatica* Grun., Heiden, l. c. F. 5. — Sehr selten im Seegebiet: Hubertgat (Stat. 240). — Mesohalob?

Gatt. *Scoliotropis* Cleve.

303. *Scoliotropis latestriata* (Bréb.) Cleve, Heiden, in A. S. Atl. T. 261, F. 4, 5. — Vereinzelt auf dem Hamburger Sand;

nicht selten auf der Sandplate östlich vom Memmert, Sandwatt vor dem Juister Heller. In der Ems vereinzelt westlich Rysum (Stat. 138) und in der Alten Ems südlich der Möwensteertplate (Stat. 181), im Mündungsgebiet flußaufwärts bis Emden, aber nur in Bruchstücken gesehen. — Euhalob.

Gatt. *Caloneis* Cleve.

304. *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 230, F. 346. — Im Gebiet wenig verbreitet und meistens nur vereinzelt. Norder Tief; Verlandungszone des Memmert; sehr häufig in einer etwas abweichenden Form auf dem Sandwatt am Juister Heller. In der Ems vereinzelt bei Papenburg, Hilkenborg und nahe dem Jemgumer Schlick, ferner im Dollart. — Halophil.

var. *subsalina* (Donk.) Cleve, Hustedt, l. c., F. 347. — Häufig im Norder Tief. In Sedimenten der Ems verbreitet von Papenburg bis Emden, ebenso im Dollart. — In höherem Maße halophil als die Art.

305. *Caloneis formosa* (Greg.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 232, F. 350. — Ziemlich häufig auf dem Juister Heller. In einigen Sedimenten der Ems vereinzelt von oberhalb Leerort bis Logumer Vorwerk. — Mesohalob, euryhalin.

306. *Caloneis aemula* (A. Schmidt) Cleve, Nav. Diat. 1, S. 57. — Im Gebiet nur sehr vereinzelt. Sandplate östlich vom Memmert; mehrfach auf dem Juister Heller. — Euhalob.

307. *Caloneis bacillum* (Grun.) Mereschkowsky, Hustedt, Bacill. S. 236, F. 360. — Nur vereinzelt in einigen Sedimenten der Ems vom Jemgumer Schlick bis Logumer Vorwerk. — Oligohalob.

308. *Caloneis silicula* (Ehr.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 236, F. 362. — Selten in wenigen Proben aus der Ems nahe dem Bingumer Sand, Ostmole Emden, nahe Emshörn-Nord und im Dollart. — Oligohalob.

var. *truncatula* Grun., Hustedt, l. c., S. 238, F. 363, 364. — Vereinzelt in der Ems von Papenburg bis Ditzum. — Oligohalob.

309. *Caloneis Schroederi* Hust., Bacill. S. 235, S. 356. — Sehr selten in der Ems nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

310. *Caloneis brevis* (Grev.) Cleve, Nav. Diat. 1, S. 61. — Vereinzelt auf dem Hamburger Sand und Leysand, ferner auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt. In der Ems nur im Seegebiet südlich der Möwensteertplate und Hubertgat. — Euhalob, euryhalin.

Gatt. *Gyrosigma* Hass.

311. *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabh., Hustedt, Bacill. S. 222, F. 329. — Selten und nur in der Ems nahe dem Bingumer Sand und der Ostmole Emden. — Oligohalob.

312. *Gyrosigma attenuatum* (Kütz.) Rabh., Hustedt, Bacill. S. 224, F. 330. — Nur im Norder Tief. In den Sedimenten der Ems verbreitet von Papenburg bis Ditzum, außerdem im Dollart. — Oligohalob.

313. *Gyrosigma balticum* (Ehr.) Rabh., Hustedt, Bacill. S. 224, F. 331. — Nur vereinzelt auf dem Juister Heller. In den Sedimenten der Ems dagegen verbreitet von oberhalb Leerort bis ins Seegebiet, allerdings in den meisten Proben oberhalb Leuchtturm Knock nur als Bruchstücke! — Mesohalob, euryhalin.

314. *Gyrosigma distortum* (W. Sm.) Cl. var. *Parkeri* Harr., Hustedt, Bacill. S. 224, F. 335. — Sehr selten und nur in der Ems oberhalb Leerort (Stat. 494) und im Seegebiet in der Alten Ems südlich der Möwensteertplate (Stat. 181). — Halophil.

315. *Gyrosigma Spenceri* (W. Sm.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 225, F. 336. — In der Leybucht massenhaft in der Verlandungszone, ferner weniger häufig in allen 3 Proben von Hauener Hooge; häufig in der Verlandungszone des Memmert. In den Sedimenten der Ems besonders von Emden flußabwärts bis ins Seegebiet und im Dollart, oberhalb Emden nur selten, flußaufwärts bis Leerort. — Mesohalob, euryhalin.

var. *nodifera* Grun., Hustedt, l. c., S. 226, F. 337. — Selten in der Ems nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

316. *Gyrosigma scalproides* (Rabh.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 226, F. 338. — Hauener Hooge, Norder Tief, Juister Heller, immer nur vereinzelt. In der Ems selten von Papenburg bis oberhalb Leerort. — Halophil.

var. *eximia* (Thwaites) Cleve, Hustedt, l. c. F. 339. — Verbreitet in Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet, häufiger als die Art. — Mesohalob, euryhalin.

317. *Gyrosigma Wansbecki* (Donk.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 226, F. 340. — In einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis Oldersum, selten auch im Seegebiet. — Mesohalob, euryhalin.

318. *Gyrosigma fasciola* (Ehr.) Cleve, Nav. Diat. 1, S. 116. — Auf den Watten verbreitet und häufig. Leybucht: Bantsbalje (häufig!), Hamburger Sand (besonders in Linke, Nr. 31), Leysand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge (besonders in Linke, Nr. 12882 und massenhaft in 19253), Norder Tief; Verlandungszone des Memmert; Juister Heller. In vielen Sedimenten der Ems von oberhalb Leerort bis ins Seegebiet und im Dollart. — Euhalob und euryhalin.

319. *Gyrosigma macrum* (W. Sm.) Cleve, Nav. Diat. 1, S. 117. — Sehr selten im Norder Tief. In der Ems nur bei Oldersum (Stat. 2) gesehen. — Euhalob, wahrscheinlich auch euryhalin. Die zarten und schmalen Schalen werden leicht übersehen, so daß die Art bisher verhältnismäßig selten beobachtet wurde.

319 a. *Gyrosigma rectum* Donk., Cleve, Nav. Diat. 1, S. 119. — Häufig auf dem Hamburger Sand (in Linke, Nr. 14 491); ferner beobachtet auf der Sandplate östlich vom Memmert, Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In der Ems in einigen Sedimenten aus dem Mündungs- und Seegebiet unterhalb Emden. — Euhalob.

Gatt. *Pleurosigma* W. Smith.

320. *Pleurosigma angulatum* (Quek.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 228, F. 342. — Auf den Watten verbreitet. Leybucht: Leysand, Hauener Hooge, Norder Tief; Verlandungszone des Memmert; Juister Heller. In vielen Sedimenten der Ems von oberhalb Leerort bis ins Seegebiet. — Euhalob.

var. *quadrata* (W. Smith) v. Heurck, Syn. T. 18, F. 1. — Hamburger Sand und Hauener Hooge, vereinzelt. In der Ems selten von Emden bis ins Seegebiet. — Euhalob.

var. *finmarchica* Cleve, Nav. Diat. 1, S. 41. — Im Gebiet ziemlich verbreitet und nicht selten. Leybucht: Leysand, Kopersand; Sandplate (häufig in Linke, Nr. 12 341) und Verlandungszone am Memmert. In einigen Sedimenten der Ems bei Emden und im Seegebiet. — Euhalob.

321. *Pleurosigma elongatum* W. Smith, Hustedt, Bacill. F. 228, F. 343. — Nur selten im Norder Tief, sonst nicht gesehen. — Mesohalob, euryhalin.

322. *Pleurosigma delicatulum* W. Smith, Cleve, Nav. Diat. 1, S. 37. — Selten im Norder Tief in einer etwas schlankeren Form (150:15 μ). In einigen Sedimenten im Seegebiet der Ems. — Mesohalob, euryhalin.

323. *Pleurosigma aestuarii* (Bréb.) W. Smith, Cleve, Nav. Diat. 1, S. 42. — Eine der wichtigsten Wattdiatomeen von ziemlich allgemeiner Verbreitung und oft massenhaftem Auftreten: Leybucht: Bantsbalje (massenhaft!), Hamburger Sand (sehr häufig in Linke, Nr. 31 und 14 491), Leysand, Schweinsrücken bei Utlandsborn, Hauener Hooge (sehr häufig in Linke, Nr. 12 882 und 77 914), Norder Tief (massenhaft in Linke, Nr. 22 971); Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller (besonders in Linke, Nr. 131) und auf dem angrenzenden Sandwatt. In der Ems in vielen Sedimenten von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Euhalob, euryhalin.

Gatt. *Toxonidea* Donk.

324. *Toxonidea insignis* Donk., Cleve, Nav. Diat. 1, S. 45. — Nur in der Ems nahe der Ostmole Emden gefunden. — Euhalob.

Gatt. *Amphiprora* Ehr.

325. *Amphiprora paludosa* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 339, F. 624. — Vereinzelt in der Leybucht auf dem Hamburger Sand, Hauener Hooge, Norder Tief; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. — Mesohalob, euryhalin.

var. *duplex* (Donk.) V. H. Syn., T. 22, F. 15, 16. — Im Gebiet viel häufiger als die Art! Leybucht: Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge; Sandplate östlich vom Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In den Sedimenten der Ems von Emden bis ins Seegebiet. — Euhalob.

326. *Amphiprora alata* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 340, F. 625. — Leysand, Verlandungszone der Leybucht (ziemlich häufig), Hauener Hooge (häufig in Linke, Nr. 12882), Norder Tief. In der Ems nur im Außenhafen Emden. — Mesohalob, euryhalin.

327. *Amphiprora ornata* Bail., Hustedt, Bacill. S. 340, F. 626. — Nicht selten (!) in der Ems bei Papenburg. — Oligohalob, vielleicht halophob.

Gatt. *Tropidoneis* Cleve.

328. *Tropidoneis gibberula* (Grun.) Cleve, Nav. Diat. 1, S. 26. — Im Gebiet verbreitet und stellenweise häufig. Leybucht: Hamburger Sand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Norder Tief (häufig); Sandplate östlich vom Memmert. In Sedimenten der Ems von Jarssum bis ins Seegebiet. — Euhalob, euryhalin.

Von Cleve wird nur der Firth of Tay als Fundort angegeben, außerdem nennt er nur noch „China“. Peragallo gibt als weiteren Standort die Normandie an. Tatsächlich handelt es sich hier um eine viel weiter verbreitete charakteristische Form der Wattflora.

329. *Tropidoneis elegans* (W. Sm.) Cleve, Nav. Diat. 1, S. 27. — Sehr selten in der Ems westlich vom „Hund“ (Stat. 120). — Euhalob, bisher wenig beobachtet.

330. *Tropidoneis lepidoptera* (Greg.) Cleve, Nav. Diat. 1, S. 25. — Im Gebiet nur selten gefunden: Sehr selten auf dem Hamburger Sand. In der Ems nur im Seegebiet auf dem Hubertgat und westlich davon (Stat. 240 und 242). — Euhalob.

331. *Tropidoneis Vanheurcki* (Grun.) Cleve, Nav. Diat. 1, S. 27. — Sehr häufig im Norder Tief auf Schlick (Linke, Nr. 12971). In der Ems sehr selten im Mündungsgebiet westlich Rysum

(Stat. 138) und östlich vom „Hund“ (Stat. 120). — Mesohalob, euryhalin. Cleve gibt nur „Belgien“ (gemeint ist die belgische Küste) als Standort an, Peragallo nennt außerdem die Normandie und Bretagne. Wir haben also auch hier eine Form von weiterer Verbreitung im Küstengebiet vor uns.

332. *Tropidoneis vitrea* (W. Sm.) Cleve, Nav. Diat. 1, S. 27. — Im Wattengebiet verbreitet und nicht selten, wenn auch meist nur vereinzelt gefunden. Leybucht: Hamburger Sand, Leysand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate östlich vom Memmert; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In Sedimenten der Ems vereinzelt von Emden bis ins Seegebiet. — Mesohalob, euryhalin.

Gatt. *Auricula* Castrac.

333. *Auricula dubia* Peragallo, Diat. mar. de France, S. 194, T. 42, F. 8—11. — Vereinzelt in der Verlandungszone der Leybucht und auf dem Juister Heller. — Euhalob.

Gatt. *Catenula* Mereschk.

Der Autor der Gattung, die erst 1902 geschaffen wurde, bildete für sie in seinem nach Zahl und Lagerung der Chromatophoren aufgebauten System eine besondere Familie, die *Catenulaceae*. Ich halte das für unnötig, sondern bin der Auffassung, daß es sich hier um *Amphora*-Formen mit Bänderbildung handelt, für die eine besondere Gattung innerhalb der Gomphocymbelloideen ausreicht. Die beiden einzigen bekannten Arten sind bisher anscheinend nur vom Autor beobachtet.

334. *Catenula adhaerens* Mereschk., Script. Botan. Horti Univ. Petrop. 19, S. 8, T. 3, F. 9—15. — Im untersuchten Gebiet weit verbreitet und eine der fast regelmäßig auftretenden Wattdiatomeen! Leybucht: Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate östlich vom Memmert; Juister Heller. In Sedimenten der Ems nicht selten von Emden bis ins Seegebiet, oberhalb Emden nur vereinzelt flußaufwärts bis Leerort. — Mesohalob.

Bisher nur aus dem Asowschen und Schwarzen Meer bekannt, ist aber nach meinen Beobachtungen an den Küsten Nordeuropas nicht selten. Sie wird leicht übersehen oder gehört zu den Formen, die als „undefinierbar“ beiseite gelassen werden, weil sie in der üblichen Bestimmungsliteratur nicht enthalten ist.

Gatt. *Amphora* Ehr.

Untergatt. *Amphora* Cleve.

335. *Amphora proteus* Greg., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 103. — Im Gebiet verbreitet und ziemlich häufig. Leybucht: Bantsbalje,

Hamburger Sand, Leysand, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate östlich vom Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In den Sedimenten der Ems von Oldersum bis ins Seegebiet nicht selten. — Mesohalob.

336. *Amphora ovalis* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 342, F. 628. — Nur im Norder Tief. In Sedimenten der Ems verbreitet von Papenburg bis ins Mündungsgebiet. — Oligohalob.

var. *pediculus* Kütz., Hustedt, l. c., S. 343, F. 629. — Unter der Art in der Ems bei Papenburg und Hilkenborg. — Ebenfalls oligohalob.

337. *Amphora mexicana* A. S. forma minor Peragallo, Diat. mar. de Fr., T. 44, F. 32. — Vereinzelt im Norder Tief und auf dem Sandwatt vor dem Juister Heller. In der Ems nur im Seegebiet südlich der Möwensteertplate und NO von Möwensteert-Nord (Stat. 181 und 196). — Eupalob.

Ob diese Formen tatsächlich zu *Amph. mexicana* A. S. gehören, bedarf noch der Prüfung. Ich komme an anderer Stelle auf diese *Amphora*-Art zurück.

Untergatt. *Diplamphora* Cleve.

338. *Amphora Graeffi* (Grun.) Cleve, Nav. Diat. 2, S. 113. — In der Leybucht sehr selten auf dem Hamburger Sand und bei Hauener Hooge. In der Ems nur im Seegebiet westlich vom „Hund“ und westlich vom Hubertgat. — Eupalob.

var. minor Peragallo, Diat. mar. de France, T. 46, F. 14, 15. — Nur in der Ems südlich Logumer Vorwerk. — Eupalob. Die Abtrennung dieser Form von der Art dürfte vielleicht kaum zu rechtfertigen sein. Bis zur Bearbeitung der Gattung in den „Kieselalgen“ lasse ich die Sache unentschieden.

Untergatt. *Halamphora* Cleve.

339. *Amphora commutata* Grun., Hustedt, Bacill. S. 345, F. 632. — Nicht selten im Norder Tief. In der Ems nur nahe der Ostmole Emden gefunden. — Mesohalob, aber im allgemeinen nur geringen Salzgehalt fordernd.

340. *Amphora coffaeiformis* Agardh, Hustedt, Bacill. S. 345, F. 634. — Im ganzen Gebiet verbreitet und stellenweise sehr häufig. Leybucht: Bantsbalje, Hamburger Sand (besonders in Linke, Nr. 130), Leysand, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller und auf dem vorgelagerten Sandwatt. In den meisten Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Mesohalob, euryhalin.

341. *Amphora costata* W. Smith, Cleve, Nav. Diat. 2, S. 122. — Vereinzelt auf dem Hamburger Sand, dem Leysand und auf der Sandplate östlich vom Memmert. — Euhalob.

342. *Amphora terroris* Ehr., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 122. — Nur sehr selten in der Ems bei Emden, nahe der Ostmole. — Euhalob.

Untergatt. *Oxyamphora* Cleve.

343. *Amphora lineolata* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 346. F. 636. — Leybucht: Hamburger Sand (sehr selten), Norder Tief; häufig auf dem Juister Heller und (weniger) auf dem vorgelagerten Sandwatt. In der Ems nur bei Rysum und in der Alten Ems SW von Möwensteert-Süd. — Mesohalob.

344. *Amphora ostrearia* Bréb., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 129. — Im Gebiet vereinzelt. Hamburger Sand, Schweinsrücken bei Utlandshörn; Sandplate und Verlandungszone am Memmert. In der Ems sehr selten bei Leerort. — Euhalob, euryhalin.

345. *Amphora laevis* Greg., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 130. — Leybucht: Hamburger Sand, Leysand, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate östlich vom Memmert; Sandwatt vor dem Juister Heller. In der Ems nur sehr selten bei Emden. — Mesohalob, euryhalin.

346. *Amphora laevissima* Greg., Peragallo, Diat. mar. de France, T. 49, F. 11. — In Sedimenten der Ems im Mündungs- und Seegebiet, seewärts vom „Hund“, oberhalb nur selten zwischen Jarssum und Borssum. — Euhalob.

var. *perminuta* Grun., Peragallo, l.c. F. 10. — In der Leybucht bei Hauener Hooge und im Norder Tief. In der Ems mit der Art im Mündungs- und Seegebiet.

Cleve zieht beide Formen als Varietäten zu *Amphora laevis* Greg. Vorbehaltlich späterer Entscheidung über diese systematischen Verhältnisse bleibe ich einstweilen bei der Auffassung Peragallos, der in *Amphora laevissima* Greg. eine besondere Art zieht.

Untergatt. *Psammamphora* Cleve.

347. *Amphora arenaria* Donk., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 133. — Nur sehr vereinzelt auf der Sandplate am Memmert gesehen. — Euhalob, euryhalin.

348. *Amphora ocellata* Donk., Cleve, Nav. Diat. 2, S. 133. — Nur selten auf dem Hamburger Sand in der Leybucht. — Euhalob.

Untergatt. *Cymbamphora* Cleve.

349. *Amphora angusta* (Greg.) Cleve, Nav. Diat. 2, S. 135. — Zerstreut auf dem Hamburger Sand und auf der Sandplate östlich vom Memmert. In der Ems sehr selten im Außenhafen Emden.

Gatt *Cymbella* Agardh.

350. *Cymbella pusilla* Grun., Hustedt, Bacill. S. 354, F. 646. — Häufig zwischen Cyanophyceen auf der Sandplate beim Memmert und auf dem Sandwatt vor dem Juister Heller. — Halophil.

351. *Cymbella naviculiformis* Auersw., Hustedt, Bacill. S. 356, F. 653. — In der Leybucht nur im Norder Tief auf Faulschlamm. In den Sedimenten der Ems vereinzelt von Papenburg bis südlich Logumer Vorwerk. — Oligohalob.

352. *Cymbella cuspidata* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 357, F. 650. — Nur in der Ems nahe dem Bingumer Sand (Stat. 376). — Oligohalob.

353. *Cymbella prostrata* (Berk.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 357, F. 659. — Selten in der Ems bei Papenburg und verschleppt in der Alten Ems südlich der Möwensteertplate. — Oligohalob, indifferent (aber keinesfalls als halophil zu bezeichnen).

354. *Cymbella ventricosa* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 359, F. 661. — Sehr vereinzelt in der Ems unterhalb Hilkenborg, ferner nahe dem Bingumer Sand, außerdem verschleppt in der Alten Ems südwestlich von Möwensteert-Nord. — Oligohalob, indifferent.

355. *Cymbella gracilis* (Rabh.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 359, F. 663. — Sehr selten und nur in der Ems bei Papenburg gefunden. — Halophob.

356. *Cymbella perpusilla* A. Cleve, Hustedt, Bacill. S. 361, F. 666. — Nahe dem Bingumer Sand in der Ems, selten, sonst nicht gesehen. — Oligohalob, ob halophob?

357. *Cymbella aequalis* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 361, F. 667. — Ebenfalls nur in Stat. 376 nahe dem Bingumer Sand in der Ems. — Oligohalob.

358. *Cymbella sinuata* Greg., Hustedt, Bacill. S. 361, F. 668. — Nur sehr selten verschleppt auf der Mittelplate in der Ems (Stat. 155) gesehen. — Oligohalob, indifferent.

359. *Cymbella cymbiformis* (Kütz.) V. Heurck, Hustedt, Bacill. S. 362, F. 672. — Vereinzelt in der Ems vom Bingumer Sand bis Borssum (Stat. 376, 202, 11). — Oligohalob.

360. *Cymbella parva* (W. Smith) Cleve, Bacill. S. 363, F. 675. — Nur in der Ems von Papenburg bis unterhalb Hilkenborg gesehen. — Oligohalob.

361. *Cymbella cistula* (Hempr.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 363, F. 676a. — Nur selten bei Papenburg in der Ems. — Oligohalob.

362. *Cymbella helvetica* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 364, F. 678. — Nahe dem Hatzumer Sand in der Ems (Stat. 367). — Oligohalob.

363. *Cymbella aspera* (Ehr.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 365, F. 680. — In der Ems nahe dem Bingumer Sand, sehr selten. — Oligohalob.

364. *Cymbella tumida* (Bréb.) V. Heurck, Hustedt, Bacill. S. 366, F. 677. — In derselben Probe nahe dem Bingumer Sand, ebenfalls nur selten. — Oligohalob.

Gatt. *Gomphonema* Agardh.

365. *Gomphonema acuminatum* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 370, F. 683. — Nur in der Ems nahe Leerort (Stat. 475) und südlich Logumer Vorwerk (Stat. 32). — Oligohalob.

forma *Brebissoni* (Kütz.) Cleve, Hustedt, l. c., F. 685. — In der Ems beim Bingumer Sand. — Oligohalob.

forma *trigonocephala* (Ehr.) Grun., Hustedt, l. c., S. 371, F. 686. — Mit der vorigen beim Bingumer Sand, außerdem südlich vom Logumer Vorwerk. — Oligohalob.

366. *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 372, F. 713 a. — Vereinzelt in einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis Hatzumer Sand, außerdem verschleppt im Dollart. — Oligohalob, indifferent.

367. *Gomphonema angustatum* (Kütz.) Rabh., Hustedt, Bacill. S. 373, F. 690. — Verschleppt zwischen Cyanophyceen auf dem Juister Heller. In Sedimenten der Ems nicht selten von Papenburg bis ins Seegebiet, häufig in Stat. 376 beim Bingumer Sand. — Oligohalob, indifferent.

368. *Gomphonema longiceps* Ehr. var. *subclavata* Grun., Hustedt, Bacill. S. 375, F. 705. — Sehr selten in der Ems nahe dem Bingumer Sand (Stat. 376) und verschleppt westlich vom Hubertgat (Stat. 242). — Oligohalob, indifferent.

369. *Gomphonema intricatum* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 375, F. 697. — Nur in der Ems bei Papenburg, selten. — Oligohalob.

370. *Gomphonema lanceolatum* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 376, F. 700. — Ebenfalls nur selten bei Papenburg gefunden. — Oligohalob.

371. *Gomphonema gracile* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 376, F. 702. Sehr selten in der Ems nahe Terborg (Stat. 134). — Oligohalob.

372. *Gomphonema constrictum* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 377, F. 714. — Vereinzelt in einigen Sedimenten der Ems: bei Papenburg (Stat. 197), nahe dem Bingumer Sand (Stat. 376) und verschleppt südlich Hammrich. — Oligohalob, indifferent.

373. *Gomphonema olivaceum* (Lyngh.) Kütz., Hustedt, Bacill. S. 378, F. 719. — Nur im Seegebiet der Ems, vereinzelt: westlich Rysum (Stat. 138), Alte Ems SW von Möwensteert-Süd (Stat. 55) und im Dollart (Stat. 2016).

374. *Gomphonema abbreviatum* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 379, F. 722. — Nur sehr selten bei Papenburg in der Ems (Stat. 197). — Oligohalob.

Fam. *Epithemiaceae*.

Gatt. *Denticula* Kütz.

375. *Denticula subtilis* Grun., V. Heurck, Syn. T. 49, F. 10—13. — De Toni, Syll. Bacill. S. 559. — Sehr selten in Sedimenten der Ems bei Leerort (Stat. 475) und südlich der Möwensteertplate (Stat. 181). — Mesohalobe Meeresform, die bisher nur selten beobachtet wurde. Grunow beschrieb sie zuerst aus Brackwasser bei Newhaven an der Südküste Englands (Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1862, S. 547). Oestrup fand sie bei Moesgaard in Dänemark (Danske Diat. S. 201). außerdem bei Lem Ngob am Golf von Siam (Bot. Tidsskr., 26, S. 276). Später gab er sie auch als im Süßwasser auf Island vorkommend an (Bot. of Iceland. II, 5, S. 62). Diese Bestimmung scheint mir zweifelhaft zu sein, wenn es sich nicht um von der Küste verschleppte Individuen gehandelt hat. Die Verbreitungsangaben bei Oestrup sind — wenigstens vorläufig — unzutreffend, da er außer Europa auch Asien, Amerika, Afrika und die Antarktis nennt. Van Heurck gibt 1909 (Diat. Expéd. antarct. belge) eine Übersicht über alle bis dahin bekannten arktischen und antarktischen Diatomeen, dabei wird *Denticula subtilis* Grun. nicht erwähnt.

Gatt. *Epithemia* Bréb.

376. *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz., Hustedt, Bacill. S. 384, F. 729. — Selten in Sedimenten der Ems (Stat. 376 und 10).

var. *saxonica* (Kütz.) Grun., Hustedt, l. c., S. 385, F. 730. — Nur in der Ems (Stat. 494).

var. *porcellus* (Kütz.) Grun., Hustedt, l. c., F. 731. — Vereinzelt im Norder Tief. Mehrfach in der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet, im Mündungsgebiet aber nur verschleppte Bruchstücke (Stat. 197, 464, 47, 196).

Art und Varietäten sind oligohalob, indifferent, in Nordwestdeutschland wie fast überall sehr häufig, so daß reichlich Einschwemmungsmöglichkeiten gegeben sind.

Gatt. *Rhopalodia* O. Müll.

377. *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll., Hustedt, Bacill. S. 390, F. 740. — Vereinzelt in Sedimenten der Ems (Stat. 197, 134).

var. *ventricosa* (Ehr.) Grun., Hustedt, l. c., F. 741. — Ebenfalls nur in der Ems gesehen, selten (Stat. 376, 120). — Art und Varietät oligohalob, indifferent, in Nordwestdeutschland allgemein verbreitet und sehr häufig.

378. *Rhopalodia gibberula* (Ehr.) O. Müll., Hustedt, Bacill. S. 391, F. 742. — Nur zwischen Cyanophyceen auf der Sandplate und in der Verlandungszone des Memmert gesehen. — Eine in hohem Maße eurytope Art, die sowohl im Süßwasser als auch im Meere vorkommt und außerdem sehr geringe Feuchtigkeitsmengen ertragen kann.

379. *Rhopalodia musculus* (Kütz.) O. Müll., Hustedt, Bacill. S. 392, F. 745. — Nicht selten auf dem Cyanophyceen-Schlickwatt auf dem Leysand, auf Faulschlamm im Norder Tief und zwischen Cyanophyceen auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt. In den Sedimenten der Ems verbreitet von der Gegend bei Hilkenborg bis ins Seegebiet. — Mesohalob.

Fam. *Nitzschiaceae*.

Gatt. *Cylindrotheca* Rabh.

380. *Cylindrotheca gracilis* (Bréb.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 393, F. 746. — Auf den Watten der Leybucht ziemlich verbreitet und nicht selten; Bantsbalje, Hamburger Sand, Hauener Hooge; zwischen Cyanophyceen auf dem Juister Heller. In den Sedimenten der Ems nur in der Alten Ems SW von Möwensteert-Süd. — Mesohalob und euryhalin.

Gatt. *Hantzschia* Grun.

381. *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 394, F. 747. — Verschleppte Exemplare im Norder Tief, in der Verlandungszone des Memmert und auf dem Sandwatt vor dem Juister Heller. In der Ems vereinzelt in Sedimenten von Papenburg bis Emden, auch im Dollart (Stat. 197, 494, 114, 376. 133, 24, 4 A, 2016).

var. *maior* Grun., Hustedt, l. c., F. 749. — Nur selten in der Ems nahe dem Bingumer Sand (Stat. 376). — Art und Varietät oligohalob, im übrigen eurytop und überall verbreitet.

382. *Hantzschia virgata* (Rop.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 395, F. 752. — Im Gebiet verbreitet und stellenweise häufig: Hamburger Sand, Sandplate und Verlandungszone am Memmert, zwischen Cyanophyceen auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt. In den Sedimenten der Ems nur im Mündungsgebiet von Emden bis ins Seegebiet (Stat. 24, 138, 181, 240).

var. *gracilis* Hust., in A. S. Atl. Taf. 345, F. 8, 9. — Nur in der Ems NO von Möwensteert-Nord (Stat. 196). — Art und Varietät mesohalob, euryhalin.

383. *Hantzschia marina* (Donk.) Grun., Hustedt, in A. S. Atl. T. 345, F. 4—7. — Ziemlich selten zwischen Cyanophyceen auf der Sandplate und in der Verlandungszone beim Memmert. — Mesohalob, aber weniger euryhalin als die vorige Art.

Gatt. *Bacillaria* Gmel.

384. *Bacillaria paradoxa* Gmel., Hustedt, Bacill. S. 396, F. 755. — Zwischen Cyanophyceen auf Faulschlamm im Norder Tief. In den Sedimenten der Ems vereinzelt von Papenburg bis ins Seegebiet, auch im Dollart (Stat. 197, 10, 3 A, 120, 2016). — Mesohalob, euryhalin.

Gatt. *Nitzschia* Hass.

a) *Tryblionellae*.

385. *Nitzschia tryblionella* Hantzsch, Hustedt, Bacill. S. 399, F. 757. — Auf Schlicksand auf dem Hamburger Sand, häufiger auf Faulschlamm im Norder Tief. In den Sedimenten der Ems verbreitet in fast allen Proben von Hilkenborg bis ins Seegebiet und den Dollart, aber meist vereinzelt und im allgemeinen nur in kleinen Individuen.

var. *victoriae* Grun., Hustedt, l. c., F. 758. — Zerstreut in der Ems von Papenburg bis unterhalb Emden, ebenso im Dollart. — Art und Varietät sind euryhalin und vom Süßwasser bis ins Brackwasser verbreitet.

386. *Nitzschia salinarum* Grun., V. Heurck, Syn., T. 57, F. 18. — Vereinzelt in den Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet. — Mesohalob. Ob diese Form tatsächlich als eigene Art oder nur als Varietät von *Nitzschia tryblionella* aufzufassen sein wird, soll an anderer Stelle entschieden werden.

In Van Heurck, Syn., kommt der Name *N. salinarum* Grun. für zwei verschiedene Arten zur Verwendung, 1. als *Nitzschia (tryblionella* var.) *salinarum* Grun. (l. c., T. 57, F. 18 und T. 59, F. 6), 2. als *Nitzschia (vitrea* var.) *salinarum* Grun. (l. c., T. 67, F. 12). Die Zugehörigkeit dieser zweiten Form zu *Nitzschia vitrea* Norm. steht m. E. außer Zweifel, so daß der Name *N. salinarum* Grun. ohne Bedenken für die erste Form beibehalten werden kann.

387. *Nitzschia debilis* (Arn.) Grun., V. Heurck, Syn. T. 57, F. 19, 20. — Häufig zwischen Cyanophyceen auf dem Juister Heller. Zerstreut in den Sedimenten der Ems von oberhalb Leerort bis Emshörn. — Indifferent, eurytop.

388. *Nitzschia punctata* (W. Smith) Grun., Hustedt, Bacill. S. 401, F. 762. — In der Leybucht verbreitet und nicht selten: Hamburger Sand, Leysand, Hauener Hooge; auf der Sandplate beim Memmert; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In der Ems in meistens kleinen Individuen verbreitet etwa von Leerort bis ins Seegebiet, ebenso im Dollart.

var. *coarctata* Grun., Hustedt, in A. S. Atl. T. 330, F. 16. — Mehrfach auf den Watten in der Leybucht: Leysand, Schweins-

rücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; auf der Sandplate östlich vom Memmert. Vereinzelt in einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und den Dollart. Fast durchweg in kleinen Individuen, deren systematische Stellung zum Teil noch nicht einwandfrei geklärt ist. — Art und Varietät meso- bis euhalob und euryhalin.

389. *Nitzschia granulata* Grun., Hustedt, in A. S. Atl. T. 330, F. 4—9. Sehr selten im Schlickbecken von Hauener Hooge (20 μ lang, 10 μ breit). In den Sedimenten der Ems zerstreut von Papenburg bis ins Seegebiet. — Mesohalob und euryhalin. Die Art unterscheidet sich von grob punktierten Formen der *Nitzschia punctata* besonders durch die abweichend strukturierte Randzone, die Areolen bilden hier bei *N. granulata* Doppelreihen, die allerdings bei manchen Individuen ziemlich kurz und dann nicht immer leicht als solche zu erkennen sind.

390. *Nitzschia navicularis* (Bréb.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 401, F. 763. — Eine der am weitesten verbreiteten Formen des untersuchten Gebiets, wenn auch meist nur in einzelnen Individuen vorkommend: Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandwatt und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In sämtlichen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und den Dollart. — Mesohalob und euryhalin.

391. *Nitzschia plana* W. Smith, Hustedt, in A. B. Atl. T. 330, F. 3. — Nur einmal gefunden: zwischen Cyanophyceen auf Faulschlamm im Norder Tief. — Meso- bis euhalob, euryhalin.

392. *Nitzschia acuminata* (W. Smith) Grun., Hustedt, Bacill. S. 401, F. 464. — Vereinzelt in der Leybucht auf dem Leysand und auf Schlickwatt bei Hauener Hooge; auf der Sandplate östlich Memmert. In der Ems nur in den Sedimenten im Seegebiet von Emshörn bis Möwensteert-Nord gefunden (Stat. 23—26). — Wahrscheinlich euhalob.

393. *Nitzschia apiculata* (Greg.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 401, F. 765. — Auf den Watten der Leybucht verbreitet und in fast allen Proben gefunden, häufig auf Schlickboden bei Hauener Hooge und auf Faulschlamm im Norder Tief; auf dem Memmert und bei Juist verbreitet in Cyanophyceendecken auf Schlicksand und Sandwatt. In den Sedimenten der Ems in den meisten Proben vom Hatzumer Sand bis ins Seegebiet, ebenso im Dollart. — Mesohalob und euryhalin.

393 a. *Nitzschia hungarica* Grun., Hustedt, Bacill. S. 401, F. 766. — Vereinzelt in einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis zum Bingumer Sand. — Oligohalob, halophil.

394. *Nitzschia angustata* (W. Smith) Grun., Hustedt, Bacill. S. 402, F. 767. — Vereinzelt in Sedimenten der Ems von Papenburg bis Leerort (Stat. 197, 464, 475). — Oligohalob.

395. *Nitzschia minutula* Grun., V. Heurck, Syn. T. 57, F. 7. — Zerstreut in der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet, unterhalb des Hatzumer Sandes häufiger als flußaufwärts. — Mesohalob?

Grunow veröffentlichte in V. Heurck, Syn., unter der Bezeichnung *minutula* Grun. zwei verschiedene Formen, die erste als *Nitzschia (lanceola* Grun. var.?) *minutula* Grun. auf Taf. 57, F. 7, die zweite als *Nitzschia (frustulum* Grun. var.) *minutula* Grun. auf Taf. 69, F. 5. Beide Formen werden von Mills, Ind. Diat. S. 1221, miteinander identifiziert. Diese Verbindung kann

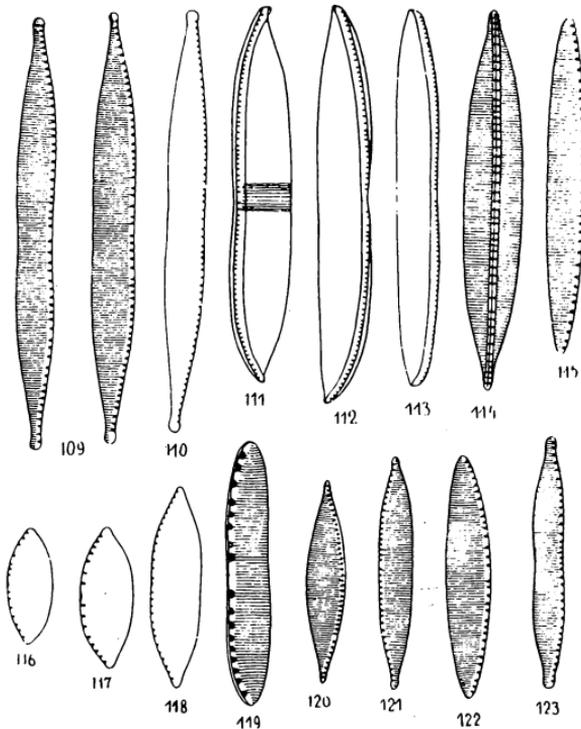


Fig. 109 (110?). *Nitzschia subcapitellata* nov. spec. — Fig. 111, 112 (113?). *Nitzschia dubiiformis* nov. spec. — Fig. 114. *Nitzschia Linkei* nov. spec. — Fig. 115. *Nitzschia accedens* nov. spec. — Fig. 116—118. *Nitzschia laevis* nov. spec. — Fig. 119. *Nitzschia vasta* nov. spec. — Fig. 120. *Nitzschia aequorea* nov. spec. — Fig. 121. *Nitzschia subfrustulum* nov. spec. — Fig. 122. *Nitzschia pseudocommunis* nov. spec. — Fig. 123. *Nitzschia frustulum* var. *perminuta* f. *constricta* n. f. Vergr. 1000/1.

nicht richtig sein, Grunow gibt für Taf. 69, F. 5 eine sehr feine Struktur an, 30—31 Transapikalstreifen in 10 μ , während sich aus

der Abb. T. 57, F. 7 nur etwa 15 Streifen ergeben! Taf. 69, F. 5 gehört auch nach meiner Auffassung in den Formenkreis der *Nitzschia frustulum*, während Taf. 57, F. 7 in die Verwandtschaft der *Nitzschia angustata* gehört. Mit *Nitzschia lanceola* Grun. hängt sie schwerlich zusammen, ich verweise auf meine Abbildung dieser Art in A. S. Atl. T. 331, F. 16, die eindeutiger ist als V. H. Syn. T. 57, F. 6. Einstweilen lasse ich V. H. Syn. T. 57, F. 7, und die damit zweifellos identischen Individuen aus dem Emsgebiet als *Nitzschia minutula* Grun. bestehen, jedoch bedürfen die Beziehungen dieser kleinen Formen zu *Nitzschia angustata* noch einer besonderen Prüfung. Es ist zu beachten, daß auch das von Grunow abgebildete Exemplar aus Brackwasser stammte (von der englischen Küste).

396. *Nitzschia circumscuta* (Bail.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 402, F. 761. — Nur sehr selten in der Ems bei Emden gefunden (Stat. 24). — Mesohalob und euryhalin.

b) *Dubiae*.

397. *Nitzschia dubia* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 403, F. 770. — Vereinzelt auf Faulschlamm im Norder Tief, mehrfach zwischen Cyanophyceen auf dem Juister Heller. In der Ems nur in der Alten Ems S der Möwensteertplate, Bruchstücke außerdem nahe der Mittelplate (Stat. 155) und S Logumer Vorwerk (Stat. 32). — Halophil, vielleicht sogar als euryhaline mesohalobe Art zu bezeichnen. Die in einem verlandenden Graben auf dem Juister Heller beobachteten Exemplare besitzen eine gröbere Struktur als in V. H. Syn., T. 59, F. 9—12, angegeben wird.

398. *Nitzschia dubiiformis* nov. spec. Schalen in breiter Lage linear mit keilförmig gerundeten Enden, an der Kielseite in der Mitte eingeschnürt, Ventralseite gerade, 40—50 μ lang, in der Mitte 5—7 μ breit. Kiel stark excentrisch, Kielpunkte kurz, 16—18 in 10 μ , die beiden mittleren weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen äußerst zart, nur in der Mitte aufgelockert, auf dem übrigen Teil der Schale kaum erkennbar. Fig. 111, 112.

Häufig bis sehr häufig auf dem Hamburger Sand in der Leybucht (Linke, Nr. 123 und 226).

Die Art erinnert in ihrer Form an *Nitzschia dubia*, besitzt aber eine wesentlich feinere Struktur. Individuen mit noch zarterer Struktur fanden sich ebenfalls an den gleichen Standorten, ob sie mit *Nitzschia dubiiformis* zu verbinden sind, wage ich noch nicht zu entscheiden; sie lassen auch in der Schalenmitte keine lockere Struktur erkennen. Fig. 113.

399. *Nitzschia commutata* Grun. Hustedt, Bacill. S. 405, F. 774. — Nur in einigen Sedimenten der Ems gefunden, Bingumer

Sand bis Hammrich (Stat. 376, 367, 4 A, 47). — Halophil, in Nordwestdeutschland ziemlich verbreitet.

400. *Nitzschia littorea* Grun., V. Heurck, Syn T. 59, F. 21. — In der Leybucht verbreitet und nicht selten: Hamburger Sand, Leysand, Hauener Hooge; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; zwischen Cyanophyceen auf dem Juister Heller und auf dem angrenzenden Sandwatt. In den Sedimenten der Ems nur im Mündungsgebiet und seewärts (Stat. 11, 138, 181, 196). — Wahrscheinlich eusalob.

c) *Bilobatae*.

401. *Nitzschia bilobata* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 405, F. 775. — Häufig zwischen Cyanophyceen auf dem Juister Heller. In der Ems nur Bruchstücke nahe Ditzum (Stat. 10), vereinzelt im Dollart.

var. *minor* Grun., V. Heurck, Syn. T. 60, F. 2. — Gemeinsam mit der Art auf dem Juister Heller. — Art und Varietät mesosalob und euryhalin. Ob die var. *minor* Grun. als besondere Form haltbar ist, bedarf noch der Nachprüfung.

d) *Panduriformes*.

402. *Nitzschia panduriformis* Greg., Hustedt, in A. S. Atl. T. 331, F. 19—21. — Nur in Sedimenten im Seegebiet der Ems und im Dollart gefunden: Ems S Hammrich (Stat. 47), Mittelplate (Stat. 155), Emshörn-Nord (Stat. 90), Alte Ems (Stat. 24, 25), Hubertgat (Stat. 240, 242), Dollart (Stat. 2016). — Eusalob.

var. *continua* Grun., Peragallo, Diat. mar. de France, T. 70, F. 11, 12. — Auf den Watten der Leybucht verbreitet und ziemlich häufig: Bantsbalje, Hamburger Sand, Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Hauener Hooge; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller. In der Ems in den meisten Sedimenten unterhalb Leerort bis ins Seegebiet und im Dollart nicht selten. — Meso- bis eusalob, wohl stärker euryhalin als die Art. Auf die systematischen Verhältnisse dieser kleinen Form komme ich an anderer Stelle zurück, vielleicht handelt es sich nur um Kümmerformen der *Nitzschia panduriformis*.

e) *Costatae*.

403. *Nitzschia epithemioides* Grun., Hustedt, Bacill. S. 407, F. 779. — Auf den Watten der Leybucht verbreitet und ziemlich häufig: Leysand, Verlandungszone der Leybucht (sehr häufig!), Hauener Hooge; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt. In der Ems nur im Mündungsgebiet: nahe Terborg (Stat. 134), Außenhafen von Emden (Stat. 3 A), westlich vom „Hund“ (Stat. 120). — Mesosalob und euryhalin. Das Fehlen in den weiter flußaufwärts

liegenden Sedimenten erklärt sich vielleicht zum Teil daraus, daß die zarten, dünnwandigen Schalen durch die starke Reibung zerstört werden.

f) *Scalars.*

404. *Nitzschia scalaris* (Ehr.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 409, F. 783. — Nur vereinzelte Bruchstücke in den Sedimenten der unteren Ems gesehen: bei Ditzum (Stat. 10), Emden, nahe der Ostmole und im Außenhafen (Stat. 24, 3 A). — Mesohalob.

g) *Lineares.*

405. *Nitzschia linearis* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 409, F. 784. — Nur einmal in der Ems gefunden: Außenhafen Emden (Stat. 4 A), und hier nur eingeschleppt. — Oligohalob.

406. *Nitzschia recta* Hantzsch, Hustedt, Bacill. S. 411, F. 785. — Vereinzelt in den Sedimenten der Ems von Papenburg bis Logumer Vorwerk (Stat. 197, 114, 475, 133, 2, 32). — Oligohalob.

407. *Nitzschia vitrea* Norm., Hustedt, Bacill. S. 411, F. 787. — Norder Tief, auf Faulschlamm; zwischen Cyanophyceen auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt (häufig in Linke, Nr. 201). In der Ems vereinzelt besonders im Mündungs- und Seegebiet sowie im Dollart (Stat. 24, 120, 90, 181, 2016), selten auch weiter flüßaufwärts beobachtet (Stat. 494, 114, 376, 133). — Mesohalob und euryhalin.

408. *Nitzschia vasta* nov. spec. Schalen linear mit stumpf gerundeten Enden, in der Mitte leicht eingeschnürt, um 30 μ lang, um 5 μ breit. Kiel stark exzentrisch, Kielpunkte auffallend groß, 6—8 in 10 μ , die beiden mittleren weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen ziemlich grob, etwa 15 in 10 μ . Fig. 119.

Eine auffallend kleine Form von plumper Gestalt, die besonders durch die groben Kielpunkte charakterisiert ist. Ich stelle sie einstweilen in die Nachbarschaft der *Nitzschia vitrea*, wie weit das berechtigt ist, müssen spätere Funde zeigen.

h) *Spathulatae.*

409. *Nitzschia spathulata* Bréb., V. Heurck, Syn., T. 62, F. 7, 8. — Auf den Watten in der Leybucht verbreitet und stellenweise häufig: Hamburger Sand (häufig auf Sandwatt ohne sichtbare Diatomeenbesiedlung, Linke, Nr. 130), Leysand, Schweinsrücken bei Utlandshörn; Sandplate und Verlandungszone am Memmert (häufig in Linke, Nr. 12342); auf dem Juister Heller und dem angrenzenden Sandwatt. In den Sedimenten der Ems nur im Mündungs- und Seegebiet unterhalb Hammrich. — Eupalob.

410. *Nitzschia distans* Greg., Hustedt, in A. S. Atl. T. 334, F. 1, 2. — Nur einmal im Seegebiet der Ems gefunden: Hubertgat (Stat. 240). — Eupalob.

i) *Dissipatae*.

Ich verbinde mit dieser Gruppe auch diejenigen Arten, die bisher als Untergattung *Bacillaria* zusammengefaßt wurden (vgl. Peragallo, Diat. mar. de France, T. 72), nachdem *Bacillaria paradoxa* Gmel. als Vertreter einer selbständigen Gattung abgetrennt wurde. Die Schalen der *Dissipatae* zeichnen sich durch einen zentralen oder nur wenig excentrischen Kiel und lanzettlich-kahnförmige Gestalt aus. Die Zellwand ist transapikal gestreift, die Streifen reichen bis unmittelbar an die Basis des Kiels, Längslinien beiderseits des Kiels (die wahrscheinlich bei den betreffenden Arten die Grenzen zwischen Längsareas und dem strukturierten Teil der Schalen bedeuten) fehlen.

411. *Nitzschia socialis* Greg., V. Heurck, Syn. T. 61, F. 8. — Vereinzelt im Mündungs- und Seegebiet der Ems unterhalb Emden. — Euhalob.

412. *Nitzschia Linkei* nov. spec. Schalen kahnförmig, im Umriß linear-lanzettlich mit geschnäbelt vorgezogenen, spitzen Enden, 40—55 μ lang, 7—9 μ breit. Kiel zentral, Kielpunkte durchschnittlich etwa 12 in 10 μ , mehr oder weniger unregelmäßig gestellt. Transapikalstreifen sehr zart, etwa 33 in 10 μ . Fig. 114.

Verbreitet und ziemlich häufig im ganzen untersuchten Gebiet: Hamburger Sand (besonders in Linke, Nr. 226), Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Kopersand, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge, Norder Tief; Sandplate und Verlandungszone am Memmert; Juister Heller. In den Sedimenten der Ems nicht selten im Mündungs- und Seegebiet von der Küste bis Midlumer Sand. — Meso- bis euhalob.

Nitzschia Linkei gleicht in der Form der *Nitzschia cursoria* (Donk.) Grun. (V. H. Syn. T. 62, F. 19), die aber größer ist und eine noch feinere Struktur besitzt, während die Kielpunkte gröber sind (etwa 8 in 10 μ). Der wesentlichste Unterschied liegt aber darin, daß bei *Nitzschia cursoria* der Kiel beiderseits von je einer Längslinie begleitet wird, die vermutlich das Vorhandensein einer Längsarea andeutet (die Struktur dieser Art ist bislang nicht aufgelöst, so daß sichere Einzelheiten nicht angegeben werden können). Ich widme die neue Form dem Sammler des Materials, Herrn Dr. O. Linke.

k) *Lanceolatae*.

413. *Nitzschia amphibia* Grun., Hustedt, Bacill. S. 414, F. 793. — Nur vereinzelt in einigen Sedimenten der Ems (Stat. 376, 134). — Oligohalob, im übrigen sehr eurytope Süßwasserform.

414. *Nitzschia frustulum* (Kütz.) Grun. var. *perminuta* Grun., V. Heurck, Syn. T. 68, F. 31, T. 69, F. 7, 30. — Nur einmal in der Ems gefunden (Stat. 376). — Oligohalob.

forma constricta n. f. Schalen in der Mitte eingeschnürt, an den Enden leicht kopfig geschnäbelt, Streifen etwa 32 in 10 μ . Die systematische Zugehörigkeit ist noch fraglich, weitere Beobachtungen sind abzuwarten. Fig. 132. Sehr selten auf dem Juister Heller. — Ökologischer Charakter?

415. *Nitzschia fonticola* Grun., Hustedt, Bacill. S. 415, F. 800. — Nur in der Ems nahe Leerort (Stat. 475), sonst nicht gesehen. — Oligohalob.

416. *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 416, F. 801. — In den Sedimenten der Ems bei Papenburg (Stat. 197) und bei der Fischersgatje (Stat. 47). — Oligohalob, aber sehr eurytop.

417. *Nitzschia ovalis* Arn., V. Heurck, Syn. T. 69, F. 36. — Hauener Hooge und Norder Tief auf Schlickboden; massenhaft zwischen Cyanophyceen in der Verlandungszone des Memmert; zwischen Cyanophyceen auf dem Juister Heller. — Meso- bis euhalob.

418. *Nitzschia laevis* nov. spec. Schalen breit linear bis linear-elliptisch mit keilförmig verschmälerten, meistens sehr kurz geschnäbelten Enden, 12—25 μ lang, 5—7 μ breit. Kiel stark excentrisch, Kielpunkte verhältnismäßig weit und unregelmäßig gestellt, 10—14 in 10 μ , die beiden mittleren weiter voneinander entfernt. Struktur äußerst zart, die Streifung bislang nicht aufgelöst (Hyrappräparat!). Fig. 116—118.

Im Gebiet nicht selten, aber leicht zu übersehen. Leybucht: Hamburger Sand; Juister Heller. In den meisten Sedimenten der Ems von Leerort bis ins Seegebiet. — Wahrscheinlich mesohalob und euryhalin.

Die Schalen sind flach und ohne erkennbare Faltungen, so daß ich die Art trotz der breiten Form nicht in andere Gruppen, wie etwa in die Panduriformes oder in die Tryblionellae, bringen kann.

419. *Nitzschia pseudocommunis* nov. spec. Schalen linear-lanzettlich mit gleichmäßig bis an die Pole konvexen Rändern und ziemlich stumpf gerundeten, nicht vorgezogenen Enden, um 28 μ lang, um 5 μ breit. Kiel stark excentrisch, Kielpunkte ziemlich klein, 10—12 in 10 μ , unregelmäßig gestellt, die beiden mittleren weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen sehr zart, etwa 34 in 10 μ . Fig. 122.

Nur sehr selten in der Ems nahe Leerort. — Ökologischer Charakter?

Unterscheidet sich von *Nitzschia communis* besonders durch den Bau des Kiels, die mittleren Kielpunkte stehen bei dieser Art nicht abweichend von den übrigen, so daß hier also auch keine Zentralporen vorhanden sind. Dagegen bedeutet die besondere

Stellung dieser Kielpunkte bei *Nitzschia pseudocommunis* eine Unterbrechung der Raphe und den Besitz von Zentralporen.

420. *Nitzschia acquorea* nov. spec. Schalen typisch lanzettlich mit ziemlich stark konvexen Rändern mit spitz vorgezogenen Enden, um 24 μ lang, 4—5 μ breit. Kiel stark excentrisch, Kielpunkte klein, etwa 17 in 10 μ . Transapikalstreifen sehr zart, etwa 35 in 10 μ . Fig. 120.

Nur sehr selten in der Leybucht: Hauener Hooge. — Ökologischer Charakter?

Unterscheidet sich von *Nitzschia fonticola* durch die noch zartere Struktur und verhältnismäßig größere Breite der Schalen.

421. *Nitzschia subfrustulum* nov. spec. Schalen linear mit fast parallelen Seiten und keilförmig verschmälerten, leicht kopfigen Enden, um 26 μ lang, etwa 4 μ breit. Kiel stark excentrisch, Kielpunkte klein, 14—16 μ in 10 μ , die beiden mittleren Kielpunkte weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen sehr zart, etwa 36 in 10 μ . Fig. 121.

Nur auf dem Hamburger Sand in der Leybucht. — Ökologischer Charakter?

Von den zum Formenkreise der *Nitzschia frustulum* gehörenden Arten durch die sehr feine Struktur und durch die dichter stehenden Kielpunkte verschieden, besonders auch durch die Stellung der mittleren Kielpunkte und den sich daraus ergebenden abweichenden Bau der Raphe.

422. *Nitzschia accedens* nov. spec. Schalen fast linear mit schwach konvexen Rändern, gegen die stumpf gerundeten, nicht vorgezogenen Pole allmählich verschmälert, um 38 μ lang, 4—5 μ breit. Kiel stark excentrisch, Kielpunkte grob, unregelmäßig gestellt, 8—12 in 10 μ . Transapikalstreifen zart, etwa 28 in 10 μ . Fig. 115.

Sehr selten in der Ems nahe Leerort. — Ökologischer Charakter?

Nähert sich ebenfalls dem Formenkreise der *Nitzschia frustulum*, unterscheidet sich aber durch die stumpfen Pole und die groben Kielpunkte.

423. *Nitzschia subcapitellata* nov. spec. Schalen linear mit schwach konkaven Rändern, gegen die leicht kopfigen Pole keilförmig verschmälert, um 50 μ lang, 4—5 μ breit. Kiel stark excentrisch, Kielpunkte klein, 12—14 in 10 μ , die beiden mittleren weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen sehr zart, 33—36 in 10 μ . Fig. 109. (110?).

Nur vereinzelt in der Ems bei Papenburg und Hilkenborg. — Ökologischer Charakter noch fraglich, wahrscheinlich oligohalob.

Infolge der eingezogenen Seiten erscheinen die Schalen schlanker als bei *Nitzschia capitellata* H u s t., die Struktur ist zarter, von

wesentlicher Bedeutung ist auch bei dieser Art die Stellung der mittleren Kielpunkte. Die in Fig. 110 dargestellte Form ist durch eine noch zartere und kaum erkennbare Struktur ausgezeichnet (stets Hyraxpräparate!), so daß ich über ihre Zugehörigkeit noch kein endgültiges Urteil zu geben wage.

l) *Sigmoideae*.

424. *Nitzschia spectabilis* (Ehr.) Ralfs, Hustedt, Bacill. S. 419, F. 809. — Nur in einigen Bruchstücken in Sedimenten der Ems (Stat. 475 und 134). — Halophil bis mesohalob, euryhalin, jedoch steht der ökologische Charakter noch nicht einwandfrei fest.

425. *Nitzschia sigmoidea* (Ehr.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 419, F. 810. — Nur einmal in der Ems bei Papenburg (Stat. 197). — Oligohalob, indifferent. Dürfte rezent in der Ems doch wohl weiter verbreitet sein.

426. *Nitzschia sigma* (Kütz.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 420, F. 813. — Auf den Watten der Leybucht verbreitet und häufig: Hamburger Sand, Leysand, Hauener Hooge (sehr häufig auf Schlickboden), Norder Tief (ebenfalls sehr häufig auf Schlick); zwischen Cyanophyceen auf dem Juister Heller. In fast allen Sedimenten der Ems von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart. — Als sehr variable Gesamtart mesohalob und sehr euryhalin.

m) *Obtusae*.

427. *Nitzschia Clausii* Hantzsch, Hustedt, Bacill. S. 421, F. 814. — Juister Heller, nicht häufig. Zerstreut in einigen Sedimenten der Ems von Papenburg bis Möwensteert-Nord. — Indifferent, euryhalin.

428. *Nitzschia obtusa* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 422, F. 817 a. — Nur in einigen Sedimenten der Ems gesehen: in einer kurzen Form bei Papenburg (Stat. 197), unterhalb Hilkenborg (Stat. 494), Emden, Ostmole (Stat. 24), südlich Hammrich (Stat. 19). — Mesohalob, euryhalin.

var. *scalpelliformis* Grun., Hustedt, l. c. F. 817 b. — Vereinzelt in der Leybucht: Leysand, Verlandungszone der Leybucht, Norder Tief; massenhaft in der Verlandungszone des Memmert; zwischen Cyanophyceen auf dem Juister Heller. — Mesohalob.

429. *Nitzschia parvula* Lewis, Hustedt, Bacill. S. 421, F. 816. — Zerstreut in Sedimenten der Ems von Hilkenborg bis zur Mündung. — Oligohalob.

n) *Nitzschiellae*.

430. *Nitzschia Lorenziana* Grun. var. *subtilis* Grun., Hustedt, Bacill. S. 423, F. 820. — Selten zwischen Cyanophyceen auf dem Juister Heller. In der Ems vereinzelt nahe Bingumer Sand (Stat.

376), westlich Jemgumer Schlick (Stat. 202), Mittelplate (Stat. 155).
— Wahrscheinlich als mesohalob und euryhalin zu bezeichnen.

431. *Nitzschia acicularis* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 423, F. 821. — Nur in der Ems bei Papenburg gesehen (Stat. 197). — Oligohalob, sehr zarte Planktonform.

432. *Nitzschia closterium* (Ehr.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 424, F. 822. — Häufig auf Schlickboden im Norder Tief. In den Sedimenten der Ems nur im Seegebiet nordöstlich von Möwensteert-Nord (Stat. 196) und westlich Hubertgat (Stat. 242). — Mesohalob.

Fam. Surirellaceae.

Gatt. *Cymatopleura* W. Smith.

433. *Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 425, F. 823. — Auf Faulschlamm im Norder Tief. In der Ems vereinzelt in den Sedimenten von Papenburg bis zur Mittelplate (Stat. 197, 494, 475, 376, 24, 4 A, 155). — Oligohalob, indifferent.

434. *Cymatopleura elliptica* (Bréb.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 426, F. 825. — Nur bei Stat. 376 in der Ems gesehen, nahe dem Bingumer Sand. — Oligohalob.

Gatt. *Surirella* Turp.

435. *Surirella linearis* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 434, F. 837. — Vereinzelt nahe dem Bingumer Sand in der Ems (Stat. 376). — Oligohalob.

436. *Surirella angusta* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 435, F. 844 bis 845. — Nur in einigen Sedimenten der Ems (Stat. 376, 11, 3 A, 4 A). — Oligohalob.

437. *Surirella didyma* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 437, F. 848 bis 849. — Sehr selten im Außenhafen Emden (Stat. 3 A). — Halophil, vielleicht mesohalob? Bisher im allgemeinen nur selten beobachtete Art, deren ökologischer Charakter deshalb noch nicht einwandfrei festzulegen ist.

438. *Surirella robusta* Ehr. var. *splendida* (Ehr.) V. H., Hustedt, Bacill. S. 437, F. 851—52. — In den Sedimenten der Ems vereinzelt von Papenburg bis Ditzum, in Bruchstücken außerdem bei Logumer Vorwerk. — Oligohalob, indifferent.

439. *Surirella elegans* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 440, F. 853—59. — Nur in zwei Sedimenten der Ems: nahe dem Bingumer Sand (Stat. 376) und in Bruchstücken westlich vom Jemgumer Schlick (Stat. 202). — Oligohalob.

440. *Surirella ovalis* Bréb., Hustedt, Bacill. S. 441, F. 860—61. — Verbreitet in der Leybucht und auf den Watten der Inselküsten: Hamburger Sand, Leysand, Norder Tief (sehr häufig auf Faulschlamm); Verlandungszone des Memmert; auf dem Juister Heller

und dem angrenzenden Sandwatt. In den Sedimenten der Ems vom Hatzumer Sand bis ins Seegebiet und im Dollart. — Mesohalob, euryhalin.

441. *Surirella ovata* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 442, F. 863—64. — Auf Faulschlamm im Norder Tief. In den Sedimenten der Ems vereinzelt von Papenburg bis Hammrich. — Oligohalob, indifferent.

var. *pinnata* (W. Smith), Hustedt, l. c. F. 865. — Unter der Art im Norder Tief. In der Ems nur nahe dem Bingumer Sand (Stat. 376). — Oligohalob, indifferent.

var. *crumena* (Bréb.) V. H., Hustedt, l. c., S. 443, F. 867. — Ebenfalls mit der Art im Norder Tief. In der Ems vereinzelt von Papenburg bis ins Seegebiet und im Dollart (Stat. 197, 464, 475, 202, 24, 120, 196, 2016). — Oligohalob, halophil.

442. *Surirella patella* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 445, F. 868. — Nur in zwei Sedimenten der Ems, aber selten: nahe Leerort (Stat. 114) und nahe der Ostmole bei Emden (Stat. 24). — Bisher sehr selten beobachtet, ökologischer Charakter daher noch fraglich, wahrscheinlich halophil.

443. *Surirella striatula* Turp., Hustedt, Bacill. S. 445, F. 869. — Nur auf Schlick (Faulschlamm) im Norder Tief (Linke, Nr. CXR und — sehr häufig — CYD). — Mesohalob. Das geringe Vorkommen dieser sehr verbreiteten Küstenform erklärt sich wahrscheinlich dadurch, daß sie wohl nur einen geringen Salzgehalt verträgt und in ziemlich engen Grenzen stenohalin ist. Der Salzgehalt im Norder Tief beträgt nach Schätzungen (genaue Messungen liegen von dieser Stelle nicht vor) von Dr. Linke nicht über 5⁰/₁₀₀, wahrscheinlich noch wesentlich darunter. Diese Annahme deckt sich mit dem oft massenhaften Vorkommen von *Surirella striatula* an den Ostseeküsten!

444. *Surirella gemma* Ehr., V. Heurck, Syn. T. 74, F. 1—3. — Auf den Watten verbreitet und häufig, oft massenhaft auftretend: Bantsbalje, Hamburger Sand (sehr häufig auf Schlicksand), Leyland, Verlandungszone der Leybucht, Schweinsrücken bei Utlandshörn, Hauener Hooge (massenhaft auf Schlick!); selten in der Verlandungszone des Memmerts; sehr häufig nahe der Grodenkante auf dem Juister Heller. In der Ems vereinzelt in den Sedimenten von Leerort bis ins Seegebiet, jedoch fanden sich auf der Strecke von Leerort bis zur Fischersgatje nur Bruchstücke. Erst unterhalb (bei der Mittelplate, Stat. 155) traten mehrfach unversehrte Schalen auf. — Mesohalob, aber einen höheren Salzgehalt erfordernd als *Surirella striatula* Turp.

445. *Surirella fastuosa* Ehr., Peragallo, Diat. mar. de France, T. 58, F. 5—7. — Im Gebiet sehr selten. In Bruchstücken in der Verlandungszone des Memmert. In den Sedimenten der Ems fan-

den sich Bruchstücke nahe Ditzum (Stat. 10) und im Außenhafen Emden (Stat. 4 A), ein vollständiges Exemplar wurde auf der Mittelplate (Stat. 155) gefunden. — Euhalob.

Gatt. *Campylodiscus* Ehr.

446. *Campylodiscus noricus* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 446, F. 871. — Nur selten in Sedimenten der Ems: Stat. 376, 202 (Bruchstück) und 10. — Oligohalob.

447. *Campylodiscus clypeus* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 448, F. 873. — Nur in einem Bruchstück im Außenhafen Emden beobachtet (Stat. 4 A). — Mesohalob.

var. *bicostata* (W. Smith), Hustedt, l. c., F. 874. — Sehr selten im Mündungsgebiet der Ems westlich Rysum (Stat. 138). — Mesohalob.

448. *Campylodiscus echeneis* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 449, F. 875. — In Sedimenten im Mündungsgebiet der Ems nur Bruchstücke: Außenhafen Emden (Stat. 4 A), westlich Rysum (Stat. 138), Hubertgat (Stat. 240); unversehrte Exemplare im Dollart (Stat. 2016).

Allgemeiner Teil.

1. Vorläufige Bemerkungen über die Ökologie der Wattdiatomeen.

Eine eingehendere Darstellung der ökologischen Verhältnisse, die für die Entwicklung der marinen Diatomeenflora von Bedeutung sind, soll und kann erst nach Beendigung der in diesem Umfange geplanten Untersuchungen gegeben werden. Ohne auf die Schwankungen im Salzgehalt, in Temperatur und Feuchtigkeitsgrad im einzelnen einzugehen, mögen hier nur einige kurze Hinweise folgen, soweit sie die Lebensverhältnisse der Wattdiatomeen betreffen. „Das Watt ist, ökologisch betrachtet, nur ein Teil, und zwar ein sehr eigenartiger Teil des Gezeitengürtels, der deshalb auch als Lebensraum von alters her mit einem besonderen Namen belegt wurde, und der sich von dem Gezeitengürtel einer steilen Felsküste oder einer schmalen, steiler abfallenden Sandküste grundlegend unterscheidet“ (Linke, Die Biota des Jadebusenwattes, S. 203, Anm. 2).

Die Tatsache, daß das Watt in regelmäßigem Wechsel bald „trocken“ gelegt, bald vom Meerwasser bedeckt wird, bringt für die auf dem Watt lebenden Diatomeen wie für alle Organismen Lebensverhältnisse mit sich, die innerhalb weniger Stunden unter Umständen tief einschneidenden Veränderungen unterliegen. So sind z. B. im Hochsommer Temperatursprünge von 15° C während

einer Tide keine Seltenheit (nach Linke, l. c. S. 227), sie können jedoch erheblich mehr betragen. Der Salzgehalt ist in den bei Niedrigwasser verbleibenden Tümpeln und Prielen im allgemeinen weniger starken Schwankungen unterworfen, immerhin kann es zuweilen unter besonderen Verhältnissen bis zur Auskristallisation des Salzes kommen, wie umgekehrt auch durch starke Regenfälle eine plötzliche und sehr starke Aussüßung des Wassers eintreten kann. Großen Schwankungen ist naturgemäß auch der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens unterworfen, der von der Überflutung bis zur völligen Austrocknung der oberen Bodenschicht, dem Lebensraum der Diatomeen, gehen kann. Diesen Verhältnissen müssen die auf dem Watt lebenden Diatomeen angepaßt sein, d. h. die in Frage kommenden Formen müssen in weitem Maße eurytop, wenigstens euryhalin und eurytherm, sein, während stenotope Formen von dem Leben auf den Watt en ausgeschlossen sind. So haben sich auf den Watt en auch bei den Diatomeen gewisse Assoziationen entwickelt, die in mehr oder weniger ähnlicher Zusammensetzung immer wiederkehren, gleichgültig, ob es sich um die Watt en an der Nordseeküste Englands und Schottlands oder um die deutschen Küsten handelt. Mir liegen viele Proben von den britischen Küsten vor, von der Fife Coast, vom Firth of Forth, Firth of Tay usw., manche Diatomeen waren bisher nur von diesen britischen Küsten bekannt, die meisten von ihnen habe ich aber auch an der deutschen Nordseeküste gefunden, und ich bin der Auffassung, daß auch die übrigen Arten hier nicht fehlen. Tatsache ist jedenfalls, daß sich auf den Watt en besonders charakteristische Diatomeen-Gesellschaften herausgebildet haben, die aber je nach Lage des Standorts verschieden sind. So ist die Diatomeenflora in den immer Wasser führenden Prielen oder in den kleinen Tümpeln eine andere als auf den bei Niedrigwasser stets trocken liegenden reinen Sandflächen, sie ist wieder anders auf schlickigem Untergrund. Auf diese Verhältnisse im einzelnen komme ich später zurück, hier mögen nur noch einige der charakteristischen Sandwatt-Diatomeen genannt sein, soweit die bis jetzt untersuchten deutschen Küsten in Frage kommen. Unter den raphelosen Formen sind es besonders die Arten aus den Gattungen *Rhaphoneis*, *Opephora*, *Plagiogramma*, *Dimerogramma*, *Cymatosira* und *Campylosira*, die in verschiedener Zusammensetzung die Grundmasse der kleinen Diatomeen bilden. Dazu siedeln sich von den Achnantheen besonders *Achnanthes Hauckiana*, *Achn. Linkei* und *Cocconeis peltoides*, von den Raphideen einige *Diploneis*-Arten (*D. litoralis*, *D. didyma* u. a.), *Stauroneis salina*, *Stauroneis Gregorii*, viele, besonders kleine, *Navicula*-Arten (wie *N. arenaria*, *N. arenicola*, *N. ammophila*, *N.*

flanatica, *N. finnmarkica*, *N. palpebralis* usw.). Unter den *Pleurosigma*- und den verwandten *Gyrosigma*-Arten nimmt *Pleurosigma aestuarii* die erste Stelle ein, häufig ist auch *Gyrosigma rectum*, stellenweise auch die eigenartige *Toxonidea insignis*. Ziemlich reichlich vertreten sind auch einige Arten aus den Gattungen *Amphiprora* und *Tropidoneis*, besonders *Amphipr. paludosa* var. *duplex*, *Tropidoneis gibberula*. Unter den Gomphocymbelloideen ist besonders die zarte *Catenula adhaerens* zu beachten, daneben finden sich auf den sandigen Watten viele *Amphora*-Arten. Von den Nitzschioideen ist *Hantzschia virgata* eine der häufigsten Wattformen (an der britischen Küste außerdem auch *Hantzschia marina*), während die meisten *Nitzschia*-Arten als mehr oder weniger mesosaprobe Formen schlickigen Untergrund zu bevorzugen scheinen. Ebenso verhält sich auch *Surirella gemma*. Außer den genannten eigentlichen Bodendiatomeen finden sich regelmäßig mehr oder weniger zahlreiche Beimengungen von Planktonformen oder solchen Arten, die wenigstens vorwiegend pelagisch leben.

Diese kurze Skizze mag vorläufig genügen, einige Eigentümlichkeiten der Wattflora zu kennzeichnen, insbesondere auch im Hinblick auf das nächste Kapitel, in dem wir uns mit der Herkunft des Schlickes in der unteren Ems auseinanderzusetzen haben. Schon aus dieser Verbindung geht die Bedeutung der Untersuchung der rezenten Wattflora hervor, die infolge ihrer besonderen Zusammensetzung als einwandfreie Grundlage für mikropaläontologische Untersuchungen dienen kann.

2. Die Herkunft der Schlickablagerungen in der unteren Ems.

Die Verschlickung unserer Flußmündungen ist eine Erscheinung, die unter Umständen von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung sein kann, und so ist es nicht allein vom wissenschaftlichen, sondern auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus berechtigt und erforderlich, sich mit diesen Vorgängen zu beschäftigen. In der vorliegenden Arbeit kann es sich naturgemäß nur darum handeln, mit Hilfe biologischer Analysen, und zwar hier lediglich der Diatomeen, zu versuchen, den Ursprungsherd der Sinkstoffe festzustellen, die an der Verschlickung beteiligt sind bzw. sie verursachen.

Für die Herkunft der Sinkstoffe sind im allgemeinen drei Möglichkeiten aufzunehmen:

a) Sie werden von den oberen Teilen des Flußsystems infolge der Strömung mitgerissen und im ruhigeren Wasser des Küsten-

gebiets, insbesondere in der Brackwasserzone, sedimentiert. Daraus würde sich eine Anhäufung von Organismenleichen im Schlick ergeben, die in den oberen Abschnitten der Flüsse gelebt haben, deren Spuren aber mehr oder weniger weit ins Meer hinein zu verfolgen sein würden.

b) Der Schlick entsteht an Ort und Stelle ohne wesentliche Zuführung ortsfremder Sinkstoffe. In diesem Falle müßten die Organismenleichen der lokalen Fauna und Flora ohne auffallende Zusätze ortsfremder Elemente entsprechen, d. h., daß z. B. im Bereich des Süßwassers die Sedimente eine reine Süßwasserflora enthalten müßten, die mit der rezenten Flora des Gebiets übereinstimmt.

c) Die Sinkstoffe entstammen größtenteils dem Meer, eine Annahme, die augenscheinlich die geringste Wahrscheinlichkeit für sich hat. Unter den im Schlick enthaltenen Organismenleichen würden in diesem Falle bis weit in das Süßwassergebiet hinein marine Elemente eine wesentliche Rolle spielen, im Brackwassergebiet aber das unbedingte Übergewicht über die flußabwärts geführten Lebewesen unzweifelhaft hervortreten lassen.

Betrachten wir unter diesen Gesichtspunkten die Diatomeenflora in den Sedimenten der unteren Ems bis ins Seegebiet, so ergibt sich folgendes Bild:

In den mir vorliegenden 29 Greiferproben aus dem Emsgebiet konnte ich insgesamt 451 Formen von Diatomeen feststellen (dabei ist eine kleine Zahl noch näher zu prüfender Formen einstweilen nicht berücksichtigt!), von denen mindestens 199 Formen ihre eigentlichen Wohnsitze im Seegebiet haben, teils als Planktonformen, teils auf den Watten oder als Aufwuchsformen im Küstenmeer. Die übrigen 252 Formen sind nicht etwa Süßwasserformen, sondern hier sind auch die vielen halophilen und eurytopen Arten eingerechnet, bei denen die Möglichkeit besteht, daß sie als lebende Wesen weit flußaufwärts zu dringen vermögen, für die also die betreffenden Sedimente, in denen sie gefunden wurden, unter Umständen auch als ihre eigentlichen Wohnsitze in Frage kommen könnten. Ich habe diese Gruppierung der Formen absichtlich vorgenommen, um nicht etwa ein Resultat, das an sich schon nach wenigen Analysen aus dem oberen Teil des untersuchten Flußlaufes eindeutig offenbar wurde, in günstigem Sinne zu beeinflussen. Rein qualitativ betrachtet, sind also die Süßwasserformen einschließlich der halophilen und eurytopen Arten in der Überzahl vorhanden, aber daraus lassen sich keinerlei Schlüsse ziehen, da die Einschwemmungsmöglichkeiten für die Süßwasserformen erheblich zahlreicher sind als für die Meeresformen. Von entscheidender Bedeutung können daher nur eine quantitative

Betrachtung und die damit im Zusammenhange stehende Untersuchung über die Verbreitung der häufigsten Formen sein.

Verteilen wir die gefundenen Formen auf die Anzahl der Standorte, in denen sie beobachtet wurden, so erhalten wir folgende Übersicht:

a) Süßwasser-, halophile und eurytope Formen.

Zahl der Standorte	Zahl der Formen	Standorte insgesamt	Zahl der Standorte	Zahl der Formen	Standorte insgesamt
1	89	89	16	1	16
2	47	94	17	—	—
3	22	66	18	2	36
4	17	68	19	1	19
5	18	90	20	1	20
6	5	30	21	1	21
7	5	35	22	—	—
8	11	88	23	—	—
9	7	63	24	2	48
10	4	40	25	—	—
11	8	88	26	—	—
12	5	60	27	—	—
13	—	—	28	—	—
14	4	56	29	1	29
15	1	15			
			Summe	252	1071

b) Meeresformen.

Zahl der Standorte	Zahl der Formen	Standorte insgesamt	Zahl der Standorte	Zahl der Formen	Standorte insgesamt
1	43	43	16	2	32
2	22	44	17	2	34
3	13	39	18	3	54
4	12	48	19	2	38
5	9	45	20	1	20
6	8	48	21	3	63
7	6	42	22	2	44
8	6	48	23	4	92
9	5	45	24	3	72
10	2	20	25	3	75
11	7	77	26	3	78
12	5	60	27	3	81
13	7	91	28	4	112
14	6	84	29	8	232
15	5	75			
			Summe	199	1836

Nach dieser Übersicht — auf die Veröffentlichung der hier zugrunde liegenden Tabelle mit der Verteilung der Arten auf die einzelnen Standorte muß ich des Umfanges wegen verzichten, sie wird vielleicht an anderer Stelle geschehen — sind die Süßwasserformen mit insgesamt 1071, dagegen die Meeresformen mit 1836 Standorten vertreten, durchschnittlich kommen also auf jede Süß-

wasserform 4,2, auf jede Meeresform 9,2 Vorkommen, d. h. die Verbreitungsstärke der marinen Diatomeen in den Sedimenten ist mehr als doppelt so hoch wie bei den Süßwasserformen. Mehr als 50 % der Süßwasserformen finden sich nur an 1—2 Standorten, während sich diese 50 % der Meeresdiatomeen auf 1—5 Standorte verteilen; ebenso beträgt die Zahl der Süßwasserformen, die in mehr als 50 % der Standorte vertreten ist, nur 10 im Gegensatz zu 48 marinen Formen; 8 Meeresformen sind in sämtlichen Sedimenten verbreitet, zum Teil als Massenformen, während nur eine Süßwasserform mit demselben Verbreitungsbereich vorliegt, und diese einzige Art ist eine mesohalobe, euryhaline Planktonform, die in der unteren Ems lokalen Ursprungs ist! Es kommt hinzu, daß sehr viele dieser Süßwasserformen nicht nur an wenigen Standorten, sondern vielfach auch nur in Einzelindividuen gefunden wurden, so daß sie im Gesamtbild der Zusammensetzung der Sedimente nur eine untergeordnete Rolle spielen. Wie ich bereits einleitend ausgeführt habe, sind die vorstehenden Zahlen sämtlich unter der Voraussetzung gegeben, daß die halophilen und eurytopen Formen in den betreffenden Ablagerungen als lokalen Ursprungs aufgefaßt werden. Insbesondere bezieht sich das auf folgende Formen:

<i>Synedra pulchella</i>	<i>Caloneis amphisbaena</i> v. <i>sub-</i>
„ <i>tabulata</i>	<i>salina</i>
<i>Achnanthes brevipes</i>	<i>Gyrosigma Spenceri</i>
<i>Diploneis aestuarii</i>	„ <i>Wansbecki</i>
„ <i>Smithi</i>	<i>Nitzschia commutata</i>
„ „ v. <i>pumila</i>	„ <i>Lorenziana</i> v. <i>sub-</i>
<i>Navicula gregaria</i>	<i>tilis</i>
„ <i>hungarica</i> v. <i>linearis</i>	„ <i>salinarum</i>
„ <i>pygmaea</i>	„ <i>sigma</i>

Nach der allgemeinen Verbreitung dieser Formen muß angenommen werden, daß wenigstens ein Teil der Individuen insbesondere im oberen Teil des untersuchten Gebiets von der Küste her als eingeschwemmt zu betrachten ist, so daß in Wirklichkeit der Unterschied in den Verbreitungsstärken beider Diatomeengruppen noch größer sein wird als oben angegeben wurde.

Es ergibt sich also entgegen unseren Erwartungen, daß der weitaus größte Teil der in den Sedimenten der unteren Ems vorhandenen Diatomeen aus dem Meere stammt. Diese überwiegende Beteiligung der marinen Elemente ergibt sich nicht allein aus dem Vergleich der Standortzahlen, sondern auch bei unmittelbarer Betrachtung der Sedimente im einzelnen. Die prozentuale Zusammensetzung der einzelnen Ablagerungen zeigt für die Meeres-

diatomeen folgende Werte, angeordnet entsprechend dem Verzeichnis auf S. 577/78, also beginnend bei Papenburg:

25,6 — 38 — 58,8 — 54,4 — 47,9 — 22,6 — 61,4 — 39,4 — 53,6
— 60,3 — 71,2 — 57,3 — 57,8 — 61,9 — 65,1 — 66,6 — 69,6 — 67,7
— 63,8 — 79,6 — 84,3 — 81,4 — 85 — 87,2 — 84,6 — 86,1 — 89,2
— 89,9 — 66,6 %.

Aus dieser Reihe geht folgendes hervor:

1. Mit Ausnahme von 5 Proben übersteigt auch in systematischem Sinne (also qualitativ betrachtet) die Zahl der festgestellten Meeresdiatomeen die in den Sedimenten vorhandenen Süßwasserformen, obgleich im Endergebnis die Zahl der Süßwasserformen um rund 25 % höher ist! Wenn trotzdem die Meeresdiatomeen in den einzelnen Sedimenten beträchtlich höhere Prozentzahlen aufweisen, so geht daraus hervor: daß in Wirklichkeit die meisten Süßwasserarten nur ganz sporadisch auftreten, die einen hier, die anderen dort, und daß aus diesem Grunde die Zusammensetzung der meisten Sedimente nur unwesentlich von ihnen beeinflußt wird.

2. Die prozentuale Beteiligung der marinen Elemente an der Zusammensetzung der Ablagerungen zeigt in Richtung auf das Seegebiet eine konstante, nur geringen Schwankungen, die zum Teil nur auf Zufälligkeiten zurückzuführen sind, unterliegende Zunahme, von der im wesentlichen nur zwei Proben eine Ausnahme zu bilden scheinen. Diese Ausnahmen betreffen Probe 6, Stat. 376 vom rechten Ufer der Ems, gegenüber dem Bingumer Sand, und Probe 29, Stat. 2016 aus dem Dollart. Diese letzte Probe aus dem Dollart, die nur vergleichsweise herangezogen werden sollte, bildet aber keinesfalls die Fortsetzung der vorhergehenden, bereits im Seegebiet liegenden Proben, sondern sie liegt weiter landwärts, etwa auf der Höhe von Emden. Sie entspricht daher mit ihrem Gehalt von 66,6 % mariner Diatomeen völlig den Proben 15—17 aus der Nähe von Emden mit einem Gehalt von 65,1—69,6 %! Etwas anders verhält es sich mit Stat. 367; in dem Sediment sind 31 Süßwasserformen enthalten, die in keiner anderen Probe gesehen wurden, darunter 9 Arten, die als aërophil bekannt sind. Die Ems bildet an dieser Stelle eine Bucht, und es ist möglich, daß sich hier eine etwas reichhaltigere lokale Diatomeenflora entwickeln konnte, die die marinen Sedimente mehr oder weniger überdeckt.

3. In unmittelbarem Zusammenhang mit der Zunahme der marinen Elemente steht die prozentuale Abnahme der Süßwasserformen. Dabei ist auch hier wiederum die Tatsache zu berücksichtigen, daß die an 100 fehlenden Prozente nicht allein von den Süßwasserformen gestellt werden, sondern daß darin auch die halophilen und eurytopen Formen enthalten sind, die teils der

lokalen rezenten Flora angehören, teils aber ebenfalls mit den übrigen marinen Arten aus dem Meere eingeschwemmt sind. So beträgt, um einige Beispiele zu geben, der Gehalt an eigentlichen Süßwasserdiatomeen in Nr. 16 statt der Differenz von 33,4 nur etwa 18 %, in Nr. 26 statt 13,9 nur 5,5 %, in Nr. 27 statt 10,8 % nur 3,2 % und in Nr. 28 statt 10,1 nur 3,3 %.

4. Der starke marine Einfluß reicht bis Stat. 494 in Profil H oberhalb Leer und nimmt dann merklich ab. Die Beteiligung der marinen Elemente fällt von Profil H nach Profil J von 58,8 auf 38 % und dann weiter bis Papenburg auf 25,6 %.

Wenn somit feststeht, daß der größte Teil der in den Sedimenten der unteren Ems enthaltenen Diatomeen aus dem Meere stammt, so erhebt sich nunmehr die Frage, ob sich der Ursprungsort nicht noch näher bestimmen läßt, d. h. ob es sich um eine rein pelagische Sedimentation handelt oder ob Aufwuchs- und Bodendiatomeen eine Rolle dabei spielen. Die wichtigsten Meeresformen, die an der Zusammensetzung fast aller Sedimente von der Küste bis Papenburg beteiligt sind, sind die folgenden:

<i>Melosira sulcata!</i>	<i>Thalassionema nitzschioides</i>
„ <i>Westii!</i>	<i>Achnanthes Hauckiana u. var.!</i>
<i>Podosira stelliger</i>	<i>Diploneis didyma</i>
<i>Thalassiosira decipiens</i>	<i>Stauroneis salina</i>
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	<i>Navicula abrupta</i>
<i>Actinoptychus undulatus</i>	„ <i>arenaria!</i>
<i>Aulacodiscus argus</i>	„ <i>finnmarchica!</i>
<i>Auliscus sculptus</i>	„ <i>flanatica!</i>
<i>Actinocyclus Ehrenbergi</i>	„ <i>gothlandica!</i>
<i>Triceratium alternans</i>	„ <i>gregaria!</i>
<i>Biddulphia aurita</i>	„ <i>palpebralis!</i>
„ <i>rhombus u. f.</i>	„ <i>peregrina</i>
„ <i>trigona</i>	„ <i>pygmaea!</i>
<i>Cerataulus Smithi</i>	<i>Trachyneis aspera</i>
<i>Plagiogramma staurophorum!</i>	<i>Pleurosigma aestuarii!</i>
„ <i>Vanheurcki!</i>	„ <i>angulatum</i>
<i>Dimerogramma minor!</i>	<i>Amphora coffaeiformis</i>
<i>Cymatosira belgica!</i>	„ <i>proteus</i>
<i>Campylosira cymbelliformis!</i>	<i>Nitzschia apiculata</i>
<i>Rhaphoneis amphicerus!</i>	„ <i>navicularis</i>
„ <i>minutissima!</i>	„ <i>panduriformis var.</i>
„ <i>surirella!</i>	„ <i>u. a. m.</i>

Den wichtigsten Anteil in quantitativer Beziehung bilden die Arten, die ich mit einem ! versehen habe, d. h. die Arten, die einen wesentlichen Anteil an der Wattflora stellen. Die übrigen sind ebenfalls teils Bodendiatomeen auf den

Watten, teils Planktonformen, die aber naturgemäß auch als Sedimente auf den Watten mehr oder weniger reichlich vorkommen. Es kommen also für die Bildung der Sedimente sowohl Plankton- als auch Bodenformen in Frage, es ist jedoch auffällig, daß fast alle größeren, selbst robusten, Planktonformen ebenso wie die größeren Bodendiatomeen in vielen Sedimenten nur als Bruchstücke enthalten sind, so daß schwerlich an eine ungestörte pelagische Sedimentation gedacht werden kann. Man braucht nur marine Sedimente, die auf rein pelagisches Absinken zurückzuführen sind, zum Vergleich heranzuziehen, das Bild ist wesentlich anders, selbst große und zarte Formen sind auch in großen Tiefen vollkommen unversehrt! Die vielen Bruchstücke in den Sedimenten aus der Ems sind nur durch mechanische Zerstörung zu erklären, sie erwecken den Eindruck, als sei das ganze Material buchstäblich „zerrieben“ worden. Ich vermute deshalb, daß auch die pelagischen Elemente in den Schlickablagerungen nicht unmittelbar restlos aus dem marinen Plankton stammen, sondern wenigstens zu einem Teil bereits im Meere sedimentiert und erst nachträglich mit den Bodendiatomeen emporgewirbelt und in den Fluß getrieben worden sind. Damit würden wir auch für diese pelagischen Formen ebenso wie für die Bruchstücke größerer Bodendiatomeen denselben Ursprungsherd annehmen können wie für die oben genannten zahlreichen kleinen Diatomeen, die den Hauptbestandteil der Sedimente ausmachen, nämlich die Watten. Daß mit den auf den Watten lebenden Organismen und ihren Leichen natürlich auch andere Stoffe, die an der Schlickbildung Anteil haben, vom Wasser mitgeführt werden, bedarf keiner weiteren Erörterung, und so mögen die Ergebnisse der Diatomeenanalyse der Schlickproben wie folgt zusammengefaßt werden:

1. An der Zusammenstezung der Schlickablagerungen in der unteren Ems sind die Diatomeen in hervorragendem Maße beteiligt.

2. Der weitaus größte Teil dieser Diatomeen wird von Meeresformen gestellt, die in der Nordsee teils pelagisch, teils auf den Watten als Bodendiatomeen leben.

3. Da die Hauptmasse von kleinen Bodendiatomeen, den Vertretern der Wattflora, gestellt wird, die größeren und zarteren Planktonformen vielfach nur als Bruchstücke in den Ablagerungen enthalten sind, kommen als Ursprungsherd für die Schlickdiatomeen und damit wenigstens zum Teil auch als wesentliche Ursache der Verschlickung der unteren Ems die Watten im Küstengebiet der Nordsee in Frage. Sie sind — ohne daß die unmittelbare

Einwirkung des Planktons gänzlich ausgeschlossen wird! — in erster Linie als Materiallieferanten zu betrachten.

4. Der Einfluß der marinen Sedimentation reicht in der Ems bis oberhalb Leer und nimmt von hier aus merklich ab, ist aber bis Papenburg (und vermutlich noch darüber hinaus) noch eindeutig an der Zusammensetzung der Diatomeenflora zu erkennen.

5. Ein geringer Prozentsatz, der aber naturgemäß in der Richtung auf das Seegebiet zunimmt, der im Schlick enthaltenen Diatomeen ist lokalen Ursprungs, während die Komponenten der Diatomeenflora der oberen Flußgebiete in den Sedimenten des Unterlaufs keine Rolle spielen und im wesentlichen auf Planktonformen beschränkt bleiben.

6. Daher sind auch in den küstennahen Sedimenten des Seegebiets die oligohaloben Diatomeen kaum oder nur in verschwindend geringem Maße vertreten.

Es ist selbstverständlich, mag aber abschließend noch besonders betont werden, daß diese Sätze nur für Flachland-Küsten — hier aber wohl allgemeine — Gültigkeit haben. In gebirgigen Gebieten mit Steilküsten liegen ganz andere physikalische Bedingungen vor, die naturgemäß zu anderen Ergebnissen führen müssen. Im Zusammenhange mit den Untersuchungen über die Verschlickung der Ems sei endlich noch auf zwei Arbeiten von Brockmann verwiesen, die ähnliche Stoffe behandeln und zu inhaltlich gleichen Ergebnissen führten: Diatomeen und Schlick im Jadegebiet (Abh. senckenberg. naturf. Ges. 430, 1935), und Küstennahe und küstenferne Sedimente in der Nordsee (diese Abh. 30, S. 78—89. 1937).

Verzeichnis der neu beschriebenen und neu benannten Formen.

	Seite
1. <i>Cyclotella pseudostelligera</i> nov. spec.	581
2. <i>Stephanodiscus tenuis</i> nov. spec.	583
3. — <i>lucens</i> nov. spec.	583
4. <i>Biddulphia rostrata</i> nov. spec.	591
5. <i>Eunotogramma dubium</i> nov. spec.	592
6. <i>Plagiogramma Brockmanni</i> nov. spec.	595
7. <i>Rhaphoneis minutissima</i> nov. spec.	599
8. <i>Cocconeis tenuis</i> nov. spec.	602
9. — <i>pseudograta</i> nov. nom.	605
10. — <i>peltoides</i> nov. spec.	606
11. <i>Achnanthes Linkei</i> nov. spec.	607

	Seite
12. <i>Achnanthes gibbosa</i> nov. spec.	609
13. — <i>Lemmermanni</i> var. <i>obtusa</i> nov. ar.	609
14. <i>Diploneis aestuari</i> nov. spec.	612
15. <i>Stauroneis Gregorii</i> forma <i>linearis</i> n. f.	616
16. — — var. <i>densestriata</i> nov. var.	616
17. <i>Stauroneis undata</i> nov. spec.	616
18. — <i>ignorata</i> nov. spec.	620
19. <i>Navicula abscondita</i> nov. spec.	620
20. — <i>abstrusa</i> nov. spec.	621
21. — <i>aequorea</i> nov. spec.	621
22. — <i>Biskanteri</i> nov. spec.	623
23. — <i>Bremeyeri</i> nov. spec.	623
24. — — f. <i>rostrata</i> nov. forma	624
25. — <i>clamans</i> nov. spec.	624
26. — <i>consentanea</i> nov. spec.	625
27. — <i>digitoradiata</i> f. <i>linearis</i> n. f.	626
28. — — var. <i>rostrata</i> nov. var.	627
29. — <i>dilucida</i> nov. spec.	627
30. — <i>diserta</i> nov. spec.	627
31. — <i>flagellifera</i> nov. spec.	628
32. — <i>Groschopfi</i> nov. spec.	631
33. — <i>manifesta</i> nov. spec.	633
34. — <i>palpebralis</i> f. <i>Vahliana</i> (Grun.) nov. comb.	635
35. — <i>Pavillardi</i> nov. spec.	635
36. — <i>salinicola</i> nov. spec.	638
37. — <i>solutepunctata</i> nov. spec.	638
38. — <i>subapiculata</i> (Grun.) nov. comb.	639
39. — <i>torquata</i> (W. Sm.) nov. comb.	640
40. <i>Neidium opulentum</i> nov. spec.	642
41. <i>Nitzschia dubiiformis</i> nov. spec.	658
42. — <i>vasta</i> nov. spec.	660
43. — <i>Linkei</i> nov. spec.	661
44. — <i>frustulum</i> v. <i>perminuta</i> f. <i>constricta</i> n. f.	662
45. — <i>laevis</i> nov. spec.	662
46. — <i>pseudocommunis</i> nov. spec.	662
47. — <i>aequorea</i> nov. spec.	663
48. — <i>subfrustulum</i> nov. spec.	663
49. — <i>accedens</i> nov. spec.	663
50. — <i>subcapitellata</i> nov. spec.	663