

Beiträge zur Algenflora von Bremen

V. Die Diatomeenflora einiger Sumpfwiesen bei Bremen ¹⁾

Von Friedrich H u s t e d t, Bremen

(Mit 23 Abbildungen im Text)

(Aus der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft
in Plön, Holstein)

Die besonders in nordischen Gebieten und in der Gebirgsregion verbreitete Formation der „Sumpfwiesen“ ist im allgemeinen durch eine reich entwickelte Algenflora bekannt. In der norddeutschen Tiefebene sind derartige Gebiete — abgesehen von Moorsümpfen — von den Algologen wenig beachtet worden, obgleich sie in mancher Beziehung ähnlichen Standorten im Gebirge wohl kaum nachstehen. Ihre eingehendere Untersuchung dürfte sowohl aus ökologischen als auch pflanzengeographischen Gründen ein weiteres Interesse beanspruchen. Der vorliegende Beitrag über die Diatomeenflora eines kleinen Sumpfwiesengebiets am Stadtrande von Bremen mag eine Anregung für weitere Beobachtungen dieser Art sein, gleichzeitig aber erweitert er trotz der geringen Anzahl der untersuchten Proben unsere Kenntnis der heimischen Algenflora.

Die alte von Bremen nach Oldenburg führende Heerstraße (Meßtischblatt Nr. 1451) überquert, nachdem sie die Ochtrum überschritten hat, zwischen Warturm und der Kreuzung mit der Bahnlinie in Huchting einige mehr oder weniger durchwachsene Tümpel, während sich am nördlichen Straßenrand, besonders gegen den Bahnübergang, ein schmaler Streifen sumpfiger Wiesen entlangzieht, die andererseits an behautes Kleingartenland grenzen. Sie sind durchweg mit Gramineen und Juncaceen (vorwiegend *Juncus effusus*) bewachsen, zwischen denen sich ein mehr oder weniger dichter Rasen von Laubmoosen (*Hypnum*-Arten) ausbreitet. In nassen Sommern stehen die Wiesen häufig unter Wasser, im übrigen werden sie von einigen schmalen und flachen Gräben durchzogen, die meistens dicht mit Sumpf- und Wasserpflanzen durchwachsen sind (besonders *Lemna*, *Hydrocharis*, *Myosotis*, *Caltha*, zum Teil auch *Iris* und *Phragmites*). Schon in meiner sehr kurzen Erstlingsarbeit (1908a) habe ich auf den Diatomeen-Reichtum eines der Tümpel hingewiesen, obgleich ich seinerzeit infolge Mangels an

¹⁾ Beiträge I—IV erschienen in Abh. Nat. Ver. Bremen 19 (1908), 20 (1909, 1911).

Literatur und ausreichender optischer Ausrüstung nur einen Teil der dort vorkommenden Formen habe aufnehmen können. Im Sommer 1937 sammelte ich in diesem Gebiet einige neue Proben, um die Verbreitung aerophiler Diatomeen zu verfolgen. Das Material erwies sich aber als ziemlich reichhaltig und enthielt nicht nur einige für unsere Flora sondern auch für die Wissenschaft neue Formen. So erschien mir das Ergebnis der Analysen wertvoll genug, mit ihm die seit langer Zeit unterbrochene Reihe der „Beiträge zur Algenflora von Bremen“ fortzusetzen, besonders auch im Hinblick darauf, daß wir nicht wissen, wie lange noch das fragliche Gelände in seiner heutigen Form erhalten bleiben wird. Die Proben entstammen folgenden Standorten:

1 (Mat. Nr.: E. 1012). Zweiter Tümpel an der Warturmer Heerstraße, *Vaucheria*-Watten. Enthält 99 Formen, darunter 16 Arten der Gattung *Nitzschia*. Am häufigsten sind *Achnanthes hungarica*, *Eunotia lunaris*, *Navicula cryptocephala*, *Nav. gregaria*, *Nitzschia palea*, *Synedra ulna*. Von den weniger verbreiteten Arten sind zu beachten *Amphora veneta*, *A. montana*, *Navicula costulata*, *Nav. subhamulata*, *Nitzschia acula*, *N. capitellata*, *N. terrestris*, *Pinnularia Lagerstedti*, besonders auffällig ist die größere Zahl halophiler Formen!

2 (Mat. Nr.: E. 1013). *Hypnum*-Rasen von einer Sumpfwiese weiter westlich. Enthält 86 Formen, besonders reichlich vertreten ist die Gattung *Pinnularia* mit 14 Formen. Am häufigsten sind *Epithemia turgida* var. *granulata*, *Ep. zebra*, *Eunotia lunaris*, *Hantzschia amphioxys* var. *maior*, *Nitzschia debilis*, *N. perminuta*, *Rhopalodia gibba*. Von den übrigen Arten sind besonders zu erwähnen *Navicula amphibola*, *N. subcostulata*, *N. gibbula*, *N. Lagerstedti* v. *palustris*, *N. lapidosa*, *N. pusilla*, *N. variostriata*, *Neidium bisulcatum*, *Nitzschia palustris*, *N. terrestris*, *N. vitrea*, *Pinnularia Lagerstedti*.

3 (Mat. Nr.: E. 1014). Graben in den Sumpfwiesen beim letzten Tümpel, an verschiedenen Wasserpflanzen. Enthält 80 Formen, darunter ebenfalls 14 Pinnularien. Am häufigsten sind *Eunotia lunaris*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia terrestris* und *Pinnularia stomatophora*, im übrigen sind bemerkenswert *Gomphonema Tackei*, *Navicula cocconeiformis*, *N. fossalis*, *N. Lagerstedti* v. *palustris*, *N. pusilla*, *N. quadripartita*, *N. variostriata*, *Nitzschia Lorenziana* var. *subtilis*, *N. palustris*, *N. vitrea*, *Pinnularia graciloides*, *P. Lagerstedti*, *P. sublinearis*. Halophile Formen treten vereinzelt auf.

4 (Mat. Nr.: E. 1015). Ebenda, an *Hypnum*-Rasen. Enthält 74 Formen, aber in anderer Zusammensetzung als die vorige Probe. Am häufigsten sind *Cymbella aspera*, *Epithemia zebra*, *Navicula cincta*, *N. cryptocephala*, *Nitzschia perminuta*, *N. terrestris*, *Pinnu-*

laria gracillima, *Pinn. stomatophora*, *Rhopalodia gibba*. Als weitere beachtliche Form ist *Navicula insociabilis* zu nennen.

5 (Mat. Nr.: E. 1016). Ebenda, an Laubmoosen von der Sumpfwiese. Enthält 56 Formen, besonders häufig *Eunotia lunaris* und *Gomphonema Tackei*. Besonders zu bemerken sind *Navicula disjuncta*, *N. Lagerstedti* var. *palustris*, *N. pusilla*, *N. variostrata*, *Nitzschia commutata*, *N. terrestris*, *Pinnularia Krockii*, *Pinn. Lagerstedti*.

6 (Mat. Nr.: E. 1017). Schmäler Graben hinter dem letzten Tümpel, an *Hypnum*-Rasen. Enthält 69 Formen, darunter häufig *Achnanthes lanceolata*, *Eunotia lunaris*, *Gomphonema acuminatum*, *Navicula radiosa*, von den übrigen Arten sind besonders zu nennen *Gomphonema Tackei*, *Navicula subcostulata*, *N. variostrata*, *N. thermicola*, *Nitzschia palustris*, *N. terrestris*, *Pinnularia leptosoma*, *Pinn. Lagerstedti*.

Bei den besonders hervorgehobenen Formen fällt auf, daß einige Namen immer wieder auftreten. Es handelt sich bei ihnen zum Teil um Arten, die erst in den letzten Jahren beschrieben wurden, die aber nach diesen (und bereits vorliegenden ähnlichen) Beobachtungen für derartige Standorte charakteristisch sind. Ich komme darauf am Schlusse der Arbeit zurück.

Systematische Übersicht über die beobachteten Formen.

1. Gatt. *Melosira* Agardh.

1. *Melosira varians* Ag., Hustedt, Bacill. S. 85, F. 41. — Vereinzelt im 2. Tümpel. Sonst eine der gemeinsten Formen der bremischen Flora.

2. *Melosira italica* (Ehr.) Kütz., Hustedt, Bacill. S. 91, F. 50. — Sehr selten im Graben beim letzten Tümpel. Im übrigen Gebiet vielfach häufig.

3. *Melosira arenaria* Moore, Hustedt, Bacill. S. 94, F. 60. Sehr selten und wohl nur verschleppt im Graben beim letzten Tümpel. — In unserm Gebiet nur zerstreut und vereinzelt auftretend.

2. Gatt. *Cyclotella* Kütz.

4. *Cyclotella Kützingiana* Thwaites, Hustedt, Bacill. S. 98, F. 62. — Graben hinter dem letzten Tümpel, sehr selten. — Planktonform, nur in größeren Gewässern häufiger.

5. *Cyclotella Meneghiniana* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 100, F. 67. — Nicht selten im 2. Tümpel sowie an Moosen auf Sumpfwiesen. — In der Umgebung Bremens verbreitet und häufig.

6. *Cyclotella stelligera* var. *tenuis* Hust., Diat. v. Java, Bali u. Sum., S. 143, T. 9, F. 5. — Selten auf einer Sumpfwiese

(Nr. 2). — Ursprünglich von Java beschrieben, neuerdings aber von mir auch in Lappland und an verschiedenen Orten Mitteleuropas gefunden. — Für die bremische Flora neu.

7. *Cyclotella striata* (Kütz.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 101, F. 71. — Sehr selten und nur verschleppt im Graben beim letzten Tümpel. — Euryhaline Salzwasserform, besonders im Wummegebiet verbreitet und sehr häufig.

8. *Cyclotella operculata* (A g.) Kütz, Hustedt, Bacill. S. 102, F. 66. — Vereinzelt im 2. Tümpel. — Nach Lemmermann (1907, S. 414) eine Charakterform des Weserplanktons. Von mir für die Nebenflüsse bislang nicht angegeben.

3. Gatt. *Stephanodiscus* Ehr.

9. *Stephanodiscus astraea* (Ehr.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 110, F. 85. — Selten und nur verschleppt im Graben und auf der Sumpfwiese beim letzten Tümpel. — Planktonform, vereinzelt in den Nebenflüssen der Weser von mir gefunden, von Lemmermann für das Weserplankton nicht angegeben.

10. *Stephanodiscus Hantzschii* Grun., Hustedt, Bacill. S. 110, F. 87. — Nicht selten im 2. Tümpel, an Moosen auf Sümpfen und im Graben hinter dem letzten Tümpel. — Im bremischen Gebiet verbreitet und häufig, nach Lemmermann perennierende Charakterform des Weserplanktons. Zeigt bei massenhaftem Vorkommen einen hohen Grad von Eutrophierung bzw. Verschmutzung an (so z. B. im „Klinkerteich“ in Plön in Holstein, der durch Abfälle aller Art sehr stark verunreinigt ist, und dessen schwarzer Faulschlamm an Diatomeen fast nur große Mengen von *Stephanodiscus Hantzschii* enthält).

4. Gatt. *Diatoma* De Cand.

11. *Diatoma elongatum* Ag., Hustedt, Bacill. S. 127, F. 111. — Nur im 2. Tümpel. — Im bremischen Gebiet verbreitet und häufig.

12. *Diatoma hiemale* var. *mesodon* (Ehr.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 129, F. 116. — Sehr selten in Gräben und in Moosrasen auf den Wiesen, nur verschleppt. — Rheobionte Form, in der bremischen Flora nicht häufig.

5. Gatt. *Fragilaria* Lyngbye.

Nur durch eine Art vertreten.

13. *Fragilaria capucina* Desm., Hustedt, Bacill. S. 138, F. 126. — In Tümpeln, Gräben und auf Sumpfwiesen nicht selten. — Im bremischen Gebiet verbreitet und häufig.

6. Gatt. *Synedra* Ehr.

Auch diese große Gattung litoraler Aufwuchsformen ist im Material nur wenig vertreten.

14. *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr., Hustedt, Bacill. S. 151, F. 158, 159. — Häufig im 2. Tümpel, außerdem in den Gräben verbreitet. — Neben der Art fanden sich die beiden folgenden Formen:

var. *biceps* (Kütz.) v. Schönf., Hustedt, l. c., S. 154, F. 166. — Vereinzelt im 2. Tümpel und in einem Graben.

var. *danica* (Kütz.) Grun., Hustedt, l. c., F. 168. — Zerstreut auf Wiesen und in Gräben. — Art und Varietäten in unserem Gebiet — wie fast überall — sehr verbreitet und häufig.

15. *Synedra acus* var. *radians* (Kütz.) Hust., Bacill. S. 155, F. 171. — An *Hypnum* auf einer Sumpfwiese. — In den bisherigen Arbeiten über bremische Algen nicht erwähnt, aber im Gebiet keinesfalls selten.

16. *Synedra tabulata* (Ag.) Kütz., Hustedt, Kieselalg. 2, S. 218, F. 710 a—d. — Nicht selten im 2. Tümpel. — Euryhaline Salzwasserform, in der bremischen Flora verbreitet und häufig.

17. *Synedra pulchella* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 160, F. 187. — Vereinzelt im 2. Tümpel. — Ebenfalls euryhaline Salzwasserform und wie die vorige Art in unserm Gebiet verbreitet und häufig.

7. Gatt. *Eunotia* Ehr.

18. *Eunotia praerupta* var. *bidens* Grun., Hustedt, Bacill. S. 174, F. 213. — Vereinzelt in Laubmoosrasen sowohl auf den Wiesen als in flachen Gräben. — An ähnlichen Standorten im Bremer Gebiet überall vorkommend.

19. *Eunotia pectinalis* (Kütz.) Rabh., Hustedt, Bacill. S. 180, F. 237. — Nicht selten im 2. Tümpel sowie im Graben beim letzten Tümpel. — Neben der Art fanden sich noch folgende Variationen:

var. *minor* (Kütz.) Rabh., Hustedt, l. c., S. 182, F. 238. — Häufig auf Sumpfwiesen und in Gräben.

forma *impressa* (Ehr.), Hustedt, l. c., F. 239. — Nur selten im Graben hinter dem letzten Tümpel.

var. *undulata* (Ralfs) Rabh., Hustedt, l. c., F. 240. — Selten an *Hypnum* im Graben beim letzten Tümpel. — Art und Varietäten in der bremischen Flora überall verbreitet und häufig, die var. *undulata* tritt bei uns verhältnismäßig selten auf.

20. *Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 183, F. 249. — In allen Proben mehr oder weniger häufig. — Eine der häufigsten Diatomeen der bremischen Flora und fast in keinem

Gewässer fehlend, in moorigen Gräben oft als Reinmaterial auftretend.

21. *Eunotia monodon* var. *bidens* (Greg.) W. Smith, Hustedt, Kieselaig. 2, S. 306, F. 772 d. — Nur vereinzelt in *Hypnum*-Rasen beim letzten Tümpel. — In unserm Gebiet verbreitet, aber meistens nur sehr vereinzelt auftretend. Die Heimat dieser Form sind wahrscheinlich nordische Gebiete.

22. *Eunotia gracilis* (Ehr.) Ralfs, Hustedt, Bacill. S. 185, F. 253. — Mit Ausnahme von Probe 1 an allen Standorten gefunden, aber immer nur vereinzelt. — Im ganzen bremischen Gebiet verbreitet und nicht selten.

23. *Eunotia formica* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 186, F. 257. — Im 2. Tümpel nicht selten, in kleinen Individuen auch in *Hypnum*-Rasen auf einer Sumpfwiese. — In der bremischen Flora verbreitet und häufig.

In meiner Bearbeitung des Materials der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition (Hustedt, 1935, S. 149, T. 3, F. 21) habe ich eine in fossilen Sedimenten des Tobasees auf Sumatra vorkommende Form als *Eunotia formica* var. *sumatrana* beschrieben, die ich später auch in lebendem Material von Mittel- und Nordsumatra fand, und zwar im Danau di Atas und im Tobasee. Aus diesen Funden ergibt sich eindeutig der Zusammenhang der var. *sumatrana* Hust. mit *Eunotia formica*. Demgegenüber behauptet Berg (nebenbei bemerkt, als Anfänger auf diesem Gebiete), daß es sich bei dieser Form um eine selbständige Art (er bezeichnet sie als *Eunotia sumatrana* Hust. emend.) handelt, die dem Formenkreise der *Eunotia pectinalis* nahe stehen, insbesondere mit deren f. *capitata* Berg zusammenhängen soll (Berg, 1939, S. 430). Er schreibt: „The likeness to *E. formica* is superficial, the thickening in the central part; neither end nodules, raphe or striae accord with those in *formica*. In return we have seen the close resemblance to *E. pectinalis* f. *capitata*, which has been derived without any gaps from *pectinalis genuina*.“ Dazu bemerke ich folgendes:

1. Berg hat die sumatranischen Formen überhaupt nicht gesehen, er hat also nicht die geringste Ahnung von deren Variationsbreite, über die zwei Abbildungen bekanntlich keinen Aufschluß geben können.

2. Das von Berg abgebildete Exemplar (F. 1:43) stammt aus Brasilien und gehört zweifellos in den Formenkreis von *Eun. formica*, hat aber mit *Eun. pectinalis* nichts zu tun.

3. Wenn Berg betont, daß weder Endknoten, noch Raphe noch die Streifung von var. *sumatrana* eine Verbindung mit *Eun. formica* zulassen, so hätte er statt dieser negativen zweckmäßiger eine positive Charakteristik gegeben und nachgewiesen, inwiefern beide

Formen sich in diesen Punkten unterscheiden. Anscheinend ist aber dem Autor völlig unbekannt, daß die genaueren Kenntnisse der Rapheverhältnisse der Eunotien auf meine Untersuchungen zurückgehen, wie überhaupt ich es gewesen bin, der die Raphen bei vielen Diatomeen einer eingehenden Prüfung unterzogen und diesem Organ eine wesentliche systematische Stellung eingeräumt hat! Wenn also Berg glaubt, mich hier auf besondere Eigentümlichkeiten aufmerksam machen zu müssen, so kommt er damit 20 Jahre zu spät (vgl. Hustedt, 1926, 1928, 1929). Wie wenig aber Berg zu solchen Raphe- und Endknoten-Untersuchungen geeignet zu sein scheint, geht wohl aus der Tatsache hervor, daß er nicht einmal in der Lage ist, die *Desmogonium*-Arten von echten *Eunotia*-Arten zu unterscheiden, denn was er als *Eunotia batavia* nov. spec. beschreibt (l. c., S. 462), gehört in den Formenkreis bereits bekannter *Desmogonium*-Arten! Wenn er hier von „stigmata feebly developed“ spricht, so zeugt auch das nicht gerade von besonderer Kenntnis weder der Formen noch der Literatur, denn diese vermeintlichen „stigmata“ sind in der Literatur längst als „Dörnchen“ beschrieben und abgebildet.

Im übrigen bemerke ich zu der zitierten Abhandlung Bergs, daß sie einen bedauerlichen systematischen Irrtum darstellt. Auf Einzelheiten werde ich in einer anderen Arbeit eingehen, in der ich die in Frage kommenden Eunotien besprechen muß, hier möchte ich nur allgemein darauf hinweisen, daß es dem Autor nicht nur an der nötigsten Literaturkenntnis fehlt, sondern ihm auch die mit den Vermehrungsvorgängen eintretenden Formveränderungen der Diatomeen ebenso wie Anomalien gänzlich unverständlich zu sein scheinen, und die beigegebenen Abbildungen sind alles andere als ein Beweis für exakte Untersuchungen.

8. Gatt. *Cocconeis* Ehr.

24. *Cocconeis placentula* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 189, F. 260. — Zerstreut im 2. Tümpel sowie in Gräben beim letzten Tümpel. — Im ganzen bremischen Gebiet verbreitet und meistens sehr häufig.

25. *Cocconeis Hustedti* Krasske, Hustedt, Bacill. S. 192, F. 269. — Zerstreut im Sumpf und Graben beim letzten Tümpel, an Laubmoosen. — Für die engere bremische Flora neu, aber bereits von mir in Poggenpohls Moor bei Dötlingen in Oldenburg gefunden (Hustedt, 1934, S. 376). — Eine charakteristische Bewohnerin nasser Moose von kosmopolitischer Verbreitung.

9. Gatt. *Achnanthes* Bory.

26. *Achnanthes minutissima* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 198, F. 274. — Häufig auf Sumpfwiesen und in Gräben. — Eine der häufigsten Formen unserer Flora.

27. *Achnanthes hungarica* Grun., Hustedt, Bacill. S. 201, F. 283. — Häufig im 2. Tümpel, außerdem auf Sumpfwiesen und in den Gräben nicht selten. — Im bremischen Gebiet ebenfalls verbreitet und vielfach häufig.

28. *Achnanthes exigua* Grun., Hustedt, Bacill., S. 201, F. 286. — Stellenweise auf Sumpfwiesen und in Gräben. — Neu für die bremische Flora.

var. *elliptica* Hust., Diat., Flora v. Java, Bali u. Sumatra, S. 197, T. 9, G. 8, 9. — Vereinzelt im Graben beim letzten Tümpel, an Wasserpflanzen. — Neu für die bremische Flora.

29. *Achnanthes Lutheri* Hust., Kieselalg. 2, S. 405, F. 858. Häufig an *Hypnum*-Rasen auf Sumpfwiesen und in Gräben, besonders beim letzten Tümpel. — Neu für die Flora des engeren Bremer Gebiets, aber bereits früher von mir an ähnlichen Standorten in Poggenpohls Moor bei Dötlingen in Oldenburg gefunden (Hustedt, 1934, S. 378). — Ich sammelte diese charakteristische Art zuerst im Sommer 1923 in dem stark verlandeten Pellonkyläträsk in Südfinnland, fand sie aber später auch mehrfach in Nordwestdeutschland, so außer an den hier angegebenen Standorten auch in der Hamme-Niederung in der Umgebung von Worpswede. Die Fundstellen sind alle einander ähnlich, so daß es sich bei dieser Art anscheinend um eine charakteristische Form solcher Biotope handelt. Die Angabe, daß *A. Lutheri* auch in hochalpinen Seen der Schweiz vorkommt (Hustedt, l. c.) beruht auf einem Irrtum, die betreffende Verbreitungsangabe bezieht sich auf *Achn. Levanderi* Hust. (Hustedt, Kieselalg. 2, S. 404; ferner: Hustedt, Diat. Landsch. Davos, im Druck). Die Länge der bei Warturm gefundenen Individuen betrug 9—21 μ bei einer Breite von 5—6 μ , so daß es sich bei dem finnischen Originalexemplar mit 9:4,5 μ um ein kleines Individuum gehandelt hat. Die Transapikalstreifen der raphenlosen Schalen sind zum Teil noch etwas entfernter gestellt, etwa 14 in 10 μ , gegenüber 15—16 nach der ursprünglichen Beschreibung. Die stark verkürzten mittleren Streifen der Raphenschalen sind etwas gröber als die übrigen, von denen etwa 23—30 auf 10 μ kommen. Die größeren Exemplare sind gegen die Enden zuweilen etwas lanzettlich verschmälert bzw. in der Mitte leicht erweitert.

30. *Achnanthes lanceolata* Bréb., Hustedt, Bacill. S. 207, F. 306 a. — Sehr häufig im Graben hinter dem letzten Tümpel, sonst vereinzelt auf Sumpfwiesen und in Gräben. Neben der Art kommt folgende Form vor:

var. *rostrata* Hust., l. c., S. 208, F. 306 b. — In allen Proben mehr oder weniger häufig. — Art und Varietät gehören — wie fast überall — zu den häufigsten Diatomeen der bremischen Flora.

10. Gatt. *Rhoicosphenia* Grun.

31. *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 211, F. 311. — Vereinzelt im 2. Tümpel. — Halophile Süßwasserart und im bremischen Gebiet sehr häufig.

11. Gatt. *Frustulia* Ag.

32. *Frustulia vulgaris* Thwaites, Hustedt, Bacill. S. 221, F. 327. — Vereinzelt im 2. Tümpel und in einem Graben beim letzten Tümpel. — Im Gebiet verbreitet und häufig.

12. Gatt. *Diploneis* Ehr.

33. *Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 249, F. 390. — Nur im 2. Tümpel. — Das geringe Auftreten dieser Art ist auffällig, sie ist im übrigen Gebiet und auch an ähnlichen Standorten viel häufiger.

34. *Diploneis oculata* (Bréb.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 250, F. 392. — Vereinzelt im 2. Tümpel. — Bisher für unsere Flora nicht angegeben, im Gebiet aber verbreitet und nicht selten.

13. Gatt. *Stauroneis* Ehr.

35. *Stauroneis phoenicenteron* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 255, F. 404. — Im 2. Tümpel, auf Sumpfwiesen und in Gräben nicht selten. — In der bremischen Flora verbreitet und häufig.

36. *Stauroneis pygmaea* Krieger, Hustedt, Bacill. S. 257, F. 409. — Häufig auf Sumpfwiesen und in Gräben. — Neu für die bremische Flora, aber früher schon in Poggenpohls Moor bei Dötlingen beobachtet (Hustedt, 1934, S. 381), wo sie als eine der häufigsten Formen auftritt. Sie scheint demnach auch zu den charakteristischen Sumpfdiatomeen zu gehören. Außer der Art fand sich forma *undulata* Hust., Süßwass. Diat. indomalayisch. Arch., S. 51, F. 75. — Nicht selten auf einer Sumpfwiese an *Hypnum* (Nr. 2). — Diese kleine Form mit schwach gewellten Rändern wurde vor einiger Zeit von mir in Material aus dem Buhifluß auf Luzon beobachtet, sie ist aber, wie zu erwarten war, auch anderweitig unter der Art verbreitet. Für die bremische Flora neu.

37. *Stauroneis Smithii* Grun., Hustedt, Bacill. S. 261, F. 420. — Nur im 2. Tümpel. — In unserm Gebiet verbreitet, aber meistens vereinzelt auftretend.

14. Gatt. *Navicula* Bory.

In Anlehnung an meine früheren Arbeiten über die Diatomeenflora Bremens bringe ich die Arten hier nach dem bisher gebräuchlichen System von Cleve unter Berücksichtigung der von mir inzwischen vorgenommenen Abänderungen.

a) *Naviculae orthostichae*.

38. *Navicula gregaria* Donk., Hustedt, Bacill. S. 269, F. 437. — Häufig im 2. Tümpel. — Halophil! Für unsere engere Flora neu, aber in Nordwestdeutschland weit verbreitet und häufig.

b) *Naviculae mesoleiae*.

39. *Navicula minima* Grun., Hustedt, Bacill. S. 272, F. 441. — Nicht selten im 2. Tümpel. — Im Gebiet verbreitet und ziemlich häufig.

40. *Navicula seminulum* Grun., Hustedt, Bacill. S. 272, F. 443. — Mehr oder weniger häufig in allen untersuchten Proben. In der bremischen Flora allgemein verbreitet und häufig.

41. *Navicula disjuncta* Hust., Bacill. S. 274, F. 451. — Ziemlich häufig in Gräben beim letzten Tümpel. — Neu für die engere bremische Flora, aber auch in Poggenpohls Moor bei Dötlingen gefunden.

42. *Navicula tantula* Hust., in A. S. Atl. T. 399, F. 54—57. Häufig auf Sumpfwiesen und in den Gräben. — Zuerst aus Poggenpohls Moor beschrieben, für unser Gebiet neu. Sie ist nicht auf Norddeutschland bzw. auf die Tiefebene beschränkt, sondern wurde kürzlich von mir auch in alpinen Gebieten festgestellt (Diat. Landsch. Davos, im Druck).

43. *Navicula fossalis* Krasske, Hustedt, Bacill. S. 306, F. 544. — Ziemlich häufig auf Sumpfwiesen und in Gräben beim letzten Tümpel. — Neu für die bremische Flora, aber in der weiteren Umgebung bereits gefunden (Hustedt, 1942 a, S. 66). Die Zentralarea ist bei allen späteren Funden etwas stärker von der Axialarea differenziert als es in der Originalabbildung hervortritt, die Ursache dürfte aber lediglich in den besseren Präparaten mit stärker brechenden Einschlußmedien zu suchen sein.

44. *Navicula thermicola* Petersen, Hustedt, Bacill. S. 307, F. 547 (als *Nav. contempta* Krasske, beide Formen sind identisch). Sehr selten in einem Graben hinter dem letzten Tümpel. — Neu für unser Gebiet! Fig. 14, 15.

Diese Art steht habituell der *Stauroneis montana* Krasske sehr nahe, und ich war oft im Zweifel, ob tatsächlich zwei verschiedene Arten vorliegen. Bei dem jetzt gefundenen Exemplar zeigt aber die Zentralarea beider Schalen eine unregelmäßige Ausbildung, die deutlich erkennen läßt, daß hier kein quer verbreiteter Zentralknoten, der für *Stauroneis montana* charakteristisch ist, vorhanden ist. Unregelmäßigkeiten dieser Art kommen innerhalb der Gattung *Stauroneis* nur selten vor, weil die Zentralarea in ihren Umrissen mit dem Zentralknoten zusammenfällt, der die Schale brückenartig in ihrer ganzen Breite durchsetzt und seinerseits kaum unregelmäßige Bildungen aufweist. Nach den bisher vorliegenden

Beobachtungen ist *Navicula thermicola* recht selten, während *Stauroneis montana* eine weit verbreitete und ziemlich häufige Form, besonders in nassen Moosen bzw. in durchlüfteten Standorten, darstellt.

45. *Navicula lapidosa* Krasske, Hustedt, Bacill. S. 272, F. 443. — Vereinzelt an Hypnum auf einer Sumpfwiese (Nr. 2). — Neu für die bremische Flora, aber bereits für Poggenpohls Moor bei Dötlingen festgestellt. Ursprünglich aus Gebirgsgewässern beschrieben, nach dem Vorkommen in Nordwestdeutschland nur als aërophile Form aufzufassen, die als solche von weiterer Verbreitung ist.

46. *Navicula variostriata* Krasske, Hustedt, Bacill. S. 273, F. 447. — Auf Sumpfwiesen und in Gräben ziemlich häufig. Neu für unser Gebiet, aber auch schon in Poggenpohls Moor gefunden. Im übrigen eine weit verbreitete Art, die ich mehrfach von den Tropen bis in die subarktischen Gebiete besonders als Bewohnerin durchlüfteter Standorte gefunden habe.

47. *Navicula Tackei* nov. spec. Schalen linear-lanzettlich mit schwach konvexen Rändern und sehr breit und stumpf gerundeten, sehr wenig vorgezogenen Enden, um 20 μ lang- 5—6 μ breit. Raphe gerade, fadenförmig, Polspalten nach derselben Seite abgebogen. Axialarea sehr schmal linear, Zentralarea eine schmale Querbinde, die sich mehr oder weniger bis nahe an den Schalenrand ausbreitet, ihn zuweilen einseitig erreichend. Transapikalstreifen zart, im mittleren Teil etwa 24 in 10 μ und leicht radial, gegen die Pole senkrecht zur Mittellinie und dichter gestellt, bis etwa 30 in 10 μ , Punktierung kaum erkennbar. Fig. 6, 7. Vereinzelt, aber nicht selten im 2. Tümpel.

Sie zeigt gewisse habituelle Übereinstimmung mit der an unseren Küsten häufigen marinen *Navicula subinflata* Grun., die aber wesentlich robuster ist und eine kräftigere Struktur aufweist (18—20 Transapikalstreifen in 10 μ mit deutlicher Punktierung, sämtlich leicht radial). Vgl. Cleve, Nav. Diat. I, S. 141 und Cleve, Diat. Vega-Exp. T 37, F. 50.

Die Art sei — wie dieses Heft der Abhandlungen — Herrn Geh. Reg. Rat Prof. Dr. Br. Tacke, dem Begründer der neuzeitlichen deutschen Hochmoorkultur, gewidmet.

48. *Navicula mutica* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 274, F. 453 a. — Vereinzelt im 2. Tümpel sowie auf Sumpfwiesen und in Gräben. Im Bremer Gebiet verbreitet und häufig.

Einzelne Individuen zeigten etwas stärker geschnäbelte Enden. var. *ventricosa* (Kütz.) Cleve, Hustedt, l. c. S. 275, F. 453 e. — Zerstreut unter der Art an denselben Standorten. — Neu für Bremen, aber aus der weiteren Umgebung bereits bekannt (Poggenpohls Moor; Hasbruch). — An durchlüfteten Standorten weit verbreitet,

sowohl in der Ebene wie im Gebirge. Das von mir in den Bacill. abgebildete Exemplar stellt eine extreme Form dar, in der Regel sind die Individuen schlanker und lehnen sich unmittelbar an var. *nivalis* an. Das isolierte Stigma ist — zweckmäßige Präparation vorausgesetzt — in allen Fällen leicht zu erkennen.

var. *nivalis* (Ehr.) Hust., l. c. F. 453 c. — Vereinzelt im 2. Tümpel.

49. *Navicula binodis* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 276, F. 455. — Zerstreut im 2. Tümpel. — Neu für die bremische Flora.

c) *Naviculae minusculae*.

50. *Navicula pseudoarvensis* nov. spec. Zellen sehr dünnwandig, hyalin. Schalen breit linear mit parallelen Rändern und plötzlich abgeschnürten und leicht kopfigen Enden, 8—10 μ lang, etwa 3 μ breit. Raphenäste schwach gebogen, so daß die Zentralporen etwas einseitig abgebogen sind, fadenförmig. Axialarea sehr schmal linear, ohne besonders abgesetzte Zentralarea. Struktur äußerst zart, Streifung nicht aufgelöst (Apochr. 2 mm, num. Ap. 1,40; Brechungsexponent des Mediums 1,8). Fig. 8—10.

Vereinzelt in Gräben beim letzten Tümpel, leicht zu übersehen.

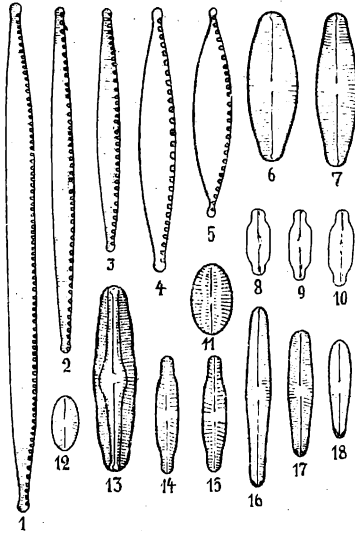
Diese winzige Art steht in verwandtschaftlicher Beziehung zu drei anderen Formen: *Navicula arvensis* Hust. (1937/39, Bd. 15, S. 249, T. 20, F. 19, 20), *Navicula subarvensis* Hust. (1942 b, S. 60, F. 107, 108) und *Navicula indifferens* Hust. (1942a, S. 67, F. 27—30). Allen diesen Formen gemeinsam ist die geringe Größe, die dünne und sehr hyaline Zellwand und die äußerst zarte, nicht oder kaum auflösbare Struktur. Die Unterschiede kommen durch folgende Übersicht zum Ausdruck:

- A. Schalen typisch linear mit parallelen oder kaum konvexen Seiten und plötzlich abgeschnürten, leicht kopfigen Enden, Raphenäste schwach gebogen.
 - 1. Struktur im mittleren Teil der Schalen deutlich erkennbar, etwa 30 in 10 μ , Tropenform. *Nav. subarvensis*.
 - 2. Struktur nicht erkennbar. *Nav. pseudoarvensis*.
- B. Schalen mit stärker konvexen Seiten, im Umriß daher linear-lanzettlich mit weniger scharf, sondern allmählicher abgesetzten, nicht kopfigen Enden. Raphenäste gerade.
 - 1. Zentralporen einander genähert, Schalenenden deutlich vorgezogen, Tropenform. *Nav. arvensis*.
 - 2. Zentralporen einander nicht auffällig genähert, Schalenenden wenig, kurz und stumpf, vorgezogen, Schalenumriß elliptisch-lanzettlich. *Nav. indifferens*.

In Zweifelsfällen, die insbesondere bei den kleinsten Individuen eintreten können, wird man versuchen müssen, durch mühevoll

Aufsuchen möglichst vieler Individuen die Variationsbreite festzulegen, um die Schwierigkeiten, die sich bei diesen kleinen Formen nun einmal nicht vermeiden lassen, zu überwinden.

50a. *Navicula atomus* (Naeg.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 288, F. 484. — Sehr selten im 2. Tümpel. — Neu für Bremen. —



- Fig. 1. *Nitzschia pilum* nov. spec.
 Fig. 2, 3. *Nitzschia radícula* nov. spec.
 Fig. 4, 5. *Nitzschia pseudofonticola* nov. spec.
 Fig. 6, 7. *Navicula Tackei* nov. spec.
 Fig. 8—10. *Navicula pseudoarvensis* nov. spec.
 Fig. 11. *Navicula pseudoforcipata* nov. spec.
 Fig. 12. *Navicula atomus* (Naeg.) Grun.
 Fig. 13. *Navicula gibbula* f. *undulata* n. f.
 Fig. 14, 15. *Navicula thermicola* Pet.
 Fig. 16—18. *Gomphonema Tackei* nov. spec. — 1000/1.

Die Art ist zwar überall verbreitet, wird aber im allgemeinen nur selten gefunden, da sie leicht zu übersehen ist. Auch das hier in Fig. 12 abgebildete Exemplar fand ich erst nachträglich, als ich mit dem Zeichnen der übrigen Formen beschäftigt war.

d) *Naviculae entoleiae*.

51. *Navicula contenta* f. *biceps* Arnott, Hustedt, Bacill. S. 277, F. 458 c. — Zerstreut im 2. Tümpel, auf einer Sumpfwiese und in einem Graben. — Neu für das Bremer Gebiet, ist aber allge-

mein verbreitet und findet sich als aërophile Form fast überall in feuchten Moosen an Grabenrändern auch in der Marsch.

e) *Naviculae bacillares.*

52. *Navicula pupula* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 281, F. 467 a. Nur vereinzelt auf einer Sumpfwiese an Hypnum.

f. *capitata* Hust., l. c. F. 467 c. — Selten an Wasserpflanzen im 2. Tümpel. Beide Formen sind im Gebiet überall verbreitet und vielfach häufig.

53. *Navicula subhamulata* Grun., Hustedt, Bacill. S. 282, F. 468 a. — Nur im 2. Tümpel. — Neu für Bremen, aber in der Umgebung nicht selten (z. B. Poggenpohls Moor).

54. *Navicula insociabilis* Krasske, Hustedt in A. S. Atl. T. 400, F. 19—26, 103—105. — An Hypnum in einem Graben beim letzten Tümpel. — Neu für unsere Flora, aber z. B. häufig in Moosrasen in Poggenpohl Moor. Besitzt als aërophile Form eine weite Verbreitung und wurde auch in den Tropen gefunden. Sie vermag ziemlich trockene Standorte zu ertragen, die auch außerhalb jeder größeren Wassermenge liegen. So fand ich sie in den Ostalpen in der Umgebung von Lunz (Niederdonau) in Moosen auf Waldboden, die nur von Regenwasser bzw. dem Wassergehalt der Luft durchfeuchtet werden.

f) *Naviculae annulatae.*

55. *Navicula Lagerstedti* var. *palustris* Hust., in A. S. Atl. T. 400, F. 27—29. — Vereinzelt auf Sumpfwiesen und in Gräben, an Moosen. — Neu für die bremische Flora, aber im Gebiet weiter verbreitet und nicht selten (häufig z. B. in Poggenpohls Moor).

g) *Naviculae decipientes.*

56. *Navicula gibbula* Lag. forma *undulata* nov. forma. — Unterscheidet sich von der Art durch leicht wellige Schalenränder. Schalen im Umriß linear-lanzettlich mit schwach vorgezogenen, sehr breit gerundeten Enden. Fig. 13. Sehr selten auf einer Sumpfwiese. Die Art ist neu für Bremen, in der weiteren Umgebung aber bereits früher von mir beobachtet. Die Form mit welligen Rändern wurde mir schon vor längerer Zeit von Krasske aus alpinem Material mitgeteilt.

h) *Naviculae heterostichae.*

57. *Navicula cocconeiformis* Greg., Hustedt, Bacill. S. 290, F. 493. — Auf Sumpfwiesen und in Gräben beim letzten Tümpel, vereinzelt. — Neu für Bremen, aber im Gebiet weit verbreitet, wenn auch meist — und zwar im Gegensatz zu nordisch-alpinen Gebieten — vereinzelt auftretend.

i) *Naviculae lineolatae*.

58. *Navicula cryptocephala* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 295, F. 496. — Mehr oder weniger häufig in allen Proben, besonders in Nr. 1 (Tümpel) und 4 (Graben). — Im Gebiet überall verbreitet und häufig.

var. *intermedia* Grun., Hustedt, l. c., F. 497b. — Nur an Moosen von einer Sumpfwiese beim letzten Tümpel. — Früher von mir (1911, S. 287) im Anschluß an Cleve, Nav. Niat. II, S. 19, als *N. salinarum* var. *intermedia* Grun. angeführt.

59. *Navicula salinarum* Grun., Hustedt, Bacill. 295, F. 498. — Ziemlich häufig im 2. Tümpel und vereinzelt in einem Graben beim letzten Tümpel. — Euryhaline Salzwasserform, im Wummegebiet mehrfach beobachtet.

60. *Navicula rhynchocephala* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 296, F. 501. — Nur vereinzelt im 2. Tümpel. — Im übrigen bremischen Gebiet allgemein verbreitet und häufig.

61. *Navicula viridula* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 297, F. 503. — Ebenfalls nur im 2. Tümpel gefunden. — Im Gebiet verbreitet und häufig.

62. *Navicula subcostulata* Hust., Diat. Pogg. Moor, S. 386, F. 13. — Zerstreut im 2. Tümpel, an *Hypnum* auf einer Sumpfwiese, Graben hinter dem letzten Tümpel. — Neu für die bremische Flora. Zuerst von mir in Laubmoosrasen in Poggenpohls Moor gefunden, später sammelte ich sie auch an sumpfigen Stellen in der Söhre bei Kassel. Die Art scheint also in derartigen Biotopen weiter verbreitet zu sein.

63. *Navicula hungarica* Grun., Hustedt, Bacill. S. 298, F. 505. — Vereinzelt im 2. Tümpel. — Im Gebiet überall, aber meistens zerstreut vorkommend.

var. *capitata* (Ehr.) Cleve, Hustedt, l. c. F. 508. — Mit der Art an demselben Standort. — Im bremischen Gebiet häufiger als die Art.

64. *Navicula cincta* (Ehr.) Kütz., Hustedt, Bacill. S. 298, F. 510. — In allen Proben, besonders häufig in *Hypnum*-Rasen in einem Graben beim letzten Tümpel. — In unserer Flora verbreitet und häufig.

65. *Navicula cari* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 299, F. 512. — Graben beim letzten Tümpel, an Wasserpflanzen. — Für die bremische Flora bisher nicht angegeben, im Gebiet aber nicht selten.

66. *Navicula radiosa* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 299, F. 513. — In allen Proben beobachtet, besonders häufig in Gräben beim letzten Tümpel (Nr. 3 und 6). — Eine der häufigsten Kieselalgen unseres Gebiets.

67. *Navicula gracilis* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 299, F. 514. — Nur an *Hypnum* in einem Graben beim letzten Tümpel. — Im übrigen Gebiet verbreitet und vielfach sehr häufig.

68. *Navicula menisculus* Schum., Hustedt, Bacill. S. 301, F. 517. — Nur vereinzelt im 2. Tümpel und im Graben hinter dem letzten Tümpel. — In der bremischen Flora überall und nicht selten vorkommend.

69. *Navicula quadripartita* Hust., in A. S. Atl. T. 400, F. 12—15. — An Wasserpflanzen in einem Graben beim letzten Tümpel. — Neu für die engere bremische Flora, aber in der Umgebung verbreitet und stellenweise sehr häufig (Poggenpohls Moor, Hasbruch, Wummegebiet bei Timmersloh). Als aërophile Form bis in die Tropen vorkommend.

70. *Navicula dicephala* (Ehr.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 302, F. 526. — Zerstreut auf Sumpfwiesen und in Gräben. — Im Gebiet verbreitet und nicht selten, aber meistens vereinzelt vorkommend.

forma subcapitata Grun., Foss. Diat. Österr.-Ung. T. 30, F. 54. — In allen Proben außer Nr. 1, häufiger als die Art. — Bisher für Bremen nicht erwähnt, da ich sie in die Art einbegriffen habe, sie mag vielleicht als Grenzvariation bestehen bleiben.

k) *Naviculae punctatae*.

71. *Navicula amphibola* Cleve, Hustedt, Bacill. S. 309, F. 554. — An *Hypnum* auf einer Sumpfwiese. — Neu für Bremen, aber aus der weiteren Umgebung von ähnlichen Standorten bereits bekannt (Poggenpohls Moor).

Die Art gehört offenbar in die Verwandtschaft der *Navicula gastrum* Ehr. hat aber kaum Beziehungen zu den übrigen Arten der *Naviculae punctatae*. Ich habe hier von einer Umstellung abgesehen, weil der ganze Formenkreis bereits für die „Kieselalgen“ in Rabenhorst, Kryptog. Flora, bearbeitet ist, dabei wird auch diese Frage erledigt.

72. *Navicula pusilla* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 311, F. 558. — Auf Sumpfwiesen und in Gräben, ziemlich häufig in Nr. 2. — An ähnlichen Standorten in der weiteren Umgebung Bremens stellenweise häufig bis massenhaft, sonst nur vereinzelt auftretend.

l) *Naviculae lyratae*.

73. *Navicula pseudoforcipata* nov. spec. Schalen elliptisch mit breit gerundeten Enden, um 10 μ lang, etwa 5 μ breit. Raphe gerade, mit etwas entfernt gestellten Zentralporen. Axialarea sehr schmal, in der Mitte nicht erweitert. Transapikalstreifen etwa 22 in 10 μ , leicht radial, undeutlich punktiert, nahe

der Mittellinie durch schmale, im allgemeinen lineare Seitenareas unterbrochen, die beiderseits des Zentralknotens etwas eingezogen sind. Zwischenräume zwischen Seitenareas und Raphe transapikal gestreift, Streifung auch im Zentrum nicht unterbrochen, Seitenareas daher nicht in Verbindung mit der Zentralarea. Fig. 11.

Sehr selten im 2. Tümpel. Vermutlich halophil.

Die Art ähnelt den Kümmerformen der *Navicula forcipata* Grev., die an unseren Küsten sehr häufig sind, sich aber durch die beiderseits des Zentralknotens unterbrochene Streifung von der vorliegenden Form unterscheiden. Da alle Arten dieser Gruppe Salzwasserformen — wenn auch zum Teil euryhalin — sind, handelt es sich auch bei dieser neuen Art wahrscheinlich um eine mindestens halophile Form. Sie bedarf weiterer Beobachtung.

15. Gatt. *Caloneis* Cleve.

74. *Caloneis amphibia* (Bory) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 230, F. 346. — Nur im 2. Tümpel. — Im Gebiet verbreitet und häufig.

75. *Caloneis bacillum* (Grun.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 236, F. 360. — Auf Sumpfwiesen und in Gräben nicht selten, in Nr. 3 vorwiegend in kleinen Individuen, die zum Teil unter der in der Literatur angegebenen Minimalgröße liegen. — Im Gebiet überall und nicht selten vorkommend. In den früheren Abhandlungen als *Caloneis lacunarum* (Grun.) V. Heurck bzw. als *Caloneis fasciata* Lagst. aufgeführt.

var. *lancetula* (Schulz) Hust., l. c., F. 361. — Vereinzelt in Gräben beim letzten Tümpel. — Bisher für die bremische Flora nicht genannt, aber unter der Art nicht selten.

76. *Caloneis silicula* (Ehr.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 236, F. 362. — Zerstreut im 2. Tümpel und in einem Graben beim letzten Tümpel. — Häufig im Gebiet.

var. *truncatula* Grun., Hustedt, l. c., F. 363, 364. — Auf Sumpfwiesen und in Gräben nicht selten. — Im Gebiet ebenfalls häufig.

forma *constricta* nov. forma. — Schalen mit konkaven Rändern, sonst wie var. *truncatula*. — Sehr selten auf einer Sumpfwiese an Hypnum. Fig. 23.

Die zu *Caloneis silicula* gehörenden Formen sind fast durchweg durch in der Mitte transapikal erweiterte Zellen ausgezeichnet, so daß die entgegengesetzte Variation nur sehr selten vorkommen scheint. Bei var. *truncatula* sind jedoch die Auftreibungen fast oder ganz unterdrückt, so daß Individuen mit parallelen Seiten häufig sind, die ihrerseits nunmehr auch in eingeschnürte Formen übergehen können. Die forma *constricta* stellt also gewissermaßen ein Endglied in den Variationsreihen der *Caloneis silicula* dar.

16. Gatt. *Pinnularia* Ehr.

a) *Parallelistriatae*.

77. *Pinnularia gracillima* Greg., Hustedt, Bacill. S. 315, F. 564. — Mit Ausnahme von Nr. 1 in allen Proben, besonders häufig an *Hypnum* aus einem Graben beim letzten Tümpel (Nr. 4). Im Gebiet häufig.

78. *Pinnularia sublinearis* Grun., Hustedt, Bacill. S. 315, F. 566. — Selten an Wasserpflanzen in einem Graben beim letzten Tümpel. — Neu für unsere Flora, aus der weiteren Umgebung bislang nur aus dem Hasbruch bekannt (Hustedt, 1942a, S. 71).

79. *Pinnularia leptosoma* Grun., Hustedt, Bacill. S. 316, F. 567. — Vereinzelt auf einer Sumpfwiese (Nr. 2) und in einem Graben hinter dem letzten Tümpel. — Neu für Bremen, vorwiegend in nordisch-montanen Gebieten verbreitet, als aerophile Form aber auch in Poggenpohls Moor lebend.

b) *Capitatae*.

80. *Pinnularia irrorata* (Grun.) Hust., Süßwass. Diat. indomalayisch. Arch. S. 81. — Hustedt, Aeroph. Diat. NW-Deutschl. F. 35—39. — Vereinzelt an Wasserpflanzen in einem Graben beim letzten Tümpel. — Neu für unsere Flora, aber in der weiteren Umgebung stellenweise massenhaft (Hasbruch, Poggenpohls Moor, Wümmingen).

81. *Pinnularia subcapitata* Greg., Hustedt, Bacill. S. 317, F. 571. — Nicht selten auf Sumpfwiesen und in Gräben. — Im Gebiet verbreitet und häufig.

82. *Pinnularia interrupta* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 317, F. 573. — Nur vereinzelt im 2. Tümpel. — Im ganzen Gebiet häufig.

83. *Pinnularia mesolepta* (Ehr.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 319, F. 575a. — Selten in einem Graben hinter dem letzten Tümpel. — In unseren Gewässern durchweg ziemlich häufig.

84. *Pinnularia Krockii* (Grun.) Hust., Aeroph. Diat. NW-Deutschl., S. 71, Hustedt, Bacill. S. 319, F. 580 (als *Pinn. globiceps* var. *Krookei* Grun.). — Vereinzelt auf Sumpfwiesen und in Gräben an *Hypnum*. — Neu für Bremen, aber im ganzen Gebiet verbreitet.

c) *Divergentes*.

85. *Pinnularia obscura* Krasske, Hustedt in A. S. Atl. T. 388, F. 18—21. — Nicht selten in allen Proben mit Ausnahme von Nr. 1. — Neu für Bremen, aber in der weiteren Umgebung verbreitet und ziemlich häufig (Poggenpohls Moor, Hasbruch).

f. *constricta* Hust., l. c. F. 22. — Sehr selten in einem Graben hinter dem letzten Tümpel. — Neu für unsere Flora, bisher nur aus den Alpen bekannt (aus dem Oberen Grialetschsee bei Davos).

86. *Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 320, F. 582. — Häufig auf Sumpfwiesen und in Gräben. — Im Gebiet verbreitet und häufig.

87. *Pinnularia subsolaris* (Grun.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 322, F. 588. — Selten im 2. Tümpel. — Neu für Bremen, in der weiteren Umgebung nicht selten in Poggenpohls Moor.

88. *Pinnularia graciloides* Hust., Diat. Fl. v. Java, Bali und Sumatra, Bd. 15, S. 293, T. 22, F. 9, 10. — Vereinzelt auf einer Sumpfwiese an *Hypnum* (Nr. 2) und in einem Graben beim letzten Tümpel. — Neu für Bremen. Ursprünglich aus den Tropen beschrieben, aber von kosmopolitischer Verbreitung und in der weiteren Umgebung Bremens von mir in Poggenpohls Moor gefunden (hier noch als *Pinn. gracilis* Hust. bezeichnet).

d) *Distantes*.

89. *Pinnularia borealis* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 326, F. 597. — Zerstreut im 2. Tümpel und in Gräben. — Im ganzen Gebiet verbreitet und nicht selten.

90. *Pinnularia Lagerstedti* (Cleve) Hust., Diat. Pogg. Moor, S. 390. — In allen Proben mit Ausnahme von Nr. 4 mehr oder weniger häufig. — Neu für Bremen, aber im Gebiet verbreitet und nicht selten. Eine charakteristische aërophile Form von weiter Verbreitung, die aber bisher wohl vielfach übersehen wurde und damit das Geschick mancher anderen Art teilte (z. B. *Navicula Clementis* Grun.) Fig. 19—22.

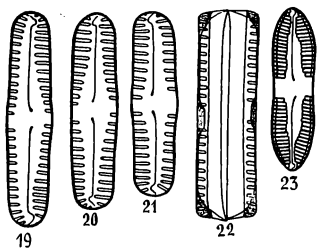


Fig. 19—22. *Pinnularia Lagerstedti* (Cl.) Hust.

Fig. 23. *Caloneis silicula* var. *truncatula* f. *constricta* n. f. — 1000/1.

e) *Tabellariae*.

91. *Pinnularia gibba* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 327, F. 600. — Sehr selten an *Hypnum* auf einer Sumpfwiese (Nr. 2). — Im Gebiet verbreitet und nicht selten (in meinen früheren Arbeiten

als *Pinn. stauroptera* Grun. bezeichnet, die aber mit *Pinn. gibba* Ehr. identisch ist).

92. *Pinnularia stomatophora* Grun., Hustedt, Bacill. S. 327, F. 605. — Ziemlich häufig auf Sumpfwiesen und in Gräben, besonders in Nr. 3 und 4. — Bisher für Bremen nicht angegeben, aber im ganzen Gebiet nicht selten.

f. recta Hust., Diat. Flora v. Java, Bali u. Sumatra, Bd. 15, S. 396, T. 22, F. 2. — Vereinzelt unter der Art. — Neu für Bremen, bisher nur aus den Tropen bekannt (Schlenke in der Schwingrasenzone des Tobasees auf Sumatra), wahrscheinlich aber weiter verbreitet.

f) *Brevistriatae*.

93. *Pinnularia acrosphaeria* Bréb., Hustedt, Bacill. S. 330, F. 610. — Selten an *Hypnum* auf einer Sumpfwiese (Nr. 2). Im ganzen Gebiet verbreitet und nicht selten.

94. *Pinnularia nodosa* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 330, F. 611. — Zerstreut auf Sumpfwiesen und in Gräben beim letzten Tümpel. — Neu für unsere Flora, aber im Gebiet überall vorkommend.

g) *Maiores*.

95. *Pinnularia maior* (Kütz.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 331, F. 614. — Nur sehr selten in einem Graben beim letzten Tümpel. — Im Gebiet verbreitet und ziemlich häufig.

h) *Complexae*.

96. *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehr., Hustedt, Bacill. S. 334, F. 617a. — Mehr oder weniger häufig in allen Proben. — In der bremischen Flora überall häufig.

97. *Pinnularia nobilis* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 337, F. 619. — Nur sehr selten an *Hypnum* auf einer Sumpfwiese (Nr. 2). — Im Gebiet überall zerstreut vorkommend.

17. Gatt. *Neidium* Pfitz.

98. *Neidium bisulcatum* (Lagst.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 242, F. 374. — Sehr selten an *Hypnum* auf einer Sumpfwiese (Nr. 2). — Neu für Bremen. Nordisch-alpine Art, die aber z. B. in Poggenpohls Moor häufig vorkommt.

99. *Neidium affine* var. *amphirhynchus* (Ehr.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 243, F. 377. — Nur vereinzelt im 2. Tümpel. — Im Gebiet verbreitet und häufig.

100. *Neidium productum* (W. Smith) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 245, F. 383. — Ebenfalls nur sehr selten im 2. Tümpel. — In der bremischen Flora überall zerstreut vorkommend.

18. Gatt. *Gyrosigma* Hass.

101. *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabh., Hustedt, Bacill. S. 222, F. 329. — Nicht selten im 2. Tümpel. — Im Gebiet verbreitet und häufig.

102. *Gyrosigma attenuatum* (Kütz.) Rabh., Hustedt, Bacill. S. 224, F. 330. — Nur vereinzelt an *Hypnum* auf einer Sumpfwiese (Nr. 2). — Wie die vorige Art in unserm Gebiet überall häufig.

19. Gatt. *Amphora* Ehr.

103. *Amphora ovalis* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 342, F. 628. Zerstreut im 2. Tümpel. — Im Gebiet überall verbreitet und häufig.

104. *Amphora montana* Krasske, Diat. Alpen, S. 119, F. 27. — Ziemlich häufig im 2. Tümpel. — Neu für Bremen wie überhaupt für Nordwestdeutschland. Vorzugsweise in Gebirgen verbreitet und auch in den Tropen beobachtet.

105. *Amphora veneta* (Kütz.), Hustedt, Bacill. S. 345, F. 631. — Zerstreut mit den beiden vorigen Arten in demselben Tümpel. — Ebenfalls neu für Bremen und für Nordwestdeutschland. Halophile Art!

20. Gatt. *Cymbella* Agardh.

Im Gegensatz zu ähnlichen Standorten in anderen Gebieten ist die Gattung *Cymbella* hier nur sehr wenig vertreten, es fanden sich nur 5 Arten, von denen nur eine häufig war.

106. *Cymbella naviculiformis* Auersw., Hustedt, Bacill. S. 356, F. 653. — Vereinzelt auf einer Sumpfwiese an *Hypnum* (Nr. 2). — Im ganzen Gebiet verbreitet und häufig.

107. *Cymbella ventricosa* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 359, F. 661. — Zerstreut auf Sumpfwiesen und in Gräben beim letzten Tümpel. — Eine der häufigsten Diatomeen der bremischen Flora.

108. *Cymbella cistula* (Hempr.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 363, F. 676a. — Nur vereinzelt im 2. Tümpel. — Im Gebiet verbreitet und sehr häufig.

109. *Cymbella lanceolata* (Ehr.) V. Heurck, Hustedt, Bacill. S. 364, F. 679. — Ebenfalls nur sehr vereinzelt im 2. Tümpel. — In unserer Flora allgemein verbreitet und häufig.

110. *Cymbella aspera* (Ehr.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 365, F. 680. — In allen Proben mehr oder weniger häufig, besonders an *Hypnum* aus einem Graben beim letzten Tümpel. — Ebenfalls im Gebiet überall häufig. Die Art bewohnt mit Vorliebe quellige und sumpfige Standorte, damit dürfte auch das überwiegende Vorkommen gegenüber den anderen Arten an den hier untersuchten Standorten zusammenhängen.

21. Gatt. *Gomphonema* Agardh.

111. *Gomphonema acuminatum* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 370, F. 683. — In allen Proben mehr oder weniger häufig, besonders im Graben hinter dem letzten Tümpel. Neben der Art fanden sich die beiden folgenden Formen:

f. *Brebissoni* (Kütz.) Cleve, Hustedt, l. c., F. 685. — An *Hypnum* auf einer Sumpfwiese und in einem Graben beim letzten Tümpel.

f. *trigonocephala* (Ehr.) Grun., Hustedt, l. c., S. 371, F. 686. — Nicht selten in allen Proben. — Art und Variationen gehören zu den häufigsten Diatomeen der bremischen Flora.

112. *Gomphonema augur* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 372, F. 688. — Vereinzelt im 2. Tümpel und an *Hypnum* aus einem Graben beim letzten Tümpel. — Im Gebiet verbreitet, aber meistens nur zerstreut vorkommend.

113. *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 372, F. 713a. — Mehr oder weniger häufig in allen untersuchten Proben. — Gehört zu den häufigsten Formen der bremischen Flora.

114. *Gomphonema angustatum* (Kütz.) Rabh., Hustedt, Bacill. S. 373, F. 690. — Auf Sumpfwiesen und in Gräben, nur selten beobachtet. — Im übrigen Gebiet verbreitet und vielfach häufig.

115. *Gomphonema longiceps* var. *montana* (Schum.) Cleve, Hustedt, Bacill. S. 375, F. 707. — Auf Sumpfwiesen und in Gräben ziemlich häufig. — Im Gebiet zerstreut, stellenweise häufig.

116. *Gomphonema intricatum* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 375, F. 697. — Vereinzelt in allen Proben. Neben der Art fand sich:

var. *pumila* Grun., Hustedt, l. c., F. 699. — Nur auf einer Sumpfwiese beim letzten Tümpel. — Art und Varietät sind im bremischen Gebiet verbreitet und häufig.

117. *Gomphonema gracile* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 376, F. 702. — Mehr oder weniger häufig in fast allen Proben (außer Nr. 5). — Im Gebiet überall vorkommend und nicht selten.

118. *Gomphonema constrictum* Ehr., Hustedt, Bacill. S. 377, F. 714. — Vereinzelt im 2. Tümpel und in Gräben beim letzten Tümpel. — Im Gebiet verbreitet und häufig.

119. *Gomphonema Tackei* nov. spec. Schalen schmal keulenförmig mit stumpf gerundeten Enden, gegen den Fußpol nur wenig stärker verschmälert als gegen den Kopfpol, in der Mitte oft etwas transapikal erweitert, 10—26 μ lang, in der Mitte etwa 3 μ breit. Raphe gerade, fadenförmig, Axialarea sehr schmal linear, Zentralarea klein, aber scharf begrenzt, länglich elliptisch bis fast

kreisförmig. Transapikalstreifen zart, 28—30 in 10 μ , um die Mitte etwas weiter gestellt, etwa 25 in 10 μ , durchweg leicht radial, sehr zart punktiert. Zentralarea ohne isoliertes Stigma. Fig. 16—18.

In allen Proben, ausgenommen Nr. 1, mehr oder weniger häufig, besonders in Nr. 6!

Die Zahl derjenigen *Gomphonema*-Arten, deren Zentralarea frei von isolierten Stigmen ist, ist nur sehr gering, alle aber besitzen eine wesentlich gröbere Struktur als die vorliegende neue Art. Bei dem häufigen Vorkommen an den untersuchten Standorten ist zu erwarten, daß die Art auch noch anderweitig aufgefunden wird. — Auch diese Form sei Herrn Geheimrat Prof. Dr. Dr. Br. Tacke gewidmet.

22. Gatt. *Epithemia* Bréb.

120. *Epithemia zebra* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 384, F. 729. — In allen Proben, besonders in Nr. 2 und 4, mehr oder weniger häufig.

var. *porcellus* (Kütz.) Grun., Hustedt, l. c., S. 385, F. 731. — Vereinzelt unter der Art. — Beide Formen sind im Gebiet verbreitet und häufig.

121. *Epithemia turgida* (Ehr.) Kütz., Hustedt, Bacill. S. 387, F. 733. — Mit Ausnahme von Nr. 3 in allen Proben nicht selten.

var. *granulata* (Ehr.) Grun., Hustedt, l. c., F. 734. — Nicht selten unter der Art, ziemlich häufig an *Hypnum* auf einer Sumpfwiese (Nr. 2). — Auch diese beiden Formen sind im bremischen Gebiet überall häufig.

23. Gatt. *Rhopalodia* O. Müll.

122. *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll., Hustedt, Bacill. S. 390, F. 740. — Mit Ausnahme von Nr. 1 in allen Proben, häufig in Nr. 2, sehr häufig in Nr. 4. Neben der Art fand sich:

f. *ventricosa* (Ehr.) Grun., Hustedt, l. c., S. 391, F. 741. — Vereinzelt auf einer Sumpfwiese beim letzten Tümpel. — Die Art gehört zu den häufigsten Diatomeen unserer Flora. Die f. *ventricosa* stellt nur eine kürzere und darum gedrungene Wuchsform dar, die kaum Berechtigung hat, als besondere Form abgetrennt, jedenfalls nicht als eigentliche Varietät bezeichnet zu werden.

24. Gatt. *Hantzschia* Grun.

123. *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 394, F. 747. — Vereinzelt in allen Proben. Neben der Art fand sich häufiger:

var. *maior* Grun., Hustedt, l. c., S. 394, F. 749. — Auf Sumpfwiesen und in Gräben, besonders häufig in Nr. 2. — Art und

Varietät im Gebiet verbreitet und häufig. Ob es sich bei var. *maior* um eine tatsächliche Varietät oder nur um eine Wuchsform handelt, die auf ökologische Ursachen zurückgeht, ist einstweilen schwer zu entscheiden. Ich lasse die Form deshalb als Varietät bestehen.

25. Gatt. *Bacillaria* Gmelin.

124. *Bacillaria paradoxa* Gmel., Hustedt, Bacill. S. 396, F. 755. — Nur im 2. Tümpel beobachtet. — Im Gebiet verbreitet und häufig. Mesohalob und euryphalin, bei massenhaftem Vorkommen auch wohl β -mesosaprob (vgl. Hustedt, 1937/39, Bd. 16, S. 295).

26. Gatt. *Nitzschia* Hass.

a) *Tryblionellae*.

125. *Nitzschia tryblionella* Hantzsch, Hustedt, Bacill. S. 399, F. 757. — Nur vereinzelt im 2. Tümpel. — Im Bremer Gebiet verbreitet und häufig. Halophil.

126. *Nitzschia debilis* (Arn.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 400, F. 759 (als *N. tryblionella* var. *debilis* A. Mayer). — Häufig auf Sumpfwiesen (besonders in Nr. 2) und in Gräben beim letzten Tümpel. — Bisher für Bremen nicht angegeben, aber überall vorkommend und nicht selten.

127. *Nitzschia apiculata* (Greg.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 401, F. 765. — Zerstreut im 2. Tümpel. — Neu für unser Gebiet. Euryhaline Salzwasserform, die im Küstengebiet sehr häufig ist.

128. *Nitzschia hungarica* Grun., Hustedt, Bacill. S. 401, F. 766. — Ebenfalls nur im 2. Tümpel. — Im Gegensatz zur vorigen Art in unserm Gebiet allgemein verbreitet und häufig. Halophil.

Die beiden zuletzt genannten Arten sind einander sehr ähnlich, lassen sich aber mit Hilfe der „Kielpunkte“, die bei *Nitzschia hungarica* sehr deutlich aber bei *N. apiculata* von der übrigen Struktur kaum zu unterscheiden sind, leicht auseinander halten. Im Binnenlande handelt es sich meistens um *N. hungarica*, wenn das Gewässer nicht stärker salzhaltig ist, während im Meerwasser fast immer *N. apiculata* vorliegt. Größere Aufmerksamkeit erfordert dagegen das Material aus Küstennähe, weil hier vielfach beide Arten nebeneinander vorkommen.

b) *Dubiae*.

129. *Nitzschia dubia* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 403, F. 770. — Ziemlich häufig im 2. Tümpel. — Im bremischen Gebiet verbreitet und nicht selten. Halophil und euryhalin.

130. *Nitzschia commutata* Grun., Hustedt, Bacill. S. 405, F. 774. — Sehr selten an Laubmoosen von einer Sumpfwiese beim letzten Tümpel. — In der Umgebung Bremens nicht selten. Mesohalob und euryhalin.

131. *Nitzschia palustris* Hust., Diat. Pogg. Moor, S. 395, F. 17—19. — Nicht selten auf Sumpfwiesen (Nr. 2) und in Gräben. Neu für Bremen, aber in der weiteren Umgebung mehrfach festgestellt (Poggenpohls Moor, Hasbruch). Im Gegensatz zu den vorhergehenden Arten *aërophile* Süßwasser-Art.

c) *Lineares*.

132. *Nitzschia linearis* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 409, F. 784. — Sehr selten im 2. Tümpel. Neben der Art fand sich:

var. *tenuis* Grun., Hustedt, l. c., S. 410. — An demselben Standort, ebenfalls nur sehr selten. — Die Art ist im Bremer Gebiet nicht selten, die var. *tenuis* unter der Art.

133. *Nitzschia vitrea* Norm., Hustedt, Bacill. S. 411, F. 787. — Vereinzelt auf einer Sumpfwiese (Nr. 2) und in Gräben beim letzten Tümpel. — Neu für unser Gebiet. Mesohalob und euryhalin, im Süßwasser aber sehr selten.

134. *Nitzschia recta* Hantzsch, Hustedt, Bacill. S. 411, F. 785. — Nur im 2. Tümpel. — Im Gebiet überall verbreitet und häufig.

d) *Dissipatae*.

135. *Nitzschia dissipata* (Kütz.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 412, F. 789. — Ebenfalls nur im 2. Tümpel. — Im Gebiet überall mehr oder weniger häufig.

136. *Nitzschia acula* Hantzsch, Hustedt, Bacill. S. 412, F. 790. — Vereinzelt im 2. Tümpel. — Bisher nur sehr selten beobachtet. Exemplare aus der Umgebung Bremens habe ich bereits 1921 in A. S. Atl. T. 334, F. 25, 26 abgebildet.

In Hustedt, Süßwasser-Diat. Deutschl., 1. Aufl., S. 60 (1909) habe ich die Form als *acuta* bezeichnet (*Nitzschia dissipata* var. *acuta*), weil ich die Benennung *acula* auf einen überlieferten Druckfehler zurückführe. Eine Veröffentlichung der Art ist nicht von Hantzsch erfolgt, sondern erst von Grunow (Cleve u. Grunow, 1880, S. 90), und zwar lediglich nach einem von Hantzsch an Grunow gelieferten Präparat ohne Beschreibung. Daß dann Verwechslungen zwischen l und t vorkommen können, ist nicht weiter verwunderlich. Ich stand übrigens mit meiner Ansicht keinesfalls allein, sondern bereits früher hatte Peragallo *acuta* geschrieben (Diat. mar. de France, S. 281), und ebenso schrieb Mills in seinem später erschienenen Index Diat. (S. 1192) *acuta*. Wenn ich heute die von Grunow gegebene Schreibweise *acula* wieder aufnehme, so geschieht das aus einem anderen Grunde: der Name *Nitzschia acuta* ist bereits von Cleve für eine andere, und zwar marine Art verwandt worden, so daß eine Umbenennung nicht zu vermeiden wäre. Diese Cleve'sche

Art war mir seinerzeit infolge meiner noch in den Anfängen steckenden Diatomeen-Literatur unbekannt geblieben, später aber nicht weiter beachtet worden, weil mir *Nitzschia acula* Hantzsch bei meinen Analysen nicht mehr vorgekommen ist. Erst der erneute Fund gab den Anlaß, auf die Angelegenheit zurückzukommen.

e) *Lanceolatae*.

136. *Nitzschia capitellata* Hust., Bacill. S. 414, F. 792. — Vereinzelt im 2. Tümpel. — In der näheren und weiteren Umgebung Bremens nicht selten. Die Art ist auch anderweitig weit verbreitet und wurde auch in den Tropen gefunden.

138. *Nitzschia amphibia* Grun., Hustedt, Bacill. S. 414, F. 793. — Mehr oder weniger häufig an allen untersuchten Standorten; neben lanzettlichen Formen treten auch lineare auf, so daß also auch hier auf kleinem Raume bereits die bekannte Variabilität der Art in die Erscheinung tritt. — Im ganzen Gebiet verbreitet und häufig.

139. *Nitzschia perminuta* Grun., Hustedt, Bacill. S. 415 (als *Nitzschia frustulum* var. *perminuta* Grun.). Hustedt, Diat. Landsch. Davos, F. 80—87. — In allen Proben häufig, besonders auf einer Sumpfwiese (Nr. 2) und in einem Graben beim letzten Tümpel. — Für die bremische Flora bislang nicht angegeben, aber als eine der gemeinsten Formen bei uns überall verbreitet.

140. *Nitzschia pseudofonticola* nov. spec. Schalen ziemlich breit lanzettlich mit schmal geschnäbelten, leicht kopfig gerundeten Enden, 25—35 μ lang, 4—5,5 μ breit. Kiel stark exzentrisch, Kielpunkte ziemlich grob, 7—12 in 10 μ . Struktur sehr zart und kaum auflösbar, Transapikalstreifen etwa 40 in 10 μ . — Fig. 4, 5. Ziemlich häufig auf Sumpfwiesen und in Gräben an *Hypnum* und verschiedenen Wasserpflanzen.

Unterscheidet sich von *Nitzschia fonticola* durch breitere Schalen und gröbere Kielpunkte, zu denen die wesentlich zartere Struktur in auffälligem Gegensatz steht. *Nitzschia Kützingiana* Hilse besitzt ebenfalls feinere Kielpunkte (14—18 in 10 μ , vereinzelt treten Formen mit größeren Kielpunkten auf) und eine in der Regel linear-lanzettliche Gestalt mit weniger deutlich geschnäbelten und kaum kopfigen Enden, während die ebenfalls ähnliche *Nitzschia romana* Grun. sich durch ihre wesentlich gröbere Struktur auszeichnet (um 24 Streifen in 10 μ). Die aus den Tropen beschriebene *Nitzschia invicta* var. *lanceolata* Hust. (1942b, S. 132, F. 282) besitzt nur sehr kleine Kielpunkte und eine noch zartere Struktur.

141. *Nitzschia radícula* nov. spec. Schalen schmal lanzettlich mit leicht konvexen Seiten und kaum geschnäbelten, dünnen, an den Polen leicht kopfigen Enden, 33—60 μ

lang, um 3 μ breit. Kiel stark exzentrisch, Kielpunkte ziemlich klein, um 12 in 10 μ , die beiden mittleren weiter voneinander entfernt, Kiel über dem mittleren Röhrchen etwas eingesenkt (nur in bestimmter Lage erkennbar!). Struktur verhältnismäßig kräftig, Transapikalstreifen etwa 30 in 10 μ . Fig. 2, 3.

Ziemlich häufig in Gräben beim letzten Tümpel, besonders in Nr. 3.

Ähneln habituell der *Nitzschia subrostrata* Hust. (1942b, S. 137, F. 313—319), von der sie sich aber durch weniger deutlich geschnäbelte Schalen und besonders durch die größere Entfernung der mittleren Kielpunkte und die damit im Zusammenhange stehende Einsenkung der Raphe unterscheidet.

142. *Nitzschia pilum* nov. spec. Schalen schmal linear mit parallelen Seiten und lang keilförmig verschmälerten, an den Polen leicht kopfig gerundeten Enden, um 70 μ lang, etwa 3,5 μ breit. Kiel stark exzentrisch, Kielpunkte klein, um 13 in 10 μ , die mittleren durch ihre Stellung von den übrigen nicht unterschieden. Struktur sehr zart, Transapikalstreifen um 38 in 10 μ . Fig. 1. — Sehr selten im 2. Tümpel.

Unterscheidet sich von *Nitzschia intermedia* Hantzsch und ähnlichen Formen gleicher Länge durch ihre sehr zarte Struktur. Die von Grunow in V. H. Syn. T. 69, F. 31, abgebildeten Formen von *Nitzschia palea* var. *tenuirostris* Grun. sind verhältnismäßig breiter als die vorliegende Art, im übrigen scheint mir aber auch diese von Grunow zu *N. palea* gezogene Varietät noch einer Prüfung zu bedürfen.

143. *Nitzschia paleacea* Grun., Hustedt, Bacill. S. 416, F. 807. — Vereinzelt im 2. Tümpel und in einem Graben beim letzten Tümpel. — Neu für Bremen.

Diese zarte Art unterscheidet sich von *Nitzschia palea* durch die lanzettlichen Schalen mit ziemlich lang vorgezogenen, geschnäbelten Enden. Die Breite ist mit 3—5 μ bisher wohl als zu hoch angegeben, aus den Abbildungen in V. H. Syn. T. 68, F. 9, 10 ergibt sich eine Breite von 2,5—3 μ , die von mir in vorliegendem Material gefundenen Individuen variierten nur wenig um 2,5 μ Breite bei einer Länge von 30—40 μ .

144. *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 416, F. 801. — In alle Proben häufig bis sehr häufig. — Im Gebiet eine der gemeinsten Diatomeen.

145. *Nitzschia communis* Rabh., Hustedt, Bacill. S. 417, F. 798. — Ziemlich häufig im 2. Tümpel, ferner in Gräben beim letzten Tümpel. — In den bisherigen Arbeiten für Bremen nicht angegeben, aber im Gebiet verbreitet und häufig.

Die in den untersuchten Gewässern gefundenen Individuen zeichnen sich sämtlich durch ziemlich spitze, schwach vorgezogene

Enden aus. Die längsten Exemplare von etwa 50 μ Länge besitzen zuweilen schwach konkave Schalenränder.

f) *Sigmoideae*.

146. *Nitzschia sigmoidea* (Ehr.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 419, F. 810. — Vereinzelt im 2. Tümpel. — Im Gebiet angegeben, aber im Gebiet verbreitet und häufig.

147. *Nitzschia vermicularis* (Kütz.) Grun., Hustedt, Bacill. S. 419, F. 811. — Ebenfalls nur im 2. Tümpel, sehr selten. — In der bremischen Flora nur zerstreut beobachtet, auch anderweitig viel seltener als die vorige Art.

148. *Nitzschia sigma* (Kütz.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 420, F. 813. — Zerstreut im 2. Tümpel und in einem Graben nahe dem letzten Tümpel. — Euryhaline Salzwasserform, aber im nordwestdeutschen Binnenlande weit verbreitet und vielerwärts massenhaft auftretend.

149. *Nitzschia Clausii* Hantzsch, Hustedt, Bacill. S. 421, F. 814. — Vereinzelt im 2. Tümpel. — Im Gebiet nicht selten. — Euryhaline, mesohalobe Art.

150. *Nitzschia terrestris* (Petersen) Hust., Diat. Pogg. Moor, S. 396. — Eine der häufigsten Formen im untersuchten Material, sowohl in Tümpeln, wie auch in Gräben und feuchten Moosen von Wiesensümpfen häufig, besonders in Nr. 3 und 4. Größte gemessene Länge 115 μ . — Neu für Bremen, aber in der weiteren Umgebung mehrfach festgestellt (auf den Sumpfwiesen in Poggenpohls Moor eine der häufigsten Diatomeen, ferner als aërophile Form im Hasbruch).

g) *Obtusae*.

151. *Nitzschia parvula* Lewis, Hustedt, Bacill. S. 421, F. 816. — Vereinzelt auf einer Sumpfwiese (Nr. 2) und in einem Graben beim letzten Tümpel. — Im bremischen Gebiet verbreitet und nicht selten. Halophil bis mesohalob, euryhalin.

152. *Nitzschia ignorata* Krasske, Hustedt, Bacill. S. 422, F. 819. — An allen untersuchten Standorten ziemlich häufig. — Neu für Bremen, aber bereits für Poggenpohls Moor angegeben. Vermutlich ebenfalls halophil und euryhalin.

h) *Nitzschiellae*.

153. *Nitzschia Lorenziana* var. *subtilis* Grun., Hustedt, Bacill. S. 423, F. 820. — Nur sehr selten in einem Graben beim letzten Tümpel. — Im Gebiet verbreitet, aber immer nur vereinzelt gefunden. Halophil, euryhalin.

154. *Nitzschia acicularis* W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 423, F. 821. — Vereinzelt im 2. Tümpel und auf einer benachbarten Sumpfwiese. — Überall häufig.

27. Gatt. *Cymatopleura* W. Smith.

155. *Cymatopleura solea* (Breb.) W. Smith, Hustedt, Bacill. S. 425, F. 823a. — Nur sehr vereinzelt im 2. Tümpel. Neben der Art fand sich:

f. *regula* (Ehr.) Grun., Hustedt. l. c., S. 426, F. 823b. — In demselben Tümpel, selten. — Beide Formen sind im ganzen Gebiet verbreitet und häufig, die f. *regula* aber im allgemeinen seltener.

28. Gatt. *Surirella* Turpin.

Von den auch bei uns häufigen Arten dieser Gattung waren nur die beiden folgenden vertreten:

156. *Surirella ovata* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 442, F. 863—864. — Dazu die folgende Form:

var. *pinnata* (W. Smith). Hustedt, l. c., F. 865. — Art und Varietät vereinzelt im 2. Tümpel. — In der bremischen Flora verbreitet und nicht selten.

157. *Surirella angusta* Kütz., Hustedt, Bacill. S. 435, F. 844, 845. — Mit den beiden vorigen Formen an demselben Standort, ebenfalls nur vereinzelt. — Im Gebiet verbreitet und häufig.

Allgemeine Bemerkungen.

Die Untersuchung ergab die Anwesenheit von 158 Arten in 187 Formen und 28 Gattungen. An der Zusammensetzung der Flora sind die einzelnen Gattungen folgendermaßen beteiligt:

Arten Formen			Arten Formen		
Achnanthes	5	7	Gomphonema	9	12
Amphora	3	3	Gyrosigma	2	2
Bacillaria	1	1	Hantzschia	1	2
Caloneis	3	6	Melosira	3	3
Cocconeis	2	2	Navicula	37	43
Cyclotella	5	5	Neidium	3	3
Cymatopleura	1	2	Nitzschia	30	31
Cymbella	5	5	Pinnularia	21	23
Diatoma	2	2	Rhoicosphenia	1	1
Diploneis	2	2	Rhopalodia	1	2
Epithemia	2	4	Stauroneis	3	4
Eunotia	6	9	Stephanodiscus	2	2
Fragilaria	1	1	Surirella	2	3
Frustulia	1	1	Synedra	4	6

Die folgenden Formen sind in meinen früheren Arbeiten über die bremischen Diatomeen bzw. in Lemmermanns Abhandlung über das Weserplankton nicht aufgeführt, sie sind also in diesem

Sinne neu für unser Gebiet (Fundortsangaben, die sich auf Bremen beziehen und in Hustedt, Bacillariophyta, in Hustedt, Kieselalgen oder in A. Schmidts Atlas der Diatomaceenkunde veröffentlicht wurden, sind hierbei unberücksichtigt geblieben).

<i>Cyclotella stelligera</i> v. <i>tenuis</i>	— <i>amphibola</i> Cleve
Hust.	— <i>pseudoforcipata</i> Hust.
<i>Synedra acus</i> v. <i>radians</i> (Ag.)	<i>Caloneis bacillum</i> v. <i>lancettula</i>
Hust.	(Schulz) Hust.
<i>Cocconeis Hustedti</i> Krasske	— <i>silicula</i> v. <i>truncatula</i> f. <i>con-</i>
<i>Achnanthes exigua</i> Grun.	<i>stricta</i> Hust.
— — v. <i>elliptica</i> Hust.	<i>Pinnularia sublinearis</i> Grun.
— <i>Lutheri</i> Hust.	— <i>leptosoma</i> Grun.
<i>Diploneis oculata</i> (Bréb.)	— <i>irrorata</i> (Grun.) Hust.
Cleve	— <i>Krockei</i> (Grun.) Hust.
<i>Stauroneis pygmaea</i> Krieger	— <i>obscura</i> Krasske
— — f. <i>undulata</i> Hust.	— — f. <i>constricta</i> Hust.
<i>Navicula gregaria</i> Donk.	— <i>subsolaris</i> (Grun.) Cleve
— <i>disjuncta</i> Hust.	— <i>graciloides</i> Hust.
— <i>tantula</i> Hust.	— <i>Lagerstedti</i> (Cl.) Hust.
— <i>fossalis</i> Krasske	— <i>stomatophora</i> Grun.
— <i>thermicola</i> Peters.	— — f. <i>recta</i> Hust.
— <i>lapidosa</i> Krasske	— <i>nodosa</i> Ehr.
— <i>variostrata</i> Krasske	<i>Neidium bisulcatum</i> (Lagst.)
— <i>Tackei</i> Hust.	Cleve.
— <i>mutica</i> v. <i>ventricosa</i>	<i>Amphora montana</i> Krasske
(Kütz.) Cleve	— <i>veneta</i> Kütz.
— <i>binodis</i> Ehr.	<i>Gomphonema Tackei</i> Hust.
— <i>pseudoarvensis</i> Hust.	<i>Nitzschia debilis</i> (Arn.) Grun.
— <i>atomus</i> (Näg.) Grun.	— <i>apiculata</i> (Greg.) Grun.
— <i>contenta</i> f. <i>biceps</i> Arn.	— <i>commutata</i> Grun.
— <i>subhamulata</i> Grun.	— <i>palustris</i> Hust.
— <i>insociabilis</i> Krasske	— <i>vitrea</i> Norm.
— <i>Lagerstedti</i> v. <i>palustris</i>	— <i>capitellata</i> Hust.
Hust.	— <i>perminuta</i> Grun.
— <i>gibbula</i> f. <i>undulata</i> Hust.	— <i>pseudofonticola</i> Hust.
— <i>cocconeiformis</i> Greg.	— <i>radicula</i> Hust.
— <i>subcostulata</i> Hust.	— <i>pilum</i> Hust.
— <i>cari</i> Ehr.	— <i>paleacea</i> Grun.
— <i>quadripartita</i> Hust.	— <i>communis</i> Rabh.
— <i>dicephala</i> f. <i>subcapitata</i>	— <i>terrestris</i> (Peters) Hust.
Grun.	— <i>ignorata</i> Krasske

Diese Liste umfaßt insgesamt 65 Formen in 61 Arten, von denen aber 4 Arten bereits in anderen Variationen in früheren Abhandlungen genannt wurden, so daß aus dieser Arbeit

57 Arten mit 65 Formen als neu für die Bremische Flora verbleiben. Im Beitrag IV (Hustedt, 1911, S. 314) gab ich die Zahl der bis dahin für das Bremer Gebiet bekannten Diatomeen mit 371 Formen an. Diese Zahl bedarf insofern einer Reduktion, als ich manche der seinerzeit noch als Varietäten aufgefaßten Formen heute in die Arten einbegriffen habe. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache und der in der vorliegenden Arbeit mitgeteilten neuen Funde ergeben sich heute für unsere Flora rund 400 Formen, eine genauere Übersicht über den tatsächlichen Bestand und die Verbreitung der einzelnen Arten im Gebiet werde ich später in einer abschließenden Arbeit bringen.

Die folgenden Formen sind außerdem für die Wissenschaft neu:

<i>Navicula Tackei</i> nov. spec.	<i>Gomphonema Tackei</i> nov. spec.
— <i>pseudoarvensis</i> nov. spec.	<i>Nitzschia pseudofonticola</i>
— <i>gibbula</i> f. <i>undulata</i> nov. f.	nov. spec.
— <i>pseudoforcipata</i> nov. spec.	— <i>radicula</i> nov. spec.
<i>Caloneis silicula</i> var. <i>truncatula</i>	— <i>pilum</i> nov. spec. 4
f. <i>constricta</i> nov. f.	

Die Zahl der Standorte, an der die einzelnen Formen auftreten, ist naturgemäß verschieden und — neben nicht zu vermeidenden Zufälligkeiten — abhängig von den Anforderungen, die jede Form an die ökologischen Verhältnisse ihres Wohnsitzes stellt. An allen 6 Standorten wurden die folgenden 16 Formen gefunden:

<i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>rostrata</i>	<i>Navicula cryptocephala</i>
<i>Cymbella aspera</i>	— <i>radiosa</i>
<i>Epithemia zebra</i>	— <i>seminulum</i>
<i>Eunotia lunaris</i>	<i>Nitzschia amphibia</i>
<i>Gomphonema acuminatum</i>	— <i>palea</i>
f. <i>trigonocephala</i>	— <i>perminuta</i>
— <i>intricatum</i>	— <i>terrestris</i>
— <i>parvulum</i>	<i>Pinnularia viridis</i>
<i>Navicula cincta</i>	

Es handelt sich bei ihnen um fast durchweg eurytope Formen, die auch anderweitig sehr verbreitet und häufig sind. Eine Ausnahme bildet nur *Nitzschia terrestris*, die — wie ich bereits im systematischen Teil erwähnt habe — auch die Flora der Sumpfwiesen in Poggenpohls Moor bei Dötlingen charakterisiert und somit solchen Standorten eigentümlich sein dürfte. Daß sie eine wesentlich weitere Verbreitung besitzt, als bisher bekannt ist, ist als sehr wahrscheinlich anzunehmen.

An 5 Standorten leben 20 Formen, von denen uns besonders diejenigen interessieren, die im untersuchten Tümpel fehlen, aber im eigentlichen Sumpfgelände überall vorkommen, es sind folgende 12 Formen:

<i>Eunotia gracilis</i>	<i>Nitzschia debilis</i>
<i>Gomphonema Tackei</i>	<i>Pinnularia gracillima</i>
<i>Navicula dicephala</i> f. <i>subcapitata</i>	— <i>obscura</i>
— <i>pusilla</i>	— <i>stomatophora</i>
— <i>tantula</i>	<i>Rhopalodia gibba</i>
— <i>variostrata</i>	<i>Stauroneis pygmaea</i>

Während das Fehlen von drei dieser Formen (*Eunotia gracilis*, *Navicula dicephala*, *Rhopalodia gibba*) im Tümpel wohl auf Zufall beruht, handelt es sich bei den übrigen um Formen, die einen ausgesprochen aërophilen Charakter besitzen und aus diesem Grunde den (aus weiter unten erörterten Gründen überdies vermutlich mehr oder weniger verschmutzten) Tümpel meiden. Dieser negativen Charakteristik des Tümpels steht eine positive gegenüber, auf die ich bei den Formen eingehe, die in ihrem Vorkommen auf nur einen Standort beschränkt sind. Das in der Liste aufgezählte *Gomphonema Tackei* ist zwar eine neue Art, über deren ökologische Eigenschaften sich noch keine endgültigen Angaben machen lassen, aber nach dem häufigen Vorkommen im Sumpfgelände dürfte sie ebenfalls zu den aërophilen Formen gehören.

Auf 4 Standorte sind 13 Formen beschränkt, darunter fehlen die folgenden 7 auch im Tümpel:

<i>Achnanthes lanceolata</i>	<i>Hantzschia amphioxys</i> var. <i>maior</i>
— <i>Lutheri</i>	<i>Nitzschia palustris</i>
<i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>minor</i>	— <i>pseudofonticola</i>
<i>Pinnularia microstauron</i>	

Von ihnen gehören *Achnanthes Lutheri*, *Hantzschia amphioxys* var. *maior*, *Nitzschia palustris* und — nach ihrem übrigen Vorkommen zu urteilen — wahrscheinlich auch die neue *Nitzschia pseudofonticola* zu den aërophilen Diatomeen. Unter den nur an 3 Standorten gefundenen 28 Formen fehlen 20 im Tümpel, unter denen ebenfalls noch aërophile Arten vertreten sind:

<i>Navicula cocconeiformis</i>	<i>Pinnularia nodosa</i>
— <i>fossalis</i>	— <i>subcapitata</i>

Auf 2 Standorte sind 22 Formen beschränkt, von denen 11 im Tümpel nicht gefunden wurden. Als aërophile Diatomeen kommen in Frage:

Cocconeis Hustedti
Navicula pseudoarvensis

Pinnularia leptosoma

Fast die Hälfte aller gefundenen Formen wurde nur an einem Standort beobachtet, nämlich 88 Formen, also rund 47%. Diese 88 Einzelvorkommen verteilen sich auf die Standorte folgendermaßen: Nr. 1: 50, Nr. 2: 16, Nr. 3: 10, Nr. 4: 3, Nr. 5: 4, Nr. 6: 5 Formen. Der Tümpel beherbergt also 50 Formen, die im eigentlichen Sumpfwiesengebiet fehlen, darunter allein 13 Formen der Gattung *Nitzschia* sowie 10 halophile bis mesohalobe Arten aus anderen Gattungen. Ich komme weiter unten auf diese Sache zurück, vorher mögen noch einige Bemerkungen über die Beteiligung einzelner Gattungen an der Zusammensetzung der Flora gegeben werden. Die unbeweglichen Diatomeen stellen einen auffallend geringen Anteil, die zentrischen Formen sind nur durch 10 Formen, die unbeweglichen pennaten Diatomeen nur durch 9 Formen (nur 7 Arten) vertreten, die mit wenigen Ausnahmen überdies nur sehr vereinzelt vorkommen und zum Teil an ihrem Fundort nicht gelebt haben, sondern passiv eingeschleppt sind. So wurden von diesen 19 Formen 11 nur an je einem, 2 an je 2, 4 an je 3 Standorten beobachtet, während nur 1 Form an 4, 1 weitere an 5 Standorten gefunden wurde. Auch die eigentlichen Aufwuchsformen der im übrigen beweglichen Diatomeen stellen nur einen geringen Anteil, insgesamt 33 Formen, so daß die große Masse von freibeweglichen Diatomeen als Bewohnern von Detritus, Schlamm und besonders dichter Moose gebildet wird, also 134 Formen, die aber nicht nur in qualitativer (systematischer) Hinsicht sondern auch rein quantitativ (Individuenzahl) den weitaus überwiegenden Anteil der Diatomeenflora stellen. Insbesondere sind es die Gattungen *Navicula*, *Nitzschia* und *Pinnularia*, die mit zusammen 96 Formen mehr als 50% der Florenliste ausmachen, aber wiederum nicht nur arten- sondern auch individuenmäßig den Charakter der Vegetation bestimmen. Für die Gattung *Navicula*, an sich die artenreichste Diatomeen-Gattung überhaupt, ist das aus diesem Grunde wohl zu erwarten, nicht aber für die, wenn auch ebenfalls umfangreichen, so doch erheblich kleineren Gattungen *Nitzschia* und *Pinnularia*, so daß hier ökologische Ursachen zugrunde liegen müssen. In der folgenden Tabelle sind die drei Gattungen nach der Zahl der Formen auf die Standorte verteilt, gleichzeitig sind die absoluten Zahlen, die für sich kein klares Bild ergeben, in Prozente der für jeden Standort festgestellten Gesamtzahl an Diatomeen umgerechnet:

Nummern der Proben	1		2		3		4		5		6	
Insgesamt beobachtet	99		86		80		74		56		69	
	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
<i>Navicula</i>	22	22	19	22	17	21	15	20	11	20	16	23
<i>Nitzschia</i>	23	23	11	13	13	16	13	18	7	13	9	13
<i>Pinnularia</i>	5	5	15	17	14	18	7	9	6	11	12	17

Aus dieser Übersicht geht folgendes hervor: Die Gattung *Navicula* verhält sich im allgemeinen ziemlich indifferent, die prozentuale Beteiligung an den verschiedenen Standorten zeigt nur geringe Unterschiede. Dagegen besteht nicht nur zu den beiden übrigen Gattungen ein wesentlicher Gegensatz, sondern diese beiden Gattungen zeigen auch untereinander ein entgegengesetztes Verhalten. Während die Gattung *Nitzschia* in Nr. 1, im Tümpel, 23 % der Tümpelflora ausmacht, sinkt diese Prozentzahl an den übrigen Standorten erheblich ab, während umgekehrt die *Pinnularien* im Sumpfgelände eine auffallende Zunahme gegenüber dem Tümpel erfahren, in dem sie nur mit 5 % an der Zusammensetzung der Flora beteiligt sind. Eine weitere Bestätigung dieses unterschiedlichen Verhaltens der drei genannten Gattungen ergibt sich, wenn wir die Prozentwerte nicht auf die gesamte Diatomeenflora jedes einzelnen Standortes sondern auf die Gesamtzahl der von jeder Gattung beobachteten Formen beziehen. Wir erhalten dann folgendes Bild:

Insgesamt beobachtet	Es wurden beobachtet in											
	1		2		3		4		5		6	
	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
<i>Navicula</i> : 43	22	50	19	45	17	40	15	36	11	26	16	38
<i>Nitzschia</i> : 31	23	74	11	35	13	42	13	42	7	30	9	29
<i>Pinnularia</i> : 23	5	22	15	64	14	61	7	30	6	26	12	52

Die Schwankungen innerhalb der Gattung *Navicula* treten hier etwas mehr in die Erscheinung, belaufen sich aber immerhin nur auf 50—26 %, während die Gattung *Nitzschia* eine solche von

74—29 ‰, die Gattung *Pinnularia* eine entgegengesetzte von 22—64 ‰ aufweist. Aus diesen Übersichten geht eindeutig hervor, daß die *Nitzschia*-Arten hauptsächlich den Tümpel bewohnen, während die Pinnularien das Sumpfgelände vorziehen. Die meisten Süßwasserarten der Gattung *Nitzschia* sind als mehr oder weniger mesosaprobe Diatomeen bekannt. Die Ursache der Verteilung der Diatomeen im untersuchten Gebiet dürfte deshalb in der stärkeren Verschmutzung des Tümpels, vermutlich auch durch tierische Stoffe, zu suchen sein. Eine Folge des damit zusammenhängenden Sauerstoffmangels ist die Zunahme der mesosaproben Diatomeen, besonders der *Nitzschia*-Arten, während die Pinnularien in ihrem Vorkommen auf die weniger verschmutzten und besser durchlüfteten Standorte im Sumpfwiesengelände beschränkt bleiben. Es mag unnötig erscheinen, besonders zu betonen, daß bei diesen Erörterungen die Gattungen als Ganzes betrachtet wurden, es ist aber selbstverständlich, daß innerhalb jeder Gattung die einzelnen Arten auch in ihrer Beziehung zu den Sauerstoffverhältnissen mehr oder weniger ökologisch differenziert sind.

Eine besondere Stellung nehmen die Salzwasserformen ein, mögen es nun halophile Süßwasser- oder mesohalobe Formen sein, so daß ich noch näher auf ihre Verbreitung in den untersuchten Standorten eingehen muß. Die Verbreitungsökologie der Salzwasserdiatomeen bietet noch manche Rätsel, und es steht fest, daß auch bei manchen Diatomeen, die wir als mesohalob bezeichnen, die Verbreitung weder vom Natrium noch vom Chlorid abhängig zu sein braucht. Wir bezeichnen dann derartige Arten als „euryhalin“, aber fast will es scheinen, als verbergen wir hinter diesem Ausdruck unsere Unwissenheit über die wahre ökologische Natur dieser Wesen. Schon in meiner *Sunda*-Arbeit (Hustedt, 1937/39, Bd. 16, S. 291 u. Tab. 100) habe ich auf die Eigentümlichkeiten im Vorkommen von Salzwasser-Diatomeen im Binnenlande hingewiesen und den Schluß gezogen, daß das NaCl wahrscheinlich mehr oder weniger durch andere Verbindungen bzw. andere Salze ersetzt werden kann, eine Auffassung, die neuerdings auch von Legler (1941) vertreten wird.

In den vorliegenden Proben wurden folgende halophile bis mesohalobe Arten festgestellt:

	1	2	3	4	5	6
<i>Amphora veneta</i>	+					
<i>Bacillaria paradoxa</i>	+					
<i>Caloneis amphisbaena</i>	+					
<i>Cyclotella Meneghiniana</i>	+	+			+	
<i>Navicula cincta</i>	+	+	+	h	+	+
— <i>gregaria</i>	h					
— <i>hungarica</i>	+					
— <i>salinarum</i>	+		+			
— <i>pseudoforcipata</i>	+					
<i>Nitzschia apiculata</i>	+					
— <i>Clausii</i>	+					
— <i>commutata</i>	.				+	
— <i>dubia</i>	zh					
— <i>hungarica</i>	+					
— <i>ignorata?</i>	+	+	+	+		+
— <i>Lorenziana v. subtilis</i>			+			
— <i>parvula</i>		+		+		
— <i>sigma</i>	+		+			
— <i>tryblionella</i>	+					
— <i>vitrea</i>		+	+	+		
<i>Rhoicosphenia curvata</i>	+					
<i>Synedra pulchella</i>	+					
— <i>tabulata</i>	+					
Insgesamt: 23 Formen	19	5	6	4	3	2

Die salzliebenden Diatomeen sind somit in ihrem Vorkommen im wesentlichen auf den Tümpel beschränkt, während die Verbreitung im übrigen Material kaum ins Gewicht fällt. Das Auftreten dieser Formen steht also in völliger Parallele mit dem Vorkommen der mesosaproben Diatomeen, von denen die oben genannten *Nitzschia*-Arten selbst einen beträchtlichen Anteil ausmachen. Ich habe keine Salzgehaltmessungen vorgenommen — schon weil ich eine solche Anhäufung halophiler Arten nicht erwarten konnte — es ist aber sicher, daß von einem biologisch wirksamen NaCl-Gehalt in diesem Tümpel keine Rede sein kann, der auch in anderer Weise floristisch in die Erscheinung treten müßte, von halophilen Phanerogamen ist weder im Tümpel noch in seiner Umgebung irgend eine Spur vorhanden. Bei der unmittelbaren Nachbarschaft der Kleingärten besteht aber die Möglichkeit eines erhöhten Chloridgehalts, hervorgerufen durch Abbauprodukte tierischen Ursprungs. Daß Verunreinigungen dieser Art tatsächlich auf die Diatomeen-

flora eines Gewässers von Einfluß sind und die Entwicklung halophiler Diatomeen begünstigen oder (bei Abwesenheit von NaCl) gar erst ermöglichen, ergibt sich einwandfrei aus den Beobachtungen an tropischen „Badequellen“ (vgl. Hustedt, 1937/39, Bd. 16, S. 644, 645, 654). Aber selbst wenn ein erhöhter Chloridgehalt — der ja noch erst nachgewiesen werden müßte — vorhanden wäre, ist damit nicht gesagt, daß er nunmehr auch für das Vorkommen der salzliebenden Diatomeen allein ausschlaggebend ist. Soweit nämlich die oben genannten Diatomeen auch an unseren Meeresküsten leben, bewohnen sie nach meinen Untersuchungen besonders das an Abbaustoffen reiche Schlickwatt, während das von Zerfallstoffen kaum verunreinigte Sandwatt eine wesentlich andere Diatomeenflora aufweist, insbesondere spielen die *Nitzschia*-Arten auf dem Schlickwatt eine wesentliche Rolle und verraten hier so denselben ökologischen Charakter wie in den stärker verunreinigten Gewässern des Binnenlandes. Daß aber innerhalb eines kleinen Wattenbereichs die horizontale Verteilung durch den Chloridgehalt bewirkt wird, ist wohl kaum anzunehmen. Dabei ist zu beachten, daß es sich, wie ich bereits bemerkt habe, zum Teil um dieselben Arten handelt, die sowohl das Schlickwatt bevölkern als auch als mesosaprobe Arten im Binnenlande auftreten, wie *Navicula gregaria* (die außerdem auch in Quellen häufig ist!), *Nav. salinarum*, *Nitzschia apiculata*, *Nitzschia Clausii*, *Nitzschia commutata*, *Nitzschia dubia*, *Nitzschia sigma*, *Nitzschia vitrea*, *Synedra pulchella* und *Synedra tabulata* (die beiden letzten als Aufwuchsformen). Durch die Abwasseruntersuchungen H. v. Altens (1914a, 1914b, 1915) ist nachgewiesen, daß in den durch Kaliabwässern verunreinigten Flüssen Salzwasserformen in Menge vorhanden sind, der Chloridgehalt erreicht eine beträchtliche Höhe. Aus den Arbeiten geht aber auch hervor, daß solche Formen ebenso bei Einleitung von organischen Abwässern (Zuckerfabriken!) auftreten, der Chloridgehalt wird in den betreffenden Tabellen nicht angegeben, so daß weitere Schlüsse nicht gezogen werden können. Immerhin zeigt sich auch hier dieselbe schon oben betonte Parallele, daß mesosaprobe und mesohalobe Formen zum Teil zusammenfallen.

Schriftenverzeichnis.

- 1914a Altens, H. v., Hydrobiologische Studien über Flüsse mit Kaliabwässern. — Zeitschr. f. Fischerei, Bd. 1 (N. F.), H. 1/2.
1914b — , Hydrobiologische Studien über die Wirkung von Abwässern auf die Lebewelt unserer Gewässer. — 17. Jahresber. Ver. f. Naturwiss. zu Braunschweig f. d. Jahr 1913/14.
1915 — , Hydrobiologische Studien über die Wirkung von Abwässern auf die Organismen unserer Gewässer. III. — Braunschweig 1915.

- 1939 B é r g, A., Some new species and forms of the Diatom genus *Eunotia* Ehr. 1837. — Bot. Notis. 1939.
- 1894/95 C l e v e, P. T., Synopsis of the Naviculoid Diatoms. — K. Sv. Vet. Akad. Handl. 26, 27.
- 1880 C l e v e, P. T., u. A. G r u n o w, Beiträge zur Kenntnis der arktischen Diatomeen. — Ebenda, 17.
- 1908a H u s t e d t, Fr., Über den Bacillariaceenreichtum eines Tümpels der Umgegend von Bremen. — Abh. Nat. Ver. Bremen, 19.
- 1908b — , Die Bacillariaceenvegetation des Torfkanals. — Ebenda.
- 1909 — , Bacillariaceen aus der Ochtm. — Ebenda, 29.
- 1911 — , Bacillariaceen aus der Wumme. — Ebenda.
- 1926 — , Untersuchungen über den Bau der Diatomeen. I. Raphe und Gallertporen der Eunotioideae. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 44.
- 1928 — , Dasselbe, V. Über den Bau der Raphe bei der Gattung *Hantzschia* G r u n. — Ebenda, 46.
- 1929 — , Dasselbe, VII. Weitere Untersuchungen über die Kanalarphe der Nitzschioideae. VIII. Untersuchungen über die Kanalarphe der Gattung *Surirella*. — Ebenda, 47.
- 1930 — , Bacillariophyta. — P a s c h e r, A., Die Süßwasserflora Mitteleuropas, 2. Aufl. 10. Jena.
- 1930—19.. — , Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz usw. in L. R a b e n h o r s t, Kryptog. Flora, 7. — Leipzig.
- 1934 — , Die Diatomeenflora von Poggenpohls Moor bei Dötlingen in Oldenburg. — Abh. u. Vortr. Bremer Wiss. Ges. 8/9.
- 1935 — , Die fossile Diatomeenflora in den Ablagerungen des Tobasees auf Sumatra. — Arch. f. Hydrobiol., Suppl. Bd. 14.
- 1937/39 — , Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra. — Ebenda, 15, 16.
- 1942a — , Aërophile Diatomeen in der nordwestdeutschen Flora. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 69.
- 1942b — , Süßwasser-Diatomeen des indomalayischen Archipels und der Hawaii-Inseln. — Internat. Rev. d. Hydrobiol., 42.
- 1942c — , Die Diatomeenflora einiger Hochgebirgsseen der Landschaft Davos in den Schweizer Alpen. — Ebenda (im Druck).
- 1932 K r a s s k e, G., Beiträge zur Kenntnis der Diatomeenflora der Alpen. — Hedwigia, 72.
- 1941 L e g l e r, F., Zur Ökologie der Diatomeen burgenländischer Natrontümpel. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Mathem. — Naturw. Kl., Abt. 1, Bd. 150.
- 1907 L e m m e r m a n n, E., Das Plankton der Weser bei Bremen. — Arch. f. Hydrob. 2.
- 1933 M i l l s, F. W., An Index to the Genera and Species of the Diatomaceae. — London.
- 1897—1908 P e r a g a l l o, H. et M., Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins. — Grez-sur-Loing (S.-et-M.).
- 1874—19.. S c h m i d t, A., Atlas der Diatomaceenkunde. Fortges. v. M. Schmidt, Fr. Fricke, O. Müller, H. Heiden und Fr. H u s t e d t. — Aschersleben-Leipzig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 1942/51

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Hustedt Friedrich Carl

Artikel/Article: [Beiträge zur Algenflora von Bremen 183-221](#)