DIE DIATOMEEN DES DOLLART–EMSGEBIETES

A. VAN DER WERFF *)

(mit 32 Tafeln und 22 Stabdarstellungen)

EINLEITUNG

Ein Gebiet wie der Dollartraum, der aus Sand- und Schlickplaten besteht, die bei Flut überspült werden, bei Ebbe größtenteils bloßgelegt werden und dann durch tiefe oder untiefe Wasserrinnen und Priele voneinander getrennt sind, bildet für die Diatomeen einen außergewöhnlichen Lebenskreis. Wechselweise von Salzwasser überschwemmt oder austrocknend in einer prallen Sonne, manchmal auch mit salzarmen Regenwasser duchtränkt und großen Temperaturschwankungen ausgesetzt, ist es nur bestimmten, zu spezifischen Assoziationen vereinigten Arten möglich, sich in einer derartigen Umgebung zu behaupten. Auf diesen Umstand haben schon BROCKMANN (1935) und HUSTEDT (1939) hingewiesen.

Es zeigt sich, daß in gleichwertigen Biotopen diese eurytopen, euryhalinen und eurythermen Assoziationen nicht nur in Holland, sondern u.a. auch in Deutschland, England und Schottland vorkommen. Innerhalb des Biotops entstehen kleinere, jedoch gleichfalls spezifische Artengruppierungen von Diatomeen, auf wenig nährstoffreichem Sandboden aber manchmal andere als auf einem Schlickboden, der viel organische Stoffe enthält.

Für Sandböden werden z.B. *Cocconeis peltoides, Dimerogramma minor, Navicula crucifera, Nitzschia acuminata* und *linkei, Pinnularia ambigua* und *cruciformis, Plagiogramma staurophorum* und *Tropidoneis lepidoptera* genannt, während dagegen *Tropidoneis elegans* und *Surirella gemma* eher einen weichen Schlickboden bevorzugen dürften. Hauptsächlich auf Sand, vereinzelt auch auf Schlick, leben *Navicula finnmarchica* und *forcipata, Amphora laevissima, Nitzschia spathulata* und *panduriformis, Pleurosigma aestuarii* und *Triceratium alternans*. Indifferent in bezug auf den Boden scheinen zu sein: *Navicula flanatica* und *phyllepta, Rhaphoneis amphiceros, Amphora coffeaeformis, Achnanthes hauckiana, Nitzschia hybrida, Plagiogramma vanheurckii, Diploneis bombus* und *Opephora pacifica,* die sowohl auf Sand- als auf Schlickboden vorkommen.

Was von den Bodendiatomeen gilt, kann in gewissem Sinne auch von den Planktonarten gelten, die in den tiefen Stromrinnen und in den untiefen Prielen und Wattenlachen vorkommen. Zwar ist für diese Arten die Möglichkeit zum Austrocknen gering, aber auch sie sind einer stark wechselnden Salzkonzentration, Temperatur und Lichtquantität ausgesetzt. Selbstverständlich kommen die echten Planktondiatomeen im Dollart-Emsgebiet nur in den tiefen Stromrinnen vor, in denen die Gezeitenbewegung eine wichtige Rolle spielt. Daneben ist jedoch die Zufuhr von Süßwasser aus der Ems und vom umgebenden Land von großem Einfluß auf die Entwicklung des Planktons. Mit der Flut wird Plankton aus dem Wattenmeer mittransportiert, aber dieses stirbt infolge der sich schnell ändernden ökologischen Umstände größtenteils ab in einem Raum, der sich zwischen den imaginären, über die Tonnen G2–E4 und G3–E6 gezogenen Linien, etwa 10 km NO von Knock befindet.

Auf dieser Strecke findet Sedimentierung abgestorbener Diatomeen und anderes organischen Materials statt.

Von den vielen nur ziemlich schwach verkieselten planktonischen Wattenmeer-Diatomeen (*Biddulphia sinensis, Chaetoceros* spec., *Guinardia flaccida, Lithodesmium undulatum, Lauderia borealis, Rhizosolenia* spec., *Thalassiosira* spec., u.a.) lösen sich die Schalen schon auf, bevor sie den Boden erreicht haben; auch werden sie vom Ebbestrom zu einem großen Teil

*) Geologische Dienst, Haarlem.

wieder nach dem Wattenmeer zurückbefördert. Diese Planktondiatomeen findet man im Bodenmaterial der Rinnen also kaum zurück. Die wenigen in diesem Material befindlichen Diatomeen sind vertreten durch die leeren Schalen neritisch-mariner Arten der Geschlechter *Coscinodiscus, Actinocyclus, Podosira, Melosira,* u.a., manchmal vermischt mit den gleichfalls leeren Schalen etwa fluvialer Süßwasserarten wie *Melosira granulata, Diatoma elongatum, Synedra* spec. und *Epithemia* spec.

Diese Diatomeen findet man außer im Bodenmaterial aus Rinnen und Prielen, auch örtlich abgelagert im Material der Platen. Da herrschen jedoch Arten vor, die sich an Ort und Stelle entwickeln und bei Niedrigwasser eine gelbbraune oder gelbgrüne Schicht am Boden bilden. Bei einer Untersuchung stellt es sich heraus, daß sie aus einer ungeheuer großen Anzahl von Individuen von manchmal nur einer geringen Anzahl Spezies besteht: *Pleurosigma angulatum, Gyrosigma balticum* und *fasciola, Nitzschia sigma, Navicula digitoradiata,* u.a.

Manche dieser Arten scheinen Antagonisten zu sein; sie bilden dann und wann durch ein „Niemandsland" voneinander getrennte Stellen. Eine diesbezügliche nähere Untersuchung würde unsere Kenntnisse von der Ökologie der Diatomeen ohne Zweifel vergrößern. Sowohl die planktonischen *) als die benthonischen *) Diatomeen fördern die Sedimentbildung und also die Zunahme des Bodenmaterials, durch Absonderung von Gallertmassen, sei es um die im Wasser schwebenden, oft zu Kolonien vereinigten Zellen herum, sei es um die sich auf dem Sand oder Schlick mit Hilfe ihrer Rhaphe fortbewegenden Individuen. Im ersten Fall wird auch der im Wasser befindliche Schlamm gefangen, so daß sich Flocken bilden, die leicht auf den Boden heruntersinken und dort bei nicht zu großer Stromstärke mittels besonderer Bodenarten (*Cymatosira belgica, Plagiogramma vanheurckii,* u.a.) festgelegt worden. Im zweiten Fall werden die mit der Flut herbeitransportierten, sich über den Platen befindenden Schlammpartikeln nach Ablagerung von den Bodendiatomeen zusammengeleimt und während der Ebbe mit einer Schicht sich lebhaft bewegender Individuen bewachsen und so verankert.

Da die vorliegende Dollartuntersuchung an erster Stelle von sedimentologischem Standpunkt aus vorgenommen wurde, ist so viel wie möglich versucht worden, den Einfluß der Diatomeen auf die Sedimentbildung zu verfolgen, 1. durch die Feststellung, ob da, wo durch das Absterben des Planktons starke Sedimentierung organischer Stoffe stattfindet, die Diatomeen eine wichtige Rolle spielen, 2. durch die Untersuchung, welche Diatomeen bei der Ablagerung des herbeitransportierten oder an Ort und Stelle gebildeten Materials in der Hauptsache mitwirken.

UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Für das Feststellen der Zonen, wo das Absterben stattfindet, wurden aus dem Wasser der Ems von der Mündung bis etwa 30 km stromaufwärts Planktonproben entnommen, manchmal an der Oberfläche sowie am Boden. Eine immer gleiche Wassermenge wurde durch ein feinmaschiges Planktonnetz gegossen und die mikroskopische Untersuchung des lebenden Fanges gab nicht nur ein Bild der wichtigsten Diatomeen, die an der Stelle der Probeentnahme anwesend waren, sondern auch des Zustandes, in dem sie sich befanden. Auch auf andere vorhandene Organismen richtete sich die Aufmerksamkeit, besonders wenn sie in großen Mengen auftraten und mehr oder weniger kennzeichnend für süßeres, mehr oder weniger verschmutztes Wasser (*Rotatoria, Tintinnoidea*) waren. Nachdem die lebende Materie beobachtet worden war, wurde sie in die Probeflasche zurückgespült und fand Fixierung mit Formalin statt. Nach einem einstündigen Niederschlag in einem Meßglas wurde das Sedimentsvolumen festgestellt.

*) Besser: planktischen und benthischen.

Die benthonischen Diatomeen wurden durch vorsichtiges Abkratzen einer dünnen Schicht des Bodenmaterials gesammelt und auch sie wurden wo möglich gleich in lebenden Zustand unter dem Mikroskop beobachtet. Um der oft anwesenden Foraminiferen willen fand dann Fixierung mit 96-prozentigem Alkohol statt.

Von beiden Kategorien wurden später Diatomeenpräparate gemacht, 1. durch Färbung eines kleinen Teiles des Materials mit Rose bengale, so daß an der karminroten Farbe des Zelleninhalts und der Chromatophoren festgestellt werden konnte, welche Arten tatsächlich lebend vorkamen und welche nur als leere Schalen oder abgestorbene Individuen vertreten waren; 2. durch Behandlung mit H_2O_2 und $KMnO_4$, wobei durch die starke Oxydation der organische Inhalt der Diatomeen zerstört wurde und die Schalen nach Auswaschung in Syrax oder Hyrax für die nähere Artenbestimmung eingeschmolzen wurden. Nach Determination der Mehrzahl der vorhandenen Arten wurde das prozentuale Verhältnis für die

Anzahl der marinen (M), brackischen (B) und süßen (S) Arten bestimmt. Um einen Einblick in die ökologischen Verhältnisse zu gewinnen, wurden die Ergebnisse dieser MBS-Bestimmung mit denen der Bestimmungen über NaCl, $CaCO_3$, organische Stoffe, Schlamm- und Sandgehalt des Bodens verglichen, welche von anderen Mitarbeitern vorgenommen wurden.

EINTEILUNG DER UNTERSUCHUNG

A. Die benthonischen Diatomeen.

a. auf den Platen und Küstenstreifen in

I. der„ Oude Westereems" bis Rottumeroog;
II. der Emsmündung und dem „Oostfriesche Gaatje;
III. dem Dollart;

b. auf dem Boden der Flüsse;

IV. Emsflusses (+ Leda bis Leer);

c. auf den Rändern der Platen an den Rinnen und Prielen;

d. auf dem Boden der Rinnen und Priele.

B. Die planktonischen Diatomeen.

a. in der „Oude Westereems" (SO von Rottum);

b. in der „Binnen Eems" (der „Bocht van Watum" und dem „Oostfriesche Gaatje");

c. in dem Hauptpriel des Dollarts;

d. in den kleineren Prielen des Dollarts;

e. in dem Emsfluß von Emden bis Linesch und in der Leda bis Leer.

A. *Die Benthonischen Diatomeen*

Die benthonischen Diatomeen wurden untersucht:

Gebiet I, Oude Westereems bis Rottumeroog:

Gebiet II, Emsmündung und Oostfriesche Gaatje:

Gebiet III, Dollart:

Gebiet IV, Emsfluß:

a. auf den Platen und Küstenstreifen von:

Profil 1, Sparregat O → W (1956)
Profil 2, Sparregat SO → NW (1954)
Profil 3, Oostmolen Goliath (1956)
Profil 4, Robben Plate (1954)
Profil 5, Paap Plate (1954)
Profil 6, Küstenstreifen zwischen Delfzijl und Oterdum (1956)
Profil 7, Noordwad, südlich von Reide (1953)
Profil 8, Kerkeriet Plate (1953)
Profil 9, Kerkeriet-, Reider- und Hering Plate (1954)
Profil 10, Maan Plate (1954)
Profil 11, Hoogzand Plate (1954)
Profil 12, Geise Plate (1954)

b. auf dem Boden des Flüssen Ems und Leda von Emden bis Leer (1954).

Von diesen Gebieten wurden insgesamt 229 Proben untersucht und darin wurden 133 an Ort und Stelle lebende und außerdem 113 abgestorbene *Arten* von Diatomeen beobachtet. Vgl. die dazugehörigen Profile 1–16 und die Probenlisten und graphischen Stabdarstellungen 1–16. Von den Tafeln 4, 8, 11 und 13–16 sind keine Profilzeichnungen vorhanden.

ALLGEMEINES

Es stellte sich heraus, daß die Platen und Küstenstreifen sehr einförmig mit Diatomeen bewachsen waren. Von den 126 dort lebend angetroffenen Arten bilden nur 55 die eigentliche Vegetation des Bodens. Diese Arten kamen näml. in den Untersuchungsabschnitten mindestens an 5 bis 10 v.H., jedoch meistens an 25 bis 50 v.H. oder mehr der Stationen, wo Probeentnahme stattfand, vor; an keiner einzigen

Station wurden jedoch alle 55 Arten zugleich angetroffen, die Höchstzahl betrug 45 (Tafel C). Die übrigen 71 Arten kamen sehr zerstreut, örtlich aber in großer Individuenzahl vor. In letzterem Fall war eine solche Art kennzeichnend für ein bestimmtes Milieu, das aber durch das Fehlen ausführlicher chemischer und physikalischer Daten nicht näher umschrieben werden kann. Zwar konnten die Daten über den Gehalt an NaCl, $CaCO_3$ und organischen Stoffen im Boden benutzt werden, aber es zeigte sich, daß diese Werte, in Prozenten ausgedrückt und in bezug auf den trockenen Boden, für die Entwicklung der Diatomeen in ihrem wasserreichen Milieu keine Bedeutung hatten. Wohl ergab es sich, daß eine deutliche Wechselbeziehung bestand zwischen dem Gehalt an Schlamm, organischen Stoffen, $CaCO_3$ und manchmal NaCl in dem Sinne, daß deren Werte zunahmen bei abnehmendem Sandgehalt und geringer wurden, wenn der Sandprozentsatz stieg. Veränderungen im Schlamm- und/oder Sandgehalt verursachten keine Änderungen im MBS-Verhältnis der Diatomeen, obgleich dadurch manchmal Artenverschiebungen stattfanden.

Neben der genannten Anzahl von 126 lebenden benthonischen Arten wurden von 96 weiteren Arten die leeren Schalen angetroffen, so daß angenommen werden darf, daß in den Sommersaisonen 1953–1956 auf den Platen und Küstenstreifen im Dollart-Emsgebiet mindestens 222 benthonische Diatomeenarten vorkamen. Ohne Zweifel war diese Anzahl noch größer, aber eine vollständige Bestimmung aller vorhandenen Diatomeenarten fiel aus dem Rahmen der Untersuchung. Außerdem fanden sich diese weiteren Arten in einer so geringen Individuenzahl, daß sie bei der Sedimentbildung kaum eine Rolle spielten.

Die Diatomeenvegetation auf den Platen wechselte von Jahr zu Jahr ziemlich stark und schien unter anderm von den Witterungsverhältnissen abhängig zu sein. So war in dem kalten, nassen Sommer des Jahres 1954 die Vegetation ärmer als im Jahre 1956, als die Verhältnisse durch höhere Temperaturen und größere Lichtintensitäten günstiger waren. Da die Probeentnahmen in verschiedenen Jahren erfolgten, hat es sich herausgestellt, daß eine gute Vergleichung der Vegetationen nicht möglich war. Außerdem fanden sie alle ausschließlich in den Sommermonaten statt, so daß dies keine Übersicht der Vegetationen in den verschiedenen Jahreszeiten ergab.

Trotzdem hat sich folgendes gezeigt:

1. daß auf den höheren Teilen der Platen und Küstenstreifen eine beschränkte Anzahl von Diatomeenarten, manchmal in großer Individuenanzahl, lebt, während sich an den niedrigeren, an den Rinnen und Prielen gelegenen Stellen meistens weniger, aber manchmal mehr Arten entwickeln, die dann jedoch in einer geringeren Individuenanzahl auftreten;

2. daß von der Geise Plate bis an die Paap Plate regelmäßig ungefähre Süßwasserarten lebend vorkommen, oft bis oder über 10 v.H. der sämtlichen Artenanzahl, mit Ausnahme des Küstenstreifens zwischen Oterdum und Delfzijl; NW der Paap Plate werden diese Diatomeen nur ganz ausnahmsweise lebend angetroffen;

3. daß die Diatomeenvegetation der Platen im Dollart-Emsgebiet zum ausgesprochen brackischen Typ gehört; in den meisten Fällen gehören etwa 50% der Arten zu der B-Gruppe (Cl-Gehalt des Wassers 1.000–5.000, S-Gehalt 1.800–9.000 mg/l). Dies gilt in besonderem Maße für die „Maan Plate", die Kerkeriet-, Reider- und Hering Plate und den „Noordwad" S von Reide, wo sogar bis 87% B-Arten vorkommen kann;

4. daß bestimmte Arten von Diatomeen im ganzen Gebiet auf allen Platen und Küstenstreifen angetroffen werden und andere Arten in größerem oder geringerem Maße auf spezifische Milieus beschränkt sind (Tafel C und D).

Letztere Erscheinung führt zu der Besprechung (*a*) der Diatomeenvegetation auf den einzelnen Platen und Küstenstreifen, wobei die Namen der Arten in ökologischer Folge angeordnet sind.

Gebiet I, „Oude Westereems"

Profil 1, „Sparregat" W → O (1956) (VIII)

(Vgl. Tafel 1)

In diesem stark sandigen Milieu wurden 50 lebende Diatomeenarten angetroffen, von denen 5 über den ganzen Teil der Plate, der bei Ebbe bloßgelegt wird, vorkamen und zwar *Biddulphia aurita, Cymatosira belgica, Nitzschia spathulata, Plagiogramma vanheurckii* und *Pleurosigma aestuarii.* Nur einige dieser Arten, namentlich *Biddulphia aurita, Cymatosira belgica* und vielleicht vereinzelt *Plagiogramma vanheurckii* kamen auch auf dem Boden der untiefen Priele vor; die meisten anderen Arten, unter denen *Melosira sulcata, Nitzschia panduriformis* und insbesondere *Navicula rostellata* bevorzugten in diesem Gebiet die höheren Teile und kamen in den Prielen oder auf deren Rändern kaum vor. Eine Ausnahme bildete *Pleurosigma aestuarii,* die zwar überall vor-

kam, ihre größte Entwicklung jedoch auf einem hochgelegenen Punkt erreichte. Diese Art bildete zusammen mit *Navicula rostellata* die Hauptvegetation des zentralen Teiles der Plate. Merkwürdig war da das häufige Auftreten der gesellig lebenden Blaualge *Merismopedia glauca* (Ehr.) Naeg., die sowohl in süßem als in brackischem Wasser über einem Schlickboden vorkommt, die aber in der westlichen Ostsee bei einem durchschnittlichen S-Gehalt an der Oberfläche von 15–19‰ (etwa 5.000–10.000 mg/Cl/l) nicht mehr vorhanden ist (LAKOWITZ, 1929). Da diese Alge zusammen mit der Brackwasserdiatomee *Nitzschia tryblionella* var. *debilis* lebend im „Sparregat" vorkam, muß da der Oberflächensalzgehalt der Gebiete, die bei Ebbe bloßgelegt werden, ab und zu viel niedriger gewesen sein und nicht mehr als höchstens 2‰ (etwa 1100 mg/Cl/l) betragen haben. Es stellte sich heraus, daß hier ziemlich viel *Tintinnoidea* (Protozoa) vorkamen, was auf die Zufuhr von nährstoffreichem, mehr oder weniger verschmutztem Wasser hinweist. Die Anwesenheit leerer Schalen der sessilen Diatomeen *Rhoicosphenia curvata* und *Cocconeis placentula* ist gleichfalls ein Beweis dafür. Vermutlich zog also im Moment der Probeentnahmen ein Wasserstrom in NW Richtung nach dem Wattenmeer, der aus dem Groninger Kanalisierungssystem herrührte.

Die Schlußfolgerungen bezüglich dieses Profils beruhen auf einer Probeentnahme vom 6. September 1956. Am 19. September 1956 konnte am Nachmittag bei Ebbe wieder eine der Sandplaten im Sparregat besucht werden und es war möglich, die an vier Stellen lebende Diatomeenflora an Ort und Stelle zu untersuchen.

Stelle 1 bestand aus ziemlich trockenem, geriffeltem Sand und war hauptsächlich mit *Nitzschia closterium* bewachsen, die sich schnell und lebhaft zwischen den Sandkörnern fortbewegte.

Stelle 2 war etwas nässer und schlammreicher; da bestand die Vegetation aus *Nitzschia closterium, Pleurosigma aestuarii* und *Amphiprora alata.*

Stelle 3 war der Rand einer kleinen Priele, wo hauptsächlich *Pleurosigma aestuarii* und eine *Navicula* spec. die Vegetation bildeten.

Stelle 4 bestand aus schlammigem Sand, der mit *Pleurosigma aestuarii* und vermutlich *Navicula digitoradiata* dicht bewachsen war.

Aus diesen mit einigen Wochen Zwischenraum, bei verschiedenen Witterungsverhältnissen und Belichtungen vorgenommenen Probeentnahmen geht hervor, wie variabel die Bodenvegetation in demselben Gebiet sein kann. In den Proben vom 6. September 1956 kamen *Nitzschia closterium* und *Amphiprora alata* noch nicht vor; am 19. September 1956 waren beide Arten massenhaft vorhanden! Eine gute Übersicht der Sedimentierung im Dollart-Emsgebiet mit Hilfe der Diatomeen könnte man denn auch nur bekommen, wenn an einigen charakteristischen Stellen wenigstens einmal im Monat während eines Jahres unter allen Witterungsverhältnissen und zu verschiedenen Stunden eine Probeentnahme stattfände.

Profil 2, „Sparregat" NW → SO (1954) (VI)
(Vgl. Tafel 2)

In diesem Profil wurden 38 Arten Diatomeen lebend wahrgenommen; 23 davon stimmten mit den im Jahre 1956 im Profil 1 („Sparregat" W → O) angetroffenen Arten überein. Profil „Sparregat" NW → SO wurde gekennzeichnet durch das Auftreten von *Biddulphia aurita, Cymatosira belgica, Pleurosigma aestuarii, Tropidoneis vitrea, Amphora proteus, Gyrosigma balticum* und *Navicula digitoradiata* über die ganze Länge. Es zeigte sich, daß der Rand der „Sparregat"-Priele sehr sandig war und in Übereinstimmung damit war der NaCl- und $CaCO_3$-Gehalt ziemlich niedrig. Die Diatomeenflora hatte da jedoch einen ausgesprochen marin-brackischen Charakter (MB), der sich auf dem flachen, höher gelegener Teil der Plate plötzlich änderte und bei annähernd gleichem NaCl- und $CaCO_3$-Gehalt des Bodens einen viel weniger salzigen Charakter bekam, mit einem sogar deutlich süßen Einschlag an Station 323 (MBS 58 : 32 : *10*). Obgleich dieser Einschlag an Station 324 schon geringer wurde und bei 325 ganz schwand, machte die Diatomeenvegetation des Bodens nach wie vor einen brackischen Eindruck, trotz des an dieser letzten Station plötzlich stark zunehmenden NaCl- und $CaCO_3$-Gehalts und der zunehmenden Menge an Schlamm und organischen Stoffen. An Station 326 war der Boden wieder viel sandiger und mit einer geringeren Menge an Schlamm und organischen Stoffen hatte er nur einen mäßigen NaCl- und $CaCO_3$-Gehalt. Die Diatomeenflora war hier arm an Arten (9!), aber zeigte gleichfalls eine deutlich brackische Zusammensetzung (MBS 44 : 56 : 0), die auch an den folgenden Stationen zum Ausdruck kam, obschon der Gehalt an NaCl, $CaCO_3$, Schlamm und organischen Stoffen des Bodens wieder zunahm. Der brackische Charakter wurde noch verstärkt durch das Auftreten der Blaualge *Merismopedia glauca* (Ehr.) Naeg. an Station 322, gerade dort, wo der salzige Platenrand zum süßeren mittleren Teil hinübergeht. Nicht nur im Jahre 1956, sondern auch im Jahre 1954 gab es also in diesem Gebiet schon einen Strom von mehr oder weniger süßem, eutrophem Wasser, so daß angenommen werden darf, daß hier nicht von

einer gelegentlichen Situation gesprochen werden muß, sondern von einer, auf jeden Fall in den Sommermonaten regelmäßig auftretenden Erscheinung. Der Inhalt des Bodenmaterials, das am 13. August 1954 nordwestlich von Rottumeroog gesammelt wurde, ergab, was die Diatomeen betrifft, nichts Besonderes. (Vgl. Tafel 2).

Gebiet II, „Oostfriesche Gaatje" und Emsmündung
Profil 3, „Oostmolen Goliath" (1956) (IX)
(Vgl. Tafel 3)
Die Diatomeenvegetation dieses Küstenstreifens zeigte ein sehr gleichmäßiges Bild. Es wurden 66 Arten Diatomeen lebend angetroffen, von denen 17 Arten über die ganze Länge des Profils: *Amphora laevissima, Biddulphia aurita, Cymatosira belgica, Melosira sulcata, Navicula cancellata, Navicula crucifera, Nitzschia spathulata, Striatella delicatula, Navicula forcipata, Navicula phyllepta, Gyrosigma fasciola, Nitzschia hybrida, Amphora coffeaeformis, Amphora proteus, Navicula digitoradiata, Nitzschia apiculata* und *Navicula rostellata*. Nur am äußersten Rand der Plate kam außerdem die litorale Planktondiatomee *Coscinodiscus granii* vor; an diesem Rande und einige hundert Meter einwärts auf der Plate wurden als mehr besondere Arten *Nitzschia linkei, Thalassiosira decipiens* und *Tropidoneis lepidoptera* angetroffen, beide letztere auf ungefähr der halben Länge des Profils. *Achnanthes hauckiana* kam hauptsächlich auf dem höher gelegenen Teil der Plate vor; *Navicula rostellata* erreichte hier eine optimale Entwicklung. *Plagiogramma staurophorum, Pleurosigma angulatum, Amphiprora alata, Nitzschia punctata* fo. *constricta* und *Cylindrotheca gracilis* beschränkten sich ausschließlich auf den Teil des Küstenstreifens, der auf den Deich zu immer mehr ansteigt.

Die Stationen 396 und 398, in geringer Entfernung von einem Damm der Landgewinnungsarbeiten, zeigten einen stärker brackischen Einschlag als die übrigen (MBS resp. 55 : 45 : 0 und 57 : 43 : 0); ein deutliches Süßwasseranzeichen fehlte jedoch.

Die häufig auftretende Blaualge *Merismopedia glauca* und die vereinzelte Anwesenheit leerer Schalen sessiler, eutropher mehr oder weniger Süßwasserdiatomeen wie *Cocconeis pediculus* und *Cocconeis placentula* wiesen darauf hin, daß auch in diesem Gebiet im Jahre 1956 sich eine mehr oder weniger nährstoffreiche, süßere Oberflächenströmung in der Richtung des Wattenmeeres bewegte. Um einen höheren Gehalt an $CaCO_3$, organischen Stoffen und Schlamm (und vielleicht auch an NaCl) im Boden kümmerten die Diatomeen sich nicht; eine Flora von nahezu derselben Zusammensetzung wurde sowohl vor dem obenerwähnten Damm beobachtet als am Damm selbst.

Profil 4, Robben Plate (1954) (Vgl. Tafel 4)
Für diese Plate konnte man einen Sand- und einen Schlammteil unterscheiden, letzterer mit einem hohen Gehalt an organischen Stoffen, NaCl und $CaCO_3$. In den 4 Proben, die von der Plate selbst herrühren, kamen 26 Arten Diatomeen lebend vor; 8 dieser Arten, näml. *Biddulphia aurita, Cymatosira belgica, Melosira sulcata, Plagiogramma vanheurckii, Striatella delicatula, Tropidoneis vitrea, Gyrosigma balticum* und *Navicula digitoradiata* kamen auf der ganzen Länge des Profils vor, sowohl auf dem Sand- als auf dem Schlammteil. *Navicula forcipata* dagegen fand sich ausschließlich auf dem Sandteil, *Rhaphoneis amphiceros* ausschließlich auf dem Schlammteil, obgleich diese Art, die sich auch gerne an Sandkörner hängt, dafür nicht kennzeichnend ist. Die Blaualge *Merismopedia glauca* wurde in diesem Gebiet nicht angetroffen, aber dennoch wiesen die vereinzelt vorkommenden leeren Schalen der Diatomee *Cocconeis placentula* u.a. auch hier auf eine Mischung des salzigen Wassers aus der Emsmündung mit eutrophem, mehr oder weniger süßem Wasser hin.

In hohem Maße wurde dieser Hinweis verstärkt durch das MBS-Verhältnis der leeren Diatomeenschalen am Boden einer an die Robben Plate grenzenden Rinne (Probeentnahmestelle 311), das 61 : 34 : 5 betrug.

Auf dem Boden dieser Rinne gab es keine Diatomeenvegetation; gegenüber einer großen Armut an lebenden Arten (nur 4) stand eine ziemlich große Anzahl Arten, von denen nur die leeren Schalen anwesend waren (44). Vermutlich werden diese Schalen *nach* dem Absterben der Individuen aus der Umgebung in die Rinne hineingespült, in der sie sich dann offenbar ablagern können. Es ist jedoch auch denkbar, daß die Individuen lebend aus der Umgebung herbeitransportiert werden, in der Rinne keine Möglichkeit finden, sich zu behaupten und sich zu vermehren, und nach dem Absterben wie ein fortwährender „Regen" leerer Schalen unter gewissen Umständen niederschlagen.

Profil 5, Paap Plate (1954) (V) (Vgl. Tafel 5)
Die Ränder dieser Plate zeigten nur eine ärmliche Vegetation an Diatomeen, sogar an der Probeentnahmestelle 263, wo der Boden schlammreich war und infolgedessen einen hohen Gehalt an organischen Stoffen, $CaCO_3$ und NaCl besaß. Insgesamt wurden 72 Arten lebend wahrgenommen, hauptsächlich jedoch auf dem höher gelegenen flachen Teil der Plate.

Hie und da wurden auch mehr oder weniger süße Arten lebend angetroffen. Etwa 20 Arten kamen über die ganze Länge des Profils vor: *Biddulphia aurita, Cymatosira belgica, Melosira sulcata, Navicula finnmarchica, Navicula palpebralis, Nitzschia panduriformis, Plagiogramma vanheurckii, Striatella delicatula, Navicula flanatica, Navicula forcipata, Navicula phyllepta, Pleurosigma aestuarii, Rhaphoneis amphiceros, Tropidoneis vitrea, Amphora coffeaeformis, Amphora holsatica, Amphora proteus, Navicula digitoradiata, Navicula rostellata* und *Nitzschia sigma.* Einige Arten: *Tropidoneis lepidoptera* und *Pinnularia ambigua* beschränkten sich hauptsächlich auf den westlichen Teil der Plate, der etwa ein Drittel der ganzen Breite umfaßt; *Gyrosigma fasciola,* die auch in der Hauptsache an der Westseite vorkam, erreichte ungefähr die halbe Breite der Plate.

Von West nach Ost nahm der NaCl-Gehalt des Bodens allmählich zu; Versalzung des Milieus zeigte sich auch einigermaßen im MBS-Verhältnis der Diatomeen, dessen Prozentsatz mariner (M) Arten in W–O Richtung gleichfalls langsam zunahm. Von einem deutlichen Zusammenhang zwischen den Diatomeen und dem Sand/Schlamm-Verhältnis mit den besonders mit letzterem verbundenen Gehaltwerten an organischen Stoffen, $CaCO_3$ und NaCl des Bodens war auch in diesem Gebiet nichts bemerkbar.

Das ziemlich häufige Auftreten von *Tintinnoidea* könnte auch hier auf eine periodische Überschwemmung der Plate mit nährstoffreichem, mehr oder weniger verschmutztem Wasser hinweisen.

Profil 6, Küstenstreifen zwischen Oterdum und Delfzijl (1956) (VII) (Vgl. Tafel 6)

Die Proben dieses Küstenprofils gaben auf einer verhältnismäßig kurzen Strecke ein vollständiges und deutliches Bild der Zusammensetzung des Bodens und der darauf vorkommenden Diatomeen. An der Dollartseite des Profils war der Boden sehr sandig und wenig schlammreich. Der Gehalt an organischen Stoffen und $CaCO_3$ war niedrig. Der NaCl-Gehalt des Bodens wurde nicht bestimmt, aber der Cl-Gehalt des Wassers muß zwischen 6000 und 8000 mg/l (S 10.800 und 14.400 mg/l) gewesen sein. Der steil ansteigende Küstenstreifen wurde in der Richtung NO–SW weniger sand- und mehr schlammhaltig; infolgedessen nahm der Gehalt an organischen Stoffen und $CaCO_3$ allmählich zu. Zwischen dem sandigen Teil des Küstenstreifens und dem Deich befand sich eine etwa 100 m breite Depression, in der der Schlammgehalt zusammen mit dem an organischen Stoffen und $CaCO_3$ plötzlich stark anstieg. Die Diatomeenvegetation des Bodens kümmerte sich nicht sehr um diese Unterschiede. Zwar war die Entwicklung der Brackwasserarten an den Stationen 342 und 352 etwas stärker, aber von einem deutlichen Zusammenhang mit der Zusammensetzung des Bodens konnte nicht die Rede sein. Süße Diatomeenarten kamen überhaupt nicht vor. Insgesamt wurden nur 25 Arten lebend angetroffen, von denen 6 über nahezu die ganze Länge des Profils. Es waren *Cymatosira belgica, Pleurosigma angulatum, Striatella delicatula, Pleurosigma aestuarii, Nitzschia hybrida* und *Navicula digitoradiata.*

Biddulphia aurita und *Melosira sulcata* kamen hier nicht mehr über die ganze Länge ohne Unterbrechung vor; *Thalassiosira decipiens* und *Navicula flanatica* befanden sich ausschließlich auf dem höheren mittleren Teil des Küstenstreifens. Die Diatomeenflora war im allgemeinen ziemlich arm, sowohl an Arten als an Individuen.

Gebiet III, Dollart

Profil 7, „Noordwad" südl. von Reide (1953) (I) (Vgl. Tafel 7)

Nahezu dasselbe Bild, das Profil 6, der Küstenstreifen zwischen Oterdum und Delfzijl, im Jahre 1956 zeigte, konnte schon im Jahre 1953 auf dem „Noordwad" beobachtet werden. Auch hier ein ziemlich steil ansteigender Küstenstreifen an einer tiefen Rinne auf der Ostseite, im allgemeinen stark sandig und nur am äußersten Rande etwas schlammreicher und mit einem höheren Gehalt an organischen Stoffen, $CaCO_3$ und NaCl. Bis etwa an die halbe Breite des Küstenstreifens nahm der Sandgehalt des Bodens regelmäßig ab, zeigte dann eine plötzliche Abnahme von 67 bis 59% und senkte sich dann wieder regelmäßig. In demselben Maße nahm der Schlammgehalt und auch der an organischen Stoffen, $CaCO_3$ und NaCl zu. Auf die Diatomeenvegetation hatten diese Veränderungen keinen deutlichen Einfluß; von einer Artenverschiebung vom sandigen nach dem schlammreichen Teil des Küstenstreifens war nicht die Rede, vielleicht nur dies, daß *Bacillaria paradoxa* für letzteren Teil eine gewisse Vorliebe zeigte. Im allgemeinen war die Diatomeenvegetation arm, sowohl an Arten als an Individuen. Es wurden 40 Arten lebend wahrgenommen, von denen keine einzige über die ganze Länge des Profils. Für 8 Arten, näml. *Cymatosira belgica, Nitzschia panduriformis, Diploneis bombus, Rhaphoneis amphiceros, Amphora proteus* und *Gyrosigma wansbeckii* wäre dies vielleicht möglich gewesen und vielleicht auch für *Gyrosigma fasciola* und *Nitzschia sigma,* denn es zeigte sich, daß diese imstande waren, die offenbar sehr ungünstigen Umstände der Probeentnahmestellen 42 und 43 zu überbrücken. Diese

beiden Arten verschwanden aber zwischen den Stationen 52 und 57.

Hie und da wies das MBS-Verhältnis der lebend angetroffenen Arten auf einen Einfluß von Süßwasser hin, besonders am östlichen Rande des Küstenstreifens war dies der Fall. Die Vegetation machte als Ganzes einen brackischen und keinen marinen Eindruck. Auffallend war das plötzliche Vorherrschen der Brackwasserart *Achnanthes hauckiana* an Station 45.

Profil 8, Sand Plate Kerkeriet (1953) (Vgl. Tafel 8)
Der Rand dieser Plate war gleichfalls schlammreich und hatte einen dementsprechend hohen Gehalt an organischen Stoffen, $CaCO_3$ und NaCl. Die über die ganze Profillänge gleichmäßige Diatomeenvegetation, welche 32 lebende Arten umfaßte, machte einen ziemlich brackischen Eindruck und zeigte hie und da einen süßen Einschlag, besonders an den Stationen 74, 76 und 77. Die beiden letzten Stationen waren reich an Individuen. Acht Arten kamen nahezu über die ganze Länge des Profils vor, sowohl auf dem schlammreichen als auf dem sandigen Teil. Es waren *Cymatosira belgica, Navicula palpebralis, Navicula forcipata, Pleurosigma aestuarii, Rhaphoneis amphiceros, Amphora proteus, Caloneis amphisbaena* var. *subsalina* und *Navicula digitoradiata.* Auf dem höheren sandigen Teil kamen besonders *Navicula finnmarchica, Opephora pacifica, Pinnularia cruciformis, Gyrosigma fasciola, Hantzschia virgata, Nitzschia linkei* und *Fragilaria schulzii* vor. Von irgendwelchem Zusammenhang zwischen der Diatomeenvegetation und dem Gehalt an Sand/Schlamm, organischen Stoffen, $CaCO_3$ und NaCl des Bodens konnte auch hier nicht gesprochen werden.

Profil 9, „Hering- und Reider Plate, Kerkeriet und Noordwad" (1954) (III) (Vgl. Tafel 9)
Dieses lange Profil ging über vier hochgelegene Platen, die durch einen breiten Prielen- und Rinnenstreifen (172-190) und zwei kleine Priele (192/193 und 196) voneinander getrennt waren. Erstgenannter bestand aus drei verhältnismäßig untiefen Prielen (171, 181 und 166), die von drei immer tiefer gelegenen Rücken abgewechselt wurden, von denen letzterer in einer tiefen Rinne (66) endete. Es stellte sich heraus, daß der Boden der Hering Plate von O nach W stark sandig, arm an Schlamm und organischen Stoffen war und nur einen mäßigen Gehalt an $CaCO_3$ und NaCl besaß. Die beiden auf diese Plate folgenden Rücken machten denselben Eindruck, aber auf dem dritten nahm der Sandgehalt ab, der Gehalt an Schlamm, organischen Stoffen und NaCl langsam zu, während der $CaCO_3$-Gehalt plötzlich stark anstieg. Die Reider Plate zeigte von O nach W einen abnehmenden Sand- und einen zunehmenden Schlammgehalt im Boden, verbunden mit einer entsprechenden Zunahme des Gehalts an organischen Stoffen und NaCl und einer viel größeren des $CaCO_3$-Gehalts. Auf „Kerkeriet" blieb das Sand/Schlammverhältnis ungefähr dem des westlichen Teiles der Reider Plate gleich; der Gehalt an organischen Stoffen und NaCl nahm jedoch zu und besonders der Prozentsatz $CaCO_3$ stieg noch fortwährend. Der Küstenstreifen zum Schluß hatte einen etwas geringeren Sand- und einen etwas höheren Schlammgehalt, besonders an der Küste. Dort war auch der Prozentsatz organischer Stoffe und NaCl höher und besonders der von $CaCO_3$ (gut 10%). Ausnahmen bildeten die Stationen 188 und 186, wo ein sehr niedriger Gehalt an Schlamm und ein entsprechender an organischen Stoffen, $CaCO_3$ und NaCl des Bodens festgestellt wurde, und die Stationen 196 und 206, wo gerade das Umgekehrte der Fall war. Wie auch auf den anderen Platen kümmerte sich die Diatomeenvegetation nicht um diese Unterschiede; sie machte im allgemeinen einen stark wechselnden, mehr oder weniger brackisch-marinen Eindruck und zeigte hie und da einen süßen Einschlag. Dies war besonders der Fall auf der Hering Plate und stellenweise auf der Reider Plate, nur in geringem Maße auf „Kerkeriet" und überhaupt nicht auf dem Küstenstreifen. Die Anzahl der Diatomeenarten nahm von O nach W allmählich ab.

Es wurden insgesamt 67 Arten wahrgenommen; 9 davon wurden, wenn auch mit einigen Unterbrechungen, über die ganze Länge des Profils angetroffen. Es waren *Cymatosira belgica, Nitzschia panduriformis, Nitzschia spathulata, Opephora pacifica, Navicula phyllepta, Rhaphoneis amphiceros, Achnanthes hauckiana, Amphora holsatica* und *Amphora proteus.* Besonders auf der Hering- und Reider Plate und auch auf „Kerkeriet" wurden *Biddulphia aurita, Pleurosigma angulatum, Navicula flanatica* und *Navicula digitoradiata* angetroffen; diese Arten fehlten auf dem „Noordwad"-küstenstreifen fast ganz. Dies war auch im Jahre 1953 der Fall. *Navicula palpebralis, Pinnularia cruciformis, Navicula forcipata, Fragilaria schulzii, Navicula rostellata, Caloneis amphisbaena* und *Opephora martyi* beschränkten sich hauptsächlich auf die Hering- und Reider Plate; auf „Kerkeriet" kamen diese Arten im Jahre 1954 kaum vor, im Gegensatz zum Jahre 1953, als sie, mit Ausnahme der drei zuletztgenannten Arten, auf der ganzen Länge eines etwas nördlicher gelegenen Profils über diese Plate angetroffen wurden. Dagegen wurde *Gyrosigma fasciola* ausschließlich auf „Kerkeriet" wahrgenommen. *Caloneis brevis* und *Hantzschia*

marina hatten offenbar eine Vorliebe für das Prielen- und Rückengebiet zwischen den Probeentnahmestellen 171 und 181, während *Nitschia punctata* + var. *constricta* und *Nitzschia sigma* hauptsächlich auf den höheren Teilen der Reider Plate, von „Kerkeriet" und des „Noordwad"küstenstreifens vorkamen. Eine außerordentlich reiche Vegetation an *Navicula flanatica, Navicula phyllepta* und *Navicula rostellata* wies die Probeentnahmestelle 167 auf, die einen etwas höheren Gehalt an Schlamm und $CaCO_3$ besaß als die benachbarten Stationen.

Profil 10, Maan Plate (1954) (II) (Vgl. Tafel 10)
Die Maan Plate bildet ein Ganzes, dessen höchster Punkt etwas über NAP liegt. Von der tiefen Rinne an der NW-Seite ging das Profil in der Richtung NW—SO bis an die Probeentnahmestelle 145, von der aus die Richtung NNO—SSW eingeschlagen wurde bis an eine schmale, dennoch einige Meter tiefe Rinne (Station 163). Vom NW-Rand bis an den Knick im Profil war der Boden stark sandig und enthielt wenig Schlamm und organische Stoffe; der $CaCO_3$-Gehalt nahm jedoch nach der Mitte der Plate allmählich zu. Der NaCl-Gehalt dagegen war über die ganze Plate ungefähr derselbe und verhältnismäßig gering. Weiterhin im Profil, hinter dem Knick, also in SSW-Richtung, sank der Sandgehalt und nahmen die Prozentsätze an Schlamm, organischen Stoffen und $CaCO_3$ zu. Besonders am Rande der Plate war dies der Fall. Die Diatomeenvegetation zeigte ein ganz anderes Bild. Vorwiegend brackisch, mit einem fast für die ganze Länge geltenden süßen Einschlag, nahm die Anzahl lebender Arten nach dem höchsten Punkt der Plate hin erst zu und später, nach dem Knick, allmählich wieder ab. Eine Ausnahme bildete Station 151, wo viele lebende Arten angetroffen wurden. Insgesamt kamen 70 Arten in diesem Zustand vor, von denen 7, wenn auch mit einigen Unterbrechungen, über das ganze Profil. Es waren: *Cymatosira belgica, Navicula finnmarchica, Navicula flanatica, Achnanthes hauckiana, Amphora proteus, Navicula digitoradiata* und *Opephora martyi.* Fast nicht an der SSW-Seite der Plate, jedoch weiter überall anwesend waren *Biddulphia aurita, Navicula palpebralis* und *Pleurosigma angulatum; Navicula forcipata* fehlte sowohl am NW- als am SSW-Ende des Profils und *Rhaphoneis amphiceros* kam auf dem am höchsten gelegenen mittleren Teil der Plate nicht vor. Auf den NW-Teil beschränkten sich: *Amphora ostrearia, Tropidoneis lepidoptera, Pleurosigma aestuarii* und *Navicula rostellata*; nach dem Knick im Profil traten dafür an die Stelle *Nitzschia panduriformis, Nitzschia hybrida, Nitzschia punctata, Amphora coffeaeformis, Amphora holsatica* und *Navicula clementis.* Der höchste Teil der Plate kennzeichnete sich durch die Arten *Melosira sulcata, Diploneis didyma, Caloneis amphisbaena, Nitzschia sigma* und *Navicula hungarica,* eine sehr veränderliche Süßwasserart. Auffallend war der einigermaßen zunehmende NaCl-Gehalt des Bodens nach dem Knick und der ziemlich starke süße Einschlag, den die Diatomeenvegetation dort zeigte, woraus hervorgeht, daß die Bodendiatomeen vermutlich mehr auf die chemische Zusammensetzung des sie überspülenden Wassers eingestellt sind als auf die des Bodens. Von einer deutlichen Einteilung in „Schlamm"- und „Sand"arten konnte auch nicht gesprochen werden, obgleich die Stationen 160—163 deutlich schlammreicher waren als die übrigen.

Profil 11, Hoogzand Plate (1954) (Vgl. Tafel 11)
Im allgemeinen war der Sandgehalt des Bodens dieser Plate hoch, im Gegensatz dazu war der Gehalt an Schlamm und organischen Stoffen niedrig. Der Prozentsatz $CaCO_3$ nahm vom Rande nach der Mitte der Plate langsam ab; der NaCl-Gehalt war überall ungefähr dasselbe. Ausnahmen bildeten die Stationen 258 und 256, erstere, hoch auf der Plate, mit einem niedrigeren Gehalt and Sand und einem höheren an Schlamm und organischen Stoffen und besonders mit einem stark erhöhten Prozentsatz $CaCO_3$, letztere mit einem hohen Gehalt an Sand und einem ziemlich hohen Gehalt an organischen Stoffen und einem verringertem Prozentsatz $CaCO_3$!

Die etwas salziger eingestellte Diatomeenvegetation hatte hie und da dennoch einen süßen Einschlag. Insgesamt wurden 46 Arten lebend angetroffen, von denen 15, wenn auch mit Unterbrechungen, über die ganze Länge des Profils. Es waren: *Biddulphia aurita, Cymatosira belgica, Navicula crucifera, Navicula palpebralis, Pinnularia cruciformis, Plagiogramma vanheurckii, Tropidoneis lepidoptera, Hantzschia marina, Navicula flanatica, Pleurosigma aestuarii, Achnanthes hauckiana, Amphora proteus, Fragilaria schulzii, Navicula digitoradiata* und *Navicula rostellata.* Vielleicht hätten auch *Navicula finnmarchica* und *Opephora pacifica* wohl überall auf dem Profil vorkommen können; sie wurden jedoch an verschiedenen Stationen nicht angetroffen. *Navicula phyllepta, Hantzschia virgata, Nitzschia hybrida, Nitzschia linkei, Navicula clementis* und *Caloneis amphisbaena* kamen ausschließlich auf dem östlichen Teil des Profils vor. Es zeigte sich, daß eine Anzahl der genannten Arten besonders an den Stationen 253 und 254 fehlten; anscheinend zeigten diese Stationen keinen Unterschied mit den benachbarten.

Die Bodenproben aus einem Priel etwas NO des Profils (259–262) ergaben dasselbe Bild wie die Proben der Plate. Die meisten der überall vorhandenen Arten kamen auch auf dem Boden dieses untiefen Priels vor; einige Arten jedoch: *Striatella delicatula, Rhaphoneis amphiceros* und *Amphora coffeaeformis* wurden fast ausschließlich in dem Priel wahrgenommen, ebenso wie die Blaualge *Merismopedia* spec., die an Station 259 angetroffen wurde. Es stellte sich heraus, daß auch in diesem Gebiet die chemische Beschaffenheit des Bodens keinen Zusammenhang mit der Diatomeenvegetation, besonders mit dem MBS-Verhältnis der Arten, zeigte.

Profil 12, Geise Plate (1954) (IV) (Vgl. Tafel 12)
Es zeigte sich, daß die Geise Plate aus einem sandigeren NO-Teil und einem schlammreicheren SW-Teil bestand; die Grenze zwischen beiden Gebieten lag ungefähr halbwegs der Profillänge, wo die Proben entnommen wurden. Von NO aus nahm der Sandgehalt in der Richtung dieser Grenze zu, der noch verhältnismäßig hohe Gehalt an Schlamm, organischen Stoffen und $CaCO_3$ ab; nach dieser Grenze fand gerade das Umgekehrte statt. Der NaCl-Gehalt des Bodens änderte sich nur wenig. Die Diatomeenvegetation wurde durch die genannten Veränderungen nicht beeinflußt und machte über die ganze Länge des Profils einen gleichmäßig brackischen Eindruck mit einem ziemlich starken süßen Einschlag. Die Gesamtzahl der lebend wahrgenommenen Arten betrug 46; in der Richtung NO–SW nahm die Anzahl vorhandener Arten allmählich ab. Station 237 machte mit nur 3 lebenden Arten einen außergewöhnlich armen Eindruck. Sechs Arten: *Cymatosira belgica, Opephora pacifica, Achnanthes hauckiana, Amphora proteus, Fragilaria schulzii* und *Navicula clementis,* kamen mit nicht allzu großen Unterbrechungen über nahezu die ganze Länge des Profils vor. Auf dem sandigeren NO-Teil der Plate wurden *Biddulphia aurita, Navicula finnmarchica, Navicula palpebralis, Navicula flanatica, Navicula phyllepta, Nitzschia hybrida, Amphora holsatica* und *Navicula digitoradiata* mehr angetroffen als auf dem schlammreichen SW-Teil. Ausschließlich, oder nahezu ausschließlich kamen auf dem NO-Teil vor: *Pleurosigma angulatum, Navicula forcipata, Amphora coffeaeformis, Caloneis amphisbaena* und *Navicula hungarica.* Man könnte daraus schließen, daß die Arten beider zuletzt genannten Kategorien gewissermaßen einem Sandboden vorziehen; bei einem Vergleich mit anderen Gebieten zeigt es sich jedoch, daß manche dieser Arten auch auf Schlammböden vorkommen und also in dieser Hinsicht indifferent sind. Es muß also angenommen werden, daß auch andere, noch unbekannte und vielleicht wichtigere Faktoren beim Zustandekommen einer Bodenvegetation von Diatomeen auf dem Watt eine Rolle spielen!

Gebiet IV
b. Der Emsfluß und die Leda bis Leer (Vgl. Tafel 13)
Der Boden der Ems bildet ein für sich bestehendes ökologisches Gebiet. Dieser Boden, der immer unter Wasser steht und oberflächlich abwechselnd von salzigerem oder süßerem Wasser überschwemmt wird, einer ziemlich starken organischen und vielleicht auch chemischen Verschmutzung ausgesetzt ist und in diesem Zusammenhang den Einfluß eines wechselnden Sauerstoffgehaltes erfährt, kann nicht ohne weiteres mit dem des Estuarium verglichen werden. Höchstens besteht eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Boden der großen Stromrinne der Emsmündung und des „Oostfriesche Gaatje", obgleich verschiedene Faktoren u.a. im Zusammenhang mit der größeren Tiefe eine andere Rolle spielen als in der Ems selbst.

Der Boden der großen Stromrinne war schon arm an lebenden Diatomeenarten; es wurden dort insgesamt nur 39 angetroffen, von denen es sich zeigte, daß 4 am verbreitetsten waren. (Vgl. unter Abt. d). Von diesen 4 Arten kamen 3 noch auf dem Boden der Ems beim Wachtschiff Pogum vor, näml. *Biddulphia aurita, Cymatosira belgica* und *Plagiogramma vanheurckii.* Auf dem Emsboden zwischen Emden und der Mündung der Leda wurden viel weniger lebende Arten angetroffen, näml. insgesamt 22, während auf dem Boden der Leda bis Leer insgesamt 10 lebende Arten gefunden wurden, von denen 7 zusammen mit der Ems. Etwas mehr stromaufwärts von Pogum, ungefähr bei Ditzum, wurden nur noch 5 lebende Arten beobachtet und noch mehr stromaufwärts, im Gebiet zwischen Oldersum und Kritzum kamen auf dem Boden der Ems keine lebenden Diatomeen mehr vor. Erst hinter Terborg wurden wieder 6 Arten lebend angetroffen, von denen *Cyclotella striata* und *Melosira granulata* die wichtigsten waren. Besonders erstere Brackwasserart nahm stromaufwärts mengenmäßig stark zu und kam zwischen Groß Sollborg und der Mündung der Leda in großer Anzahl lebend auf dem Boden der Ems vor. In etwas geringerem Maße war dies der Fall auf dem Boden der Leda in der Nähe von Esklum.

Aus dem Vorhandensein von Süßwasserarten wie *Melosira granulata* und *Melosira varians, Stephanodiscus astraea* var. *minutula, Fragilaria capucina* und *Fragilaria intermedia* zeigte sich deutlich der Einfluß des süßeren Flußwassers, obgleich sich die Nähe des Meeres durch die größere Anzahl mariner und brack-

ischer Arten unwiderleglich anzeigte. Aus den Werten des MBS-Verhältnisses der Bodenproben aus dem Jahre 1954 ging jedoch mehr hervor. Stromaufwärts von Pogum, wo das MBS-Verhältnis der lebenden Diatomeen und der leeren Schalen 64 : 9 : 27 bzw. 56 : 28 : 16 betrug, kam bis Terborg eine salzige Zone des Absterbens vor, mit einem MBS-Verhältnis für die leeren Schalen von 64 : 23 : 13, 62 : 32 : 6 und 60 : 30 : 10. Stromaufwärts von Terborg änderte sich dieses Bild plötzlich. Die lebenden Diatomeen zeigten ein MBS-Verhältnis von 17 : 33 : 50, die leeren Schalen von 35 : 36 : 29, was auf eine starke Versüßung hinweist. Noch mehr stromaufwärts, bei Jengum, fing aber schon eine neue Versalzung an, die jedoch nicht mit dem Meer, sondern vermutlich mit Zufuhr von salzigem Wasser aus dem Binnenland zusammenhing. Das MBS-Verhältnis betrug bei Jengum 17 : 67 : 16 bzw. 40 : 30 : 30, aus dem eine starke Zunahme der brackischen Arten hervorgeht. In der Richtung der Ledamündung nahm der versalzende Einfluß noch zu, was sich durch eine größere Anzahl (M + B)-Arten zeigt, von denen die wichtigste, *Coscinodiscus rothii* var. *normani* (= *Actinocyclus normanii*) mehr als eine mesohaline, denn als eine polyhaline Art zu betrachten ist, so daß von Versalzung durch Meerwasser nicht die Rede sein kann. Da die Verbrackung außerdem auch auf dem Boden der Leda zum Ausdruck kam, muß mit großer Wahrscheinlichkeit eine Salzwasserzufuhr aus dem Binnenland für möglich gehalten werden. (Tafel 13).

c. Die Vegetation auf den Rändern der Platen den Rinnen und Prielen entlang. Vgl. Tafel 14 und 15.

Aus den Beschreibungen der Platen und Küstenstreifen ging schon hervor, daß die etwa 10 m breiten Randzonen im allgemeinen eine weniger artenreiche Diatomeenvegetation zeigten als die höher gelegenen Teile. Außerdem war nur eine geringe Anzahl Arten imstande, sich an der Niedrigwasserlinie zu behaupten und einige davon: *Biddulphia aurita, Coscinodiscus granii, Actinoptychus undulatus* und *Coscinodiscus excentricus* gehören mehr zum neritischen Plankton als zu den richtigen Bodenbewachsern, so daß in dieser letzten Kategorie nur *Cymatosira belgica, Plagiogramma vanheurckii, Pleurosigma aestuarii* und *Navicula digitoradiata* übrigblieben. Unter gewissen Umständen bildeten besonders die beiden zuletztgenannten Arten dennoch eine umfangreiche, individuenreiche Vegetation auf den Uferrändern von Rinnen und Prielen, die dadurch eine gelbbraune Farbe bekamen. Sowohl auf sandigem, als auf schlammreichem Boden kam diese Erscheinung vor und es zeigte sich nicht, daß ein deutlicher Zusammenhang mit dem $CaCO_3$- oder NaCl-Gehalt des Bodens vorlag.

d. Auf dem Boden von Rinnen und Prielen
(Vgl. Tafel 14 und 15)

Der Boden der tieferen Priele und der Stromrinnen scheint kein günstiges Milieu für die Entwicklung der Diatomeen zu sein. Mit Ausnahme eines kleinen Priels auf der Hoogzand Plate (Tafel 9), in dem eine größere Anzahl lebender Bodenarten angetroffen wurde, machte dieser Lebenskreis einen sehr armen Eindruck. Im östlichen Dollartgebiet, näml. „Schanskerdiep", „Grote Gat" und Dollartmündung änderte sich die Anzahl lebend beobachteter Bodenarten von 0–8 pro Station; die Anzahl der nur als leere Schalen angetroffenen Arten wechselte dagegen von 10–50 pro Station. In der Emsmündung wurde dasselbe festgestellt, näml. die Anzahl lebender Arten wechselte von 1–6, die der leeren Schalen von 28–53 pro Station. Mehr nach Westen, in der Bucht von Watum, war die Anzahl lebender Arten pro Station etwas günstiger, näml. 3–15; die der leeren Schalen wechselte von 18–43. In diesem Gebiet wurden insgesamt 37 lebende Arten auf dem Boden der Stromrinne beobachtet, von denen nur eine Art *Rhaphoneis amphiceros* auf nahezu allen Stationen (Tafel 14).

Ein anderes Untersuchungsgebiet bildeten die Rinnen südl. von Reide, in denen 0–11 lebende Bodenarten angetroffen wurden, während von 11–39 Arten pro Station nur die leeren Schalen vorkamen. Es wurden da insgesamt 33 Arten lebend beobachtet, von denen 3, *Cymatosira belgica, Rhaphoneis amphiceros* und *Amphora proteus* auf nahezu allen Stationen (Tafel 15).

Die große Stromrinne (Gebiete III, II, I)
(Vgl. Tafel 16)

Auch auf dem Boden der großen Stromrinne, die sich von der Ems über das „Oostfriesche Gaatje", zwischen der Hond- und der Paap Plate hindurch an der „Bocht van Watum" nach Station 319 in der „Oude Westereems" zwischen Rottumeroog und Borkum erstreckt, kamen auf dem Boden insgesamt nicht mehr als 39 Diatomeenarten lebend vor. Von denen waren nur 4 Arten, *Biddulphia aurita, Cymatosira belgica, Plagiogramma vanheurckii* und *Rhaphoneis amphiceros* auf den meisten Stationen vorhanden. Pro Station wechselte die Anzahl lebender Arten zwischen 0 und 17; die der leeren Schalen jedoch zwischen 24 und 75. Sowohl von den in diesem Gebiet lebend vorkommenden Arten als von denjenigen, die nur als leere Schalen anwesend waren, wurde das MBS-Verhältnis bestimmt (Tafel 16).

Hustedt (1939) hat schon bemerkt, daß im Dol-

lart-Emsgebiet anscheinend ein Übermass an nichtmarinen Diatomeen im Sediment vorkommt, gegenüber einer Minderzahl an marinen Arten, obgleich letztere so weit stromaufwärts im Emsfluß angetroffen werden, daß Sedimentzufuhr aus dem Meer wahrscheinlich ist.

In dem von mir untersuchten Material wurden auf der Linie O–W, die östl. von Emden anfängt und über die Mündung der Ems, das „Oostfriesche Gaatje", die Verbindung zwischen der Hond- und der Paap Plate und die „Bocht van Watum" nach Station 319 zwischen Rottumeroog und Borkum in der „Oude Westereems" verläuft, 82 nichtmarine und 71 marine Arten angetroffen, über 18 Stationen verteilt. Wenn man hierbei eine ähnliche Bearbeitung vornimmt, wie die von HUSTEDT (1939) dann stimmen die Ergebnisse gut miteinander überein, so daß angenommen werden könnte, daß die Diatomeen im Dollart-Emssediment hauptsächlich aus dem Wattenmeer und der Nordsee herbeitransportiert werden.

Eine nähere Betrachtung des MBS-Verhältnisses für die ganze Stromrinne der Ems bis Rottumeroog zeigte jedoch, daß von einer *regelmäßig* zunehmenden Versalzung dennoch nicht gesprochen werden konnte, daß diese aber örtlich von einer scharf abgegrenzten, ziemlich starken Versüßung unterbrochen wurde. Dies kam besonders zum Ausdruck in dem MBS-Verhältnis der Arten leerer Schalen. An Station 221 z.B. zeigte dieses einen ziemlich starken brackischen Einschlag mit einer süßen Beimischung, die an Station 241 westl. von Emden noch zugenommen hatte (möglicherweise Einfluß des Jade-Emskanals). Sowohl bei den leeren Schalen als bei den lebenden Arten kam dies zum Ausdruck. An Station 242 wurde der salzige Einfluß etwas größer, nahm an Station 281, etwas westl. von Knock noch zu, aber bog an Station 282, etwa 2 km westlicher, plötzlich scharf nach süß um. Dies läßt sich besonders an dem MBS-Verhältnis der leeren Schalen beobachten. An Station 302, oben am Leitdamm, kam diese Versüßung, die vermutlich mit der Ausmündung des Jade-Emskanals bei Knock zusammenhängt, auch in der lebenden Flora zum Ausdruck. An Station 303 waren alle lebenden Bodendiatomeen verschwunden, während ein hoher Prozentsatz „süßer" (SB) Arten als leere Schalen vorhanden war. Diese „süßen" Arten verschwanden an Station 304 und waren auch an Station 244, zwischen den Platen Hond und Paap, nicht mehr da, obgleich sich der brackische Einschlag behauptete. Die wenigen lebenden Arten, die an letzterer Station vorgefunden wurden, waren ausschließlich marin. Von Station 243 bis einschließlich 315, also im ganzen westlichen Teil der „Bocht van Watum", war das als leere Schalen auf dem Boden vorkommende Diatomeenmaterial durch einen wechselnden, jedoch abnehmenden Prozentsatz „süßer" (SB) Arten gekennzeichnet, die westl. der Station 315 nicht mehr vorhanden waren. An den Stationen 243 und 312 setzte sich die lebende Diatomeenflora noch aus brackischen und marinen Arten zusammen, westlich der zuletzt genannten Station wurden aber ausschließlich marine Arten in lebendem Zustande angetroffen. In der „Bocht van Watum" findet Zufuhr von mehr oder weniger süßem Wasser durch die Schleusen in Delfzijl und die Ausmündungen des Abwassersystems der Städte Groningen und Appingedam statt. Zwar tritt hier kein völliges Absterben auf, aber die Anzahl der auf dem Boden lebenden Diatomeenarten ist nur sehr gering und beträgt höchstens 8. Mehr westlich nimmt diese Anzahl örtlich bis 14 an Station 316 und 17 an Station 318 zu. Es ist jedoch eine Tatsache, daß zugleich unter dem Einfluß des zugeführten „süßen" Wassers an bestimmten Stellen eine starke Sedimentierung leerer Diatomeenschalen auftritt; eine solche Stelle scheint sich vor der Landspitze von Knock zu befinden.

Speziell Untersuchungen

1. *Schlickufer bei Farmsum.* 2.8.1954 um etwa 23.00 Uhr; vollkommen finster, nur das Leuchttierchen (*Noctiluca miliaris*) gab wahrnehmbares Licht. Die Diatomeen bildeten eine glimmende Schicht auf dem gerade bloßgelegten Schlick; es waren hauptsächlich die Arten *Surirella gemma* (BM) und *Pleurosigma angulatum* (M), beide in optimalen lebendem Zustande.
2. *Rand der Hering Plate, NW-Teil Maan Plate, Station 117.* 3.8.1954 um 8.30 Uhr bei bewölktem Himmel. Beobachtet wurde: *Navicula rostellata* (B) in großen Mengen und einige Individuen von *Surirella gemma* (BM) und *Pleurosigma angulatum* (M), alle lebend.
3. *Geise Plate, Station 222.* 29.7.1954, Temperatur des Wassers etwa 16 °C. Keine Vegetation, einige Exemplare der brackischen Arten *Navicula rostellata, Surirella gemma* und *Nitzschia sigma,* der marinen *Biddulphia aurita* und *Pleurosigma angulatum* und auch der süß-brackischen (SB) *Melosira granulata,* alle lebend.
4. *Geise Plate, Priel 650 m vom N-Rand, Stationen 236/237.* 29.7.1954. Keine Vegetation; vereinzelt lebend: *Cylindrotheca gracilis* (B) und *Nitzschia sigma* (BS).
5. *Rand der Hoogzand Plate.* 3.8.1954. Temperatur des Wassers 23°5, Lufttemperatur 22°5 C. Keine

Vegetation, nur vereinzelt lebend: *Navicula rostellata* (B) und *Nitzschia linkei* (BM).

6. *NW-Teil der Paap Plate.* 5.8.1954. Keine Vegetation, vereinzelt lebend: *Surirella gemma* (BM), *Pleurosigma angulatum* (M), und *Navicula rostellata* (B).
7. *Maan Plate.* 21.7.1954. Auf trockenen Randleiste in diffusem Tageslicht. Vegetation lebender *Pleurosigma angulatum* (M), *Amphora* (spec. div.), *Nitzschia linkei* (BM), *Navicula digitoradiata* (B), *Navicula rostellata* (B), *Caloneis amphisbaena* (BS), u.a. außerdem viele lebende Kolonien der Blaualge *Merismopedia glauca.* Nematoden waren in großer Anzahl im Bodenmaterial anwesend; es war merkwürdig, daß mehrere in ihrem Darmkanal viele Diatomeen enthielten, die in kürzeren oder längeren Reihen geordnet waren. Nur spulförmige Arten wurden im Darmkanal vorgefunden; *Pleurosigma angulatum,* obgleich in großen Mengen vorhanden, kam nicht darin vor. Vielleicht ist die sigmoide Gestalt dieser Art ungeeignet, aufgenommen zu werden, oder aber ist die Art zu breit, durch die Mundöffnung hindurchzugehen. Es fragt sich, ob die Diatomeen passiv mit dem Schlamm hineingesogen werden oder ob sie vielleicht aktiv aufgesucht und verzehrt werden.
8. *Maan Plate, etwa 1500 m vom NW-Rand entfernt.* 27.7.1954. *Zwischen den Randleisten.* Es besteht kein Unterschied zwischen den in den Furchen und diejenigen *auf* den Randleisten vorkommenden Arten, vielleicht etwas weniger *Amphoren* und etwas mehr leere Schalen der übrigen Arten. Auch hier viel *Merismopedia* und mit Diatomeen gefüllten Nematoden.

ZUSAMMENFASSUNG DER BENTHONISCHEN ERGEBNISSE

Mit insgesamt wenigstens 246 Arten, von denen 133 lebend, ist das Dollart-Emsgebiet im allgemeinen nicht arm an Diatomeen. Örtlich können diese Organismen in einer so großen Individuenzahl vorkommen, daß der Boden eine gelbbraune Farbe bekommt. Dies ist besonders der Fall auf den höher gelegenen Platen und Küstenstreifen, manchmal aber auch an deren Rändern. In den Rinnen und Prielen kommen nur wenig Diatomeenarten zur Entwicklung. Die Zusammensetzung der Biozönosen weist auf das Milieu eines durch die Gezeiten beeinflußten Brackwassergebietes hin, das in mehr oder weniger deutliche Zonen eingeteilt, in westlicher Richtung salziger wird und über eine Zone des Absterbens in das Wattenmeer hinüberleitet. Die Adsorption chemischer Bestandteile an den Tonmineralien und den organischen Stoffen im Boden ist so groß, daß Beeinflussung der Diatomeenflora durch diese chemischen Bestandteile nicht mehr möglich ist, so daß von irgendwelchem Zusammenhang damit nicht die Rede ist.

Diatomeenarten, die auf eine Sedimentierung während bestimmter geologischer Perioden oder auf einen Unterschied im Klima im Vergleich zum heutigen hinweisen, wurden nicht angetroffen; die wenigen, von der jetzigen Flora abweichenden Individuen wurden zu sporadisch beobachtet, um in dieser Hinsicht Schlüsse ziehen zu können. Es fällt auf, daß bestimmte, allgemein in Brackwassermilieus vorhandene Arten nicht in lebendem Zustand beobachtet wurden, z.B. Arten wie *Campylodiscus clypeus* und *echeneis* (B), *Diploneis interrupta* (B), *Nitzschia navicularis* (B), *Scoliopleura tumida* (BM) u.a. Von diesen Arten wurden wohl an vielen Stellen die leeren Schalen gefunden, so daß angenommen werden muß, daß sie sich dennoch in lebendem Zustand in der Nähe befinden, oder in anderen Jahreszeiten vorhanden sein.

Ein deutlicher Unterschied zwischen der Vegetation eines Sand- und eines Schlickbodens konnte im allgemeinen nicht beobachtet werden; vielfach treten in beiden Fällen nahezu dieselben Arten auf. Manchmal scheint auf dem Schlick die Diatomeenvegetation etwas reichhaltiger zu sein.

Auf Sandböden kommt viel ziemlich grober Diatomeengrus vor; im Schlamm ist dieser Grus viel feiner und es macht einen wichtigen Bestandteil davon aus.

B. *Die Planktonischen Diatomeen*

Gebiet I	a. „Oude Westereems"
Gebiet II	b. „Bocht van Watum" und „Oostfriesche Gaatje"
Gebiet III	c. Hauptpriel des Dollarts
	d. Kleineren Prielen des Dollarts
Gebiet IV	e. Ems von Emden bis Linesch und Leda bis Leer

Insgesamt wurden 87 Planktonproben untersucht und darin wurden 99 Arten in lebendem und außerdem 103 in totem Zustande angetroffen (Vgl. die Tafeln und die Stabdarstellungen Nr. 17–22).

B. *Die Planktonischen Diatomeen*

Es wäre nicht richtig gewesen, eine rezente sedimentologische Untersuchung vorzunehmen, ohne dabei das Plankton im Betracht zu ziehen das im Wasser, worin die Sedimentierung stattfindet, vorkommt. Die planktonischen Organismen spielen ja bei dieser Sedimentation eine wichtige Rolle, nicht nur weil sie dem Sediment nach ihrem Absterben organogenes Material liefern, sondern besonders durch den Einfluß, den sie in lebendem Zustand auf die Zusammensetzung des Sediments im Zusammenhang mit ihrer Lebensfunktion ausüben. Gallert- und Ölbildung, die das spezifische Gewicht ändern und Zellen mit langen Stacheln, die die Koagulation beeinflussen, bestimmen gleichfalls die Ablagerungsfähigkeit des im Wasser schwebenden Materials. Dieses Material besteht zum Teil aus den gröberen und feineren Bruchstücken von schalenbildenden Organismen und besonders aus den zum Teil umgeänderten organischen Stoffen aus den Koproiden der tierische Organismen. Die Schalen der Diatomeen verleihen bei massenhaftem Auftreten dem Sediment eine charakteristische graue oder weiße Farbe. Diese Schälchen können, wenn sie von zartem Bau sind (*Chaetoceros, Rhizosolenia*), nach dem Absterben des Protoplasmas unmittelbar, und wahrscheinlich von innen aus, von den freiwerdenden Produkten angegriffen und aufgelöst werden; sie tragen also nicht zur Sedimentbildung bei. Das ist aber wohl der Fall bei den kräftiger gebildeten Schälchen der Gattungen *Aulacodiscus, Actinocyclus, Coscinodiscus,* u.a., die nicht so leicht gelöst werden und daher wohl unmittelbar zur Sedimentbildung beitragen. Dieser Unterschied tritt sowohl bei den Süßwasser- als bei den marinen Arten auf. Unter diesen erstgenannten tragen z.B. *Asterionella* und *Fragilaria* fast nicht, *Epithemia* und *Surirella* dagegen wohl zur Sedimentbildung bei. Im Zusammenhang damit möchten wir auf die Artenliste der als leere Schalen auf dem Boden des Ems-Dollartgebietes angetroffenen Diatomeen verweisen (Tafel B).

Schon im Jahre 1939 veröffentlichte HUSTEDT eine Abhandlung über die Diatomeen dieses Gebietes. Darin kam aber nicht klar zum Ausdruck, welche Arten da in lebendem, absterbendem oder schon abgestorbenem Zustand, also als leere Schalen, anwesend waren. Bei der vorliegenden Untersuchung wurde gerade darauf besonders geachtet. Die aus der Planktonuntersuchung gezogenen Schlußfolgerungen beziehen sich, wie die der Benthosuntersuchung, nur auf den Zustand in den Monaten halb Juli–halb September, also auf den Übergang vom Sommer- zum Herbstplankton.

Das Plankton in den Gebieten I („Lauwers-Rottumeroog"), II („Bocht van Watum" und „Oostfriesche Gaatje") und III (Dollart bis Nieuwe Statenzijl)

Tafel 17 gibt eine Übersicht der Diatomeen, die am 19. und 20. September 1956 im Plankton der drei obengenannten Gebiete angetroffen wurden. Deutlich ist hier der Übergang der marinen Biocoenose aus dem offenen Wattgebiet, über die marin-brackische, z.T. autochthone (Proben 485–486) Biocoenose zu jener der Absterbungszone beim Übergang vom Polyhalinikum und α-Mesohalinikum (Proben 479–473) und weiter zu jener des weniger brackischen β-Mesohalinikums (Proben 472–470) zu sehen. Eine Zonierung, ungefähr übereinstimmend mit der Einteilung von KÜHL und MANN (1954), war dabei zu beobachten. Das aus dem Wattenmeer herrührende neritisch-marine Plankton wurde vor allem durch die in lebendem Zustand anwesenden Centricae: *Actinocyclus ehrenbergii, Coscinodiscus concinnus* und *Coscinodiscus perforatus* var. *cellulosa* gekennzeichnet; in den großen Rinnen kam vor allem die mehr pelagische *Lauderia borealis* vor. Die hydrochemischen Daten von KÜHL und MANN vom 4. bis 8. Oktober 1951, lauten wie folgt: Wassertemperatur 13–15 °C, Salzgehalt (S) 31–32 ‰, pH ± 7.7, CaO ± 375, Si ± 1.0, NH_4 und NO_2 ± 0.0 mg/l, O_2 ± 95% Sättigung. Noch unbekannte Faktoren verursachen in diesem Gebiet aber fortwährend Änderungen. Am 5. September 1956 wurde z.B. das Diatomeenplankton in der Rinne „Sparregat" (Probe 378 A) aus 36 Arten zusammengesetzt, von denen 27 in lebendem Zustand; 14 Tage später, am 9. September 1956 wurden an derselben Stelle nur 11 Arten angetroffen, von denen 4 lebend! Es befand sich damals 2.0 cm^3 Sinkstoffe in 100 l Wasser (Probe 481). Auch an anderen Stellen in diesem Gebiet wurden derartige Ergebnisse wahrgenommen. So enthielt das Plankton vom 9. September 1956 auf der Station 480 nur 9 Diatomeenarten, von denen 4 in lebendem Zustand. Die Menge Sinkstoffe betrug 1.7 cm^3 pro 100 l Wasser. Morgens am 20. September 1956 betrug die Menge, bei steigender Flut auf der etwas westlicher gelegenen Station 482, 9.3 cm^3/100 l Wasser; unter den 18 Diatomeenarten, die im Plankton vorkamen, befanden sich nur 3 in lebendem Zustand. Bei der folgenden Flut an demselben Datum enthielt das Plankton an derselben Stelle (Probe 486) 17 Diatomeenarten, von denen 9 lebend; die Sinkstoffenquantität war nur 2.6 cm^3/100 l. Wahrscheinlich hat sich hier die Beimischung von süßem, verunreinigtem Wassers geltend gemacht; darauf könnte die Armut

an lebenden Arten der obengenannten Probe hinweisen, die im Gegensatz zu den Proben 482 und 486 bei fallendem Wasser entnommen wurde. Bei einer Vergleichung der Probeentnahme des Jahres 1956 aus dieser Umgebung mit der aus dem Jahre 1954 über die ganze „Oude Westereems" und einen Teil der „Bocht van Watum" (Tafel 18) fällt es auf, daß in letzterem Fall bei einer weniger starken Verunreinigung zwar gleichfalls hohe Sinkstofwerte und ziemlich niedrige Gesamtzahlen Diatomeenarten im Plankton vorkamen, diese Zahlen bezogen sich jedoch fast ganz auf lebende Arten, was im Jahre 1956 nicht der Fall war.

Am 19. September 1956 zeigten sich die ersten Absterbungserscheinungen in der marinen Biocoenose an der Station 479, mitten in der „Oude Westereems". Obschon die Werte von KÜHL und MANN hier im Jahre 1951 noch keine großen Unterschiede mit den schon genannten zeigten, war jedoch ein Fallen des Salzgehalts bis 30 ‰ und des CaO-Gehalts bis ± 350 mg/l merkbar.

Auf Grund dieser Tatsache wurde die imaginäre Grenzlinie zwischen Gebiet I und II denn auch etwas westlich von Station 479 gezogen.

Die Absterbungserscheinungen setzten sich am 19. September 1956 in östlicher Richtung fort. Daraus läßt sich erklären, daß im Mündungsgebiet des Dollarts nur wenig vitale Diatomeen in geringer Artenzahl (Stationen 474, 473) inmitten von viel Detritus angetroffen wurden. Dieser Detritus bildete, als er sich absetzte, eine kompakte Masse im Gegensatz zu dem voluminösen, wenig Detritus enthaltenen Sink-Stoffe aus den meerwärts entnommenen Proben Nr. 485 und 486 (Vgl. Tafel 17).

Das „Schanskerdiep" (Gebiet III, Dollart) machte im September 1956 einen stark verunreinigten Eindruck und die Diatomeenflora war, vermutlich deswegen, außerordentlich arm an lebenden Arten. Einige davon, *Melosira granulata* und *Melosira varians*, stammten unverkennbar aus dem Binnenwasser. Die während der Flut entnommene Wasserprobe 469 enthielt gar keine lebenden Diatomeen und machte den Eindruck, durch die Tide aufgestautes, verunreinigtes Wasser zu sein. Eine derartige Armut an lebenden Diatomeenarten zeigte sich auch schon bei der Untersuchung der Bodenproben dieses Gebietes (vgl. Tafel 14, Stationen 12–20).

Im Jahre 1956 bildeten also das „Oostfriesche Gaatje" und der „Mond van de Dollart" ein ausgedehntes Absterbungsgebiet für marine Organismen, besonders für die Diatomeen. Dieses Gebiet gehörte damals zum größten Teil in die von KÜHL und MANN (1951) festgestellte polyhaline und für einen kleinen Teil in die α-mesohalinen Zone. Selbstverständlich verschieben sich die Grenzen dieser Zonen fortwährend in östlicher oder westlicher Richtung, aber sie umfassen jedenfalls ein Gebiet, in dem sich weder die marinen, noch die limnischen Diatomeen ordentlich entwickeln können. Eine starke Ausdehnung richtiger Brackwasserorganismen könnte also erwartet werden; was die Diatomeen betrifft z.B. von *Coscinodiscus commutatus*, von *Coscinodiscus* (= *Actinocyclus*) *normanii*, von Brackwasser-*Thalassiosira*- und *Chaetoceros*-arten, wie das in der „Zuiderzee" vor der Eindeichung der Fall war. Davon war hier aber gar keine Rede, nicht im Jahre 1956 und auch nicht im Jahre 1954, obschon damals in derselben Jahreszeit ein viel günstigeres Plankton-bild erreicht wurde als im Jahre 1956 (Tafel 17).

Im Jahre 1954 wurden z.B. an den Stationen 319 und 318 bzw. 15 und 16 Diatomeenarten angetroffen, von denen bzw. 14 und 13 lebend; im Jahre 1956 kamen an der Station 480, in der Mitte zwischen den Stationen 319 und 318, nur 9 Diatomeenarten vor, von denen 4 lebend. Dasselbe gilt von den Stationen 316 und 315, wo im Jahre 1954 bzw. 14 und 17 Arten vorkamen, von denen bzw. 14 und 15 in lebendem Zustand, während im Jahre 1956 an den in der Nähe liegenden Stationen 479 und 478 bzw. 12 und 15 Arten angetroffen wurden, von denen bzw. 9 und 6 zwar noch lebend, aber in deutlich absterbendem Zustand beobachtet wurden (Tafel 17 und 18).

Es stellte sich aber heraus, daß ein derartiger Zustand stark abwechseln konnte, denn eine Probeentnahme am 11., 12. und 13. Sept. 1956, auf verschiedener Tiefe in der „Bocht van Watum" (Stationen 452–454, 460–462 und 457–459), ergab ein viel günstigeres Bild, das viel Übereinstimmung mit dem der Stationen 314, 313, 312 aus dem Jahre 1954 zeigte (Tafel 19 und 18).

Eine Vergleichung der Proben 452 und 460 mit den gleichwertigen Proben 487, 488 und 489, die 10 Tage später entnommen wurden, gibt ein Bild der großen Schwankungen, die in der „Bocht van Watum" auftreten können und die zum Teil unzweifelhaft mit der Abführung der Abwässer in der nähe der Stationen 490 und 491, resp. von Appingedam und von der Stadt Groningen zusammenhängen (Tafel 19).

Die Profile 452–454, 460–462 und 457–459 zeigen von W. nach O. eine Abnahme der durchschnittlichen Anzahl lebender Arten gegenüber einer Zunahme der Durchschnittszahl von Arten, die nur als leere Schalen wahrgenommen wurden. Vor allem war diese Erscheinung an den in größerer Tiefe entnommenen Proben des Profils 457–459 gut zu beobachten. Ein

deutlicher Unterschied in der Zusammensetzung der Diatomeenflora in den bei Flut entnommenen Proben 452–454 und den bei Ebbe entnommenen Proben 460–462 war aber nicht festzustellen. Die beiden Planktonproben 455–456, die bzw. an der Oberfläche und auf 3.50 m Tiefe an einer Stelle ± 10 km östl., in der „Mond van de Dollart" entnommen wurden, zeigten am 14. September 1956 zwar noch Übereinstimmung mit den Proben 457–459 vom 13. Sept. 1956; mit den Proben 430–438, ab Termunten über „Landpunt van Reide" nach Kerkeriet Plate, war aber kein Zusammenhang mehr zu beobachten (Tafel 20).

Selbstverständlich mußten diese starken Abwechselungen auch bei der Sedimentbildung zum Ausdruck kommen. Einigermaßen war das der Fall in den Werten der Sinkstoffquantitäten pro 100 l Wasser, die gleichfalls großen Schwankungen unterlagen. Dabei muß aber der Tatsache Rechnung getragen werden, daß Plankton mit viel *Chaetoceros* und anderen, hervorstehende Teile und Haare tragenden Organismen wie z.B. *Polychaeten*larven, einen sehr voluminösen Niederschlag gibt, der verhältnismäßig weinig organogenes Material enthält, während ein detritusreiches Plankton einen wenig voluminösen Niederschlag geben kann, der viel organogenes Material enthält. In den Tafeln müssen deshalb die Sinkstoffwerte, soweit möglich, mit den geschätzten Quantitäten Detritus und Coproiden, angedeutet durch r, c und cc, verglichen werden.

Sehr wichtig für die Sedimentbildung an der Küste des Ems-Dollartgebietes ist die Abführung von mehr oder weniger stark verschmutztem Wasser durch Schleusen, Düker und Abzugskanäle. Die Abführungen durch den Schleusen von Nieuwe-Statenzijl, Delfzijl, Knock und Emden und durch die Abzugskanäle in der „Bocht van Watum" üben einen sehr merklichen Einfluß auf die Beschaffenheit und Zusammensetzung des Planktons aus, bis auf eine große Entfernung von der Abführungsstelle. Um über dieses Problem etwas mehr zu erfahren, wurden am 20. Juli 1954 Planktonproben aus der nördlichen Ausmündung des „Schanskerdiep" in den Dollart und zwar westlich, in der Mitte und östlich der Stromrinne entnommen. Westlich dieser Rinne kamen 12 Arten vor, von denen nur einige in lebendem Zustand. Neben vielen leeren Schalen wurde auch eine geringe Menge Diatomeenbruchstücke angetroffen; die Probe enthielt außerdem viele Pollen. Das MBS-Verhältnis war 50 : 17 : 33. In der Mitte dieser Rinne kamen nur 8 Diatomeenarten vor, von denen gleichfalls nur einige Arten in lebendem Zustand. Die Probe enthielt viele Diatomeenbruchstücke; das MBS-Verhältnis betrug 90 : 10 : 10! Die östlich des „Schanskerdiep" entnommene Probe enthielt 11 Arten, von denen einige lebend. Außer vielen leeren Schalen kam in dieser Probe eine viel größere Menge Diatomeenbruchstücke als in den beiden anderen Proben vor. Das MBS-Verhältnis betrug 56 : 26 : 13. Die drei obengenannten Proben waren so schnell wie möglich nacheinander gesammelt. Aus dieser Probeentnahme ging deutlich hervor, daß das meiste Salz enthaltende Wasser sich in der Mitte der Rinne und das süßeste Wasser sich an der westlichen Seite befand.

Am 3. August 1954 wurden Planktonproben um eine lange Stromnaht herum entnommen, die sich in derselben Stromrinne des „Schanskerdiep" beim Zusammentreffen des salzigen und süßen Wassers bildete. Vor der Stromnaht, im süßerem Wasser, wurden 12 Diatomeenarten angetroffen, von denen mehrere in lebendem Zustand, außerdem kamen *Nauplius*larven von *Copepoden*, viel *Rotatoren* und auch ein Anzahl Exemplare der Grünalge *Scenedesmus quadricauda* vor, was auf Nährstoffreichtum hinwies. Das Vorkommen von Kartoffelstärke in dieser Probe bestätigte diese Vermutung. Pro 100 l Wasser lagerte sich 2.0 cm^3 Material ab (1.2 cm^3 organogene, torfartige Substanz und 0.8 cm^3 feiner Sand). Vermutlich bestand die süßere Wassermenge aus abgelassenem Wasser, das aus dem Binnenland herstammte. Das Plankton der Stromnaht selbst enthielt nur 2 Arten Diatomeen, beide in lebendem Zustand. Leere Schalen kamen ausschließlich im Sinkstoffe vor, das pro 100 l Wasser 14.0 cm^3 betrug. Es bestand aus einer Mischung von Sand und organogenem Material und machte einen flockigen Eindruck.

Hinter der Stromnaht, im salzigeren Wasser, kamen 11 Arten Diatomeen vor, von denen sehr viel lebende Exemplare. Dieses Wasser enthielt außerdem Copepoden mit ihren *Naupliuslarven*, die Blaualge *Merismopedia glauca*, die einzellige, kolonienbildende Grünalge *Pediastrum boryanum* und viele Fäden der Grünalge *Tribonema spec.* Der Sinkstoff enthielt neben einer kleinen Menge aus feinem Sand, viel organisches Material in der Form von Coproiden und Torf; die Quantität betrug 2.4 cm^3/100 l Wasser.

Aus dieser Probeentnahme zeigte sich, daß in einer Stromnaht, in der Süß- und Salzwasser aneinder grenzen, eine Bildung organogener Flocken stattfindet, die entweder Organismen in lebendem und abgestorbenem Zustand fangen, oder von diesen gefangen werden, aber die auf jeden Fall ein größeres spezifisches Gewicht bekommen als das des Wassers und also zur Ablagerung kommen, wenn das Milieu nicht zu unruhig ist. Dieses Sediment wird also au-

tochthon gebildet und stammt nicht aus dem Wattenmeer.

Ein anderes Bild der Sedimentation geben zwei am 5. September 1956 bei fallendem Wasser entnommene Planktonproben, die eine aus einer Rinne im sog. Sparregat bei Rottumeroog (Probe 378 A), die andere (Probe 378 B) zum Vergleich, aus einer untiefen Wasserschicht über dem Rande einer Plate in dieser Rinne. In letzterem Fall wurde sehr sorgfältig nur das über dem Platenrande stehende Wasser abgesiebt, ohne Aufwühlung des schon sedimentierten Materials. Probe 378 A enthielt 37 Arten Diatomeen, von denen 27 in lebendem Zustand. Von den 10 nur als leere Schalen vorkommenden Arten mußten 7 als nicht-planktonisch betrachtet werden. Das Material war ziemlich sauber und enthielt nur wenig Detritus und Coproiden, im Gegensatz zu Probe 378 B, die nur 8 Arten Diatomeen, von denen 3 Arten in lebendem Zustand enthielt, neben sehr viel organischem „Schlamm" und zermalmten Diatomeen. Offenbar sammelt sich, wenn das Wasser fällt, die Hauptmasse des Planktons in den Rinnen und es bleibt nur ein Teil der sehr häufig vorkommenden Arten in dem über den Platen zurückbleibenden Wasser zurück. Ist die Plate ganz bloßgelegt, dann kommen die beweglichen Bodendiatomeen zum Vorschein und bilden der bekannte gallertartige gelbbraune Schicht an der Oberfläche. Beim Herannahen der Flut verschwinden sie wieder zwischen den mittlerweile von der Gallertabsonderung verkitteten Bodenteilchen. Obwohl dieser Mechanismus notwendig eingehend studiert werden müßte, ist es einigermaßen verständlich, warum auf den Sand- und Schlammplaten im allgemeinen wenig planktonische und in den Rinnen nahezu keine benthonischen Diatomeen angetroffen werden.

Das Plankton des Emsflusses (Gebiet IV) (Vgl. Tafeln 21 und 22)

Sowohl im Jahre 1954 als im Jahre 1956 wurden Planktonproben aus dem Emsfluß, und im Jahre 1954 auch aus der Leda bis Leer entnommen. In jenem Jahre wurden die Proben an zwei aufeinanderfolgenden Tagen gesammelt, im Jahre 1956 wurde die Strecke Emden-Linesch hin und zurück an einem Tage zurückgelegt, so daß die Proben dieser letzten Fahrt besser mit einander vergleichbar sind, als die der ersten. Aus dem Auftreten der abgestorbenen marinen Diatomeen im Plankton der Leda in der Nähe von Esklum vom 28. Juli 1954 zeigte sich der marine Einfluß auf diesen Nebenfluß der Ems ganz deutlich. Das MBS-Verhältnis der als leere Schalen anwesenden Diatomeen betrug 27 : 30 : 43, für die lebenden Arten 0 : 39 : 61. Auch dieses Verhältnis deutet auf die Anwesenheit von ziemlich salzigem Wasser in der Leda hin. Vermutlich war hierbei nicht die Rede von Meerwasser sondern von brackischem Wasser aus der Umgebung, das durch Schleusen, Düker und Pumpwerke auf die Leda abgeführt worden war. Daß derartiges Wasser die Ems gleichfalls beeinflußt, zeigt sich aus den Chlorwerten von Postma (Verh. Kon. Ned. Geol. Mijnb.k. Gen., Geol. Serie XIX, S. 103, 1960), die für Station 215 westl. von Kritzum bei Ebbe 400 mg/l Cl fand, während andere Stellen Cl-werte von rund 200 mg/l aufwiesen. Der brackische Charakter des Emsflusses im Jahre 1954 ging außerdem aus dem MBS-Verhältnissen der lebenden Diatomeenarten hervor. Auch die durch die Flut verursachte Stauung im Fluß kommt manchmal in diesem MBS-Verhältnis zum Ausdruck, z.B. am 27. September 1954 an der Station 212, die ein MBS-Verhältnis der lebenden Diatomeenarten von 0 : 14 : 86 aufwies, während man an einer Stelle, so dicht in der Nähe der Flußmündung, einen ordentlichen marinen Einschlag hätte erwarten können. Dieser war im Oberflächenwasser jedoch nicht anwesend, aber wurde erst ± 10 km stromaufwärts bei Hatzum wahrnehmbar (MBS 8 : 46 : 46). Aus der Probeentnahme vom 28. Juli 1954 zeigte sich, daß die Ems bei Ebbe bis in die Nähe von Kritzum ein gemischtes Brackwasserplankton führt, ohne lebende marine Diatomeen (MBS 0 : 40 : 60). Diese kommen bei Ebbe erst in der Nähe von Ditzum vor (MBS 23 : 31 : 46) und nehmen selbstverständlich nach der Mündung des Flusses in den Dollart hin zu (MBS 46 : 16 : 38). Im Zusammenhang mit diesen Erscheinungen wäre es vielleicht besser, im Gegensatz zu Kühl und Mann das Mischgebiet des Emsflusses zwischen Ditzum und Jengum zu dem Meio-Mesohalinikum statt zum Oligohalinikum zu rechnen, weil damit die Planktonflora und -fauna bei weiten nicht immer in Übereinstimmung sind. Stromaufwärts von Jengum bis zum Kanal von Papenburg könnte die Ems als oligohalin betrachtet werden; bis zur Ausmündung dieses Kanals wurden im Jahre 1956 noch Cl-Werte von 200 mg/l beobachtet. Erst vorbei Linesch wurde ein Cl-Gehalt von 100 mg/l gefunden, so daß erst dort von süßem Wasser gesprochen werden kann.

Sehr auffallend war im Jahre 1954 die Zonierung auf Grund der vorkommenden Organismen zwischen Emden und Leer. Erst eine stark verunreinigte Zone bei Ditzum, durch eine starke Entwicklung von *Ciliaten*, besonders *Tintinnoidea*, gekennzeichnet; weiter eine Zone zwischen Ditzum und Kritzum mit einer massenhaften Entwicklung von *Copepoden*

(*Eurytemora* spec.); dann von Kritzum bis Bingum eine „Blüte" der Diatomee *Melosira granulata* und stromaufwärts von Bingum ein derartige „Blüte" der Diatomee *Cyclotella striata*. Die massenhafte Entwicklung dieses letzten Organismus wies wieder auf eine Versalzung des Milieus hin, die vielleicht von dem Bentumer Siel oder von der Leda aus vor sich ging.

Der Salzwassereinfluß in der Ems wurde durch die Probeentnahme vom 3./4. September 1956 noch deutlicher gezeigt. In jenem Jahre waren zwischen Ditzum und der Ausmündung der Leda die Cl-Werte des Emswassers höher als 1954, näml. 300–1100 mg/l, was unverkennbar der Abführung von stark salzhaltendem Wasser zuzuschreiben war.

Dies zeigte sich aus den Unterschieden in den MBS-Verhältnissen der Diatomeen, die im Jahre 1954 einen lokalen marinen Einfluß verrieten durch das Auftreten lebender mariner Arten an der Oberfläche, während im Jahre 1956 an ungefähr denselben Stellen die MBS-Verhältnisse der lebenden Diatomeen an der Oberfläche wohl ein brackisches, jedoch kein marines Anzeichen gaben. Die hohen Cl-Werte an der Oberfläche an Station 338 B kamen an Station 337 A in der Tiefe in einem ordentlichen Ansteigen des Prozentsatzes der Brackwasserarten zum Ausdruck. Etwas Ähnliches zeigte sich in weniger starkem Maße an Station 339 C in der Umgebung von Ferstenborg-Dorenborg beim Übergang des meerwärts gelegenen Ton- und des landwärts gelegenen Sandbodens des Flusses. Bis an diese Stelle wurden auf dem Boden noch leere marine Molluskenschalen angetroffen. Stromaufwärts wiesen die MBS-Verhältnisse der Diatomeen keine großen Schwankungen mehr auf; benthonische und planktonische Formen stimmten ziemlich gut miteinander überein. Zunehmender Süßwassereinfluß setzte bei Station 339 H den Cl-Wert des Wassers an der Oberfläche und in der Tiefe bis auf 100 mg/l herab, welcher Wert als die obere Grenze des echten Süßwassers angenommen wird. Infolgedessen nahmen die in der Tiefe lebenden Brackwasserdiatomeenarten stark an Anzahl ab. Es versteht sich, daß in einem derartigen Gebiet, in dem allerlei Faktoren fortwährend wechseln, auch ein jeweils verschiedenes Sediment gebildet wird.

Aus der Anwesenheit leerer Schalen mariner Diatomeen, sowohl in sich über dem Boden befindlichem Plankton als im Sediment bei Linesch ging hervor, daß der marine Einfluß auf ± 40 km Entfernung vom Meer noch wahrnehmbar war. Die Brackwasserdiatomee *Coscinodiscus rothii* var. *normanii* (= Actinocyclus normanii) wurde 1954 und 1956 von Emden bis an die Mündung der Leda lebend angetroffen und im Jahre 1956, gleichfalls in diesem Zustand, stromaufwärts bis ungefähr Nesseburg (Station 339 F). Noch mehr stromaufwärts kam diese Art nur in absterbendem Zustand vor, bei einem Cl-Gehalt von 200 mg/l; stromabwärts wurde sie in diesem Zustande bei Emden beobachtet, bei einem Cl-Gehalt > 6000 mg/l.

Die im Jahre 1954 auf allen Stationen in der Ems vorkommende Süßbrackische, pelagische Diatomee *Melosira granulata*, hatte sich 1956 zu einer wahren „Blüte" entwickelt, die sich von Ditzum bis Linesch und vermutlich noch weiter stromaufwärts ausdehnte. Starke bis sehr starke organische Verunreinigung des Emsflusses wurde 1956 an dem Boden an den Probepunkten 330, 332 A, 334 A, 336 A, 337 A beobachtet, das ist zwischen Emden und ungefähr Jengum und an den Stationen 339 F und 339 G, auf beiden Seiten des Kanals von Papenburg, der vielleicht zu dieser Verunreinigung beiträgt.

VERGLEICH DES DOLLARTS UND DER JADE

Ungefähr 50 km östlich des Dollarts befindet sich an der Wesermündung ein Gezeitengebiet, die Jade, das in mancher Hinsicht mit dem Dollart übereinstimmt. Von Brockmann ist dieses Gebiet ausführlich sedimentologisch mit Hilfe der Diatomeen untersucht worden (1935) und daraus, wie auch aus schon früher vorgenommenen Untersuchungen, sind von ihm eine Anzahl Schlußfolgerungen gezogen, die zum größten Teil auch für den Dollart gelten.

1. Unter „Schlick" versteht Brockmann die tonartige Ablagerung von den Gezeiten unterworfenen Meeren innerhalb eines Wattgebietes. Schlick ist also immer marinen Ursprungs, aber wird nur unter Einfluß der Tide auf diesen Watten gebildet. Sowohl im Dollart als in der Jade kommen Schlickablagerungen in großem Umfang vor und, wie aus den darin vorkommenden Diatomeen hervorgeht, stammt in beiden Fällen das Material aus dem Wattenmeer her. Die starke Viskosität des Schlicks scheint großtenteils durch die Diatomeen verursacht zu werden, obwohl auch die Coproiden der tierischen Organismen bedeutend dazu beitragen.

2. Der Schlick besteht hauptsächlich aus anorganischem Material, das mit organischen Bestandteilen untermischt ist, besonders mit Resten der Planktonorganismen, und zwar vor allem Diatomeen. Auch dies scheint im Dollart der Fall zu sein.

3. Schlick rührt nicht in seiner obengenannten

typischen Bildung vom Meere her; es entsteht auf zweierlei Weisen:

1. In einem Wattgebiet durch Umbildung und Verlagerung von hier schon anwesendem Sediment mittels der Gezeitenbewegung, wobei Sandablagerung keine Rolle spielt;

2. durch Abbau und Umbildung mittels der Gezeitenbewegung von mehr oder weniger sandigem Material aus dem Meere oder/und von den Watten selbst, wobei Neubildung und also Ablagerung auftritt.

Beide Weisen der Schlickbildung scheinen im Dollart aufzutreten und dabei waren, ebenso wie in der Jade, alle Übergänge des Sandwattes zum Schlickwatt wahrnehmbar. Nach BROCKMANN beruht die Schlickbildung in den Häfen hauptsächlich auf Verlagerung des schon außerhalb dieses Raumes entstandenen Schlickes.

4. An den Küsten findet Austausch von durch die Gezeitenbewegung an- und abgeführtem Material statt. Das Zunahmegebiet ist jedoch die Küste selbst. Sowohl bei der Dollart- als bei der Jade-Untersuchung zeigte es sich, daß die Diatomeenarten in diesem Prozeß eine wichtige Rolle spielten.

5. Auch in den Flußmündungen kommt ein schlickartiges Sediment vor, in dem die vielen marinen Diatomeen auf marinen Ursprung hinzuweisen scheinen. Es sind jedoch Flußsedimente, die infolge der aufwärts gerichteten Spülwirkung der Gezeitenströme, auf einem Umweg via die Küste wieder in die Flußmündungen geraten und die anwesenden marinen Diatomeen, die hauptsächlich als leere Schalen im Sediment vorkommen, deuten nur auf die Nähe des Meeres hin. Die im Mündungsgebiet der Ems angetroffenen Diatomeen- und niedrigen Algenarten zeigten, daß diese Erscheinung dort auch regelmäßig auftritt.

6. Die Trübe des Wassers in den Flußmündungen wäre nicht eine Folge der Mischung des salzigen und süßen Wassers, sondern des fortwährenden Hochspülens des unter 5 genannten Schlick-Sediments. Zwar findet kolloidale Ausflockung statt, aber diese ist zu gering, um Trübung verursachen zu können. Vielleicht gilt dies vom Mündungsgebiet der Ems; es stellte sich aber heraus, daß dies für den Dollart nicht immer zutrifft (Vgl. Stromnahtuntersuchung) und das Problem bedarf darum einer näheren Untersuchung.

7. Die Diatomeenvegetation auf dem Boden wäre von der Korngröße der Bodenteilchen abhängig. Bei der Dollart-untersuchung hat sich von einem deutlichen Zusammenhang zwischen der Diatomeenvegetation und der Zusammensetzung des Bodenmaterials nichts gezeigt (Vgl. Bodenprofile).

8. Allochthone Diatomeen werden, zu meist in abgestorbenem Zustand, in Gebieten angetroffen, in denen sie bestimmt nicht leben können; autochthone dagegen, werden zwar verlagert, aber bleiben autochthon, solange sie in ihrem Lebensmilieu angetroffen werden. Dies auf den Dollart anwendend, konnte festgestellt werden, daß eine Anzahl Diatomeenarten (und vielleicht auch andere Organismen) für dieses Gebiet als autochthon betrachtet werden können, umso mehr, als aus der Untersuchung hervorgegangen ist, daß sie sich darin fortpflanzen und vermehren können.

SCHRIFTTUM

BROCKMANN, CHR. (1935) — Diatomeen und Schlick im Jade-Gebiet Abh. Senckenb. naturf. Ges. *430*, S. 1-64, Frankfurt a. M.

HUSTEDT, FR. (1939) — Die Diatomeenflora des Küstengebietes der Nordsee vom Dollart zur Elbemündung I. Abh. Nat. Ver. Bremen Bd xxx H 3, S. 572-677.

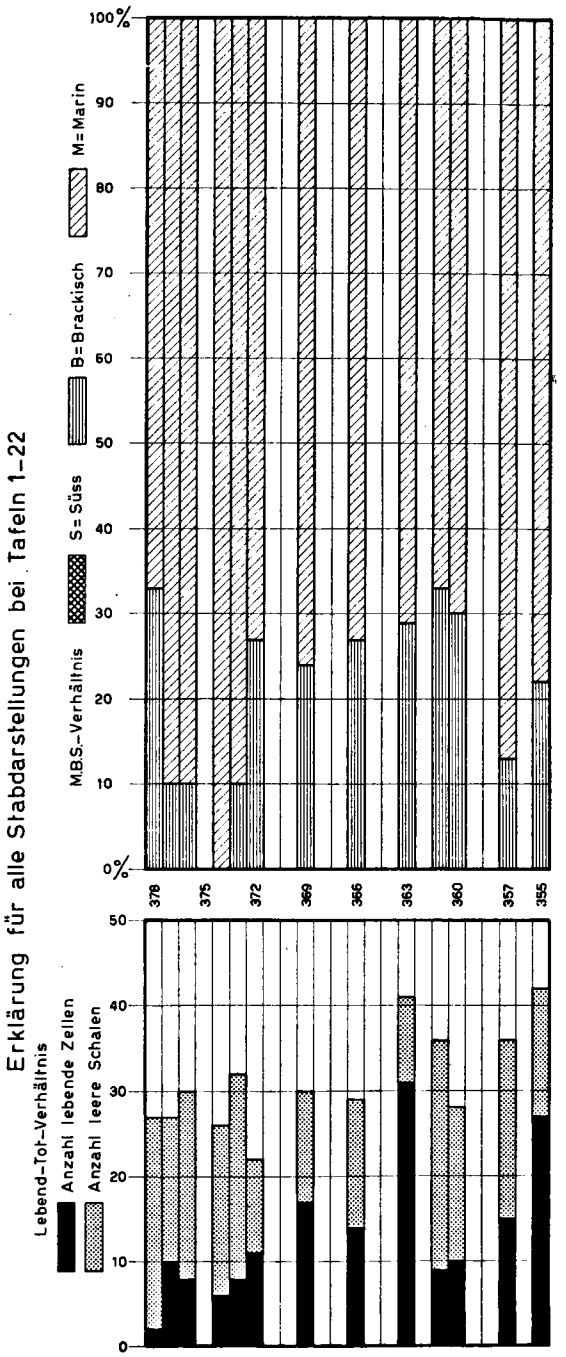
KÜHL, H. und MANN (1954) — Über die Hydrochemie der Unteren Ems, Veröff. Int. Meeresf. Bremerhaven Bd III : 126-158.

LAKOWITZ, K. (1929) — Die Algenflora der gesamten Ostsee; Danzig.

	PROBENUMMER	378	377	376	374	373	372	369	366	363	361	360	357	355
Marin	Amphora laevissima	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	×	–	–
	Amphora ostrearia	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	*Aulacodiscus argus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
	*Biddulphia aurita°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	×	×
	*Biddulphia mobiliensis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	*Biddulphia rhombus + fo. trigona	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–	×	×
	*Coscinodiscus granii	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×
	*Coscinodiscus radiatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×
	Cymatosira belgica°	–	×	×	×	×	×	×	×	×	–	–	×	×
	Dimerogramma minor	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	Diploneis fusca	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	*Melosira sulcata	–	×	–	–	×	×	×	–	–	×	–	×	×
	Navicula cancellata	–	–	–	×	–	–	×	–	×	×	–	×	×
	Navicula crucifera	–	×	×	–	–	–	×	×	×	–	–	–	×
	Navicula finnmarchica	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
	Navicula palpebralis	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	×	×
	Nitzschia panduriformis	–	–	×	–	–	×	×	–	×	–	–	–	×
	Nitzschia spathulata°	–	–	×	–	–	×	×	×	×	–	–	×	×
	Pinnularia cruciformis	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–	×	×
	Plagiogramma vanheurckii°	–	×	–	–	×	×	×	×	×	×	–	×	×
	Pleurosigma angulatum	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–
	*Striatella delicatula	–	–	×	×	–	–	–	×	–	×	–	–	–
	*Thalassiosira decipiens	–	×	–	×	×	–	×	–	×	–	×	–	–
	*Triceratium alternans	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	×	×
	Tropidoneis lepidoptera	–	–	–	–	–	–	×	–	×	–	×	×	×
	Tropidoneis maxima	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	×
Marin Brackisch	*Coscinodiscus excentricus	–	–	–	–	×	–	–	×	–	×	–	–	–
	Hantzschia marina	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–
	Navicula forcipata	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	Navicula phyllepta	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	Pinnularia ambigua	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	Pleurosigma aestuarii°	×	×	×	×	×	×	❋	×	×	×	×	×	×
	Rhaphoneis amphiceros	–	×	–	–	–	×	–	×	×	–	–	–	×
	Rhaphoneis surirella	–	×	–	–	–	–	×	×	×	–	–	–	×
	Toxonidea insignis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
Brackisch Marin	Gyrosigma fasciola	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Hantzschia virgata	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	Nitzschia hybrida	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	×	–	–
	Nitzschia linkei	–	–	–	–	–	×	–	×	×	–	–	–	–
	Suriella gemma	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	Tropidoneis vitrea	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	×	–	–
Brackisch	Amphora coffeaeformis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
	Amphora holsatica	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–	–
	Amphora proteus	–	–	–	–	–	×	–	×	–	–	–	–	×
	Gyrosigma balticum	–	–	–	–	–	–	×	–	×	–	–	–	×
	Navicula digitoradiata	–	–	–	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Navicula peregrina var. meniscus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
	Navicula rostellata	×	×	×	–	–	–	❋	×	×	–	–	–	×
	Nitzschia apiculata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×
Brackisch Süß	Nitzschia tryblionella var. debilis	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–
Blaualge	Merismopedia spec.	–	–	×	–	–	–	×	×	×	–	–	–	–
	Artenzahl Diatomeen lebend	3	10	8	6	9	11	17	15	31	9	10	15	27
	Artenzahl Diatomeen als leere Schalen	27	27	30	26	32	22	30	29	41	36	28	36	42

50 lebende Arten von denen 11 (*) planktonisch-neritisch und
5(°) über nahezu das ganze Profil; × anwesend ❋ dominierend

Tafel 1. Profil 1 (VIII), Sparregat W → O, 6 September 1956.

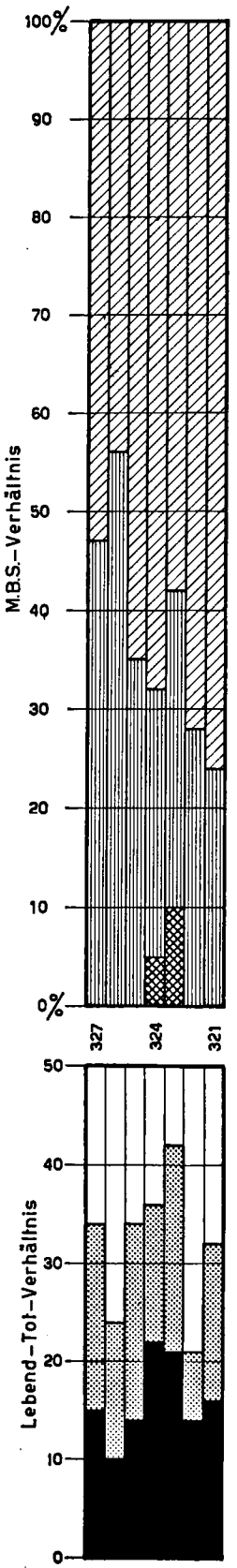


Stabdarstellung bei T. 1

	PROBENUMMER	327	326	325	324	323	322	321	328 Rottumeroog	329
Marin	Auliscus sculptus	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	*Biddulphia aurita°	×	×	×	×	×	–	×	–	–
	*Biddulphia rhombus + fo. trigona	–	–	–	×	×	×	×	×	–
	Cerataulus smithii	–	–	–	–	–	×	×	×	–
	Cymatosira belgica°	×	×	×	×	×	–	×	×	×
	Dimerogramma minor	–	–	–	×	×	–	×	–	–
	*Melosira sulcata	–	–	×	×	–	–	×	×	–
	Navicula cancellata	×	–	–	×	–	×	×	×	–
	Navicula crucifera	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	Nitzschia spathulata	–	–	×	–	–	–	–	–	×
	Pinnularia cruciformis	–	–	–	–	–	–	×	–	–
	Plagiogramma staurophorum	–	–	–	×	×	×	×	–	–
	Plagiogramma vanheurckii	×	–	–	–	×	×	–	–	–
	*Striatella delicatula	×	–	–	–	×	–	×	–	×
	*Thalassiosira decipiens	–	–	–	×	×	–	–	×	–
	*Triceratium alternans	–	×	–	×	–	–	–	×	–
	Tropidoneis lepidoptera	–	–	–	–	×	×	×	–	–
Marin¹Brackisch	Achnanthes longipes	×	–	×	–	–	–	–	–	–
	*Actinoptychus undulatus	–	–	–	×	–	×	–	×	×
	Cocconeis peltoides	–	–	–	–	–	–	×	–	–
	*Coscinodiscus excentricus	–	–	–	×	–	–	–	×	–
	Navicula flanatica	×	–	×	×	–	–	–	–	–
	Navicula forcipata	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Navicula phyllepta	–	–	×	×	–	–	–	–	–
	Nitzschia acuminata	–	–	–	×	×	–	–	–	–
	Pleurosigma aestuarii°	×	×	×	×	×	×	–	×	×
	Rhaphoneis amphiceros	–	–	×	–	–	–	–	–	–
Brackisch Marin	Nitzschia hybrida	×	–	–	–	×	×	–	–	×
	Surirella gemma	–	–	×	–	–	–	–	–	–
	Tropidoneis vitrea°	×	–	×	×	×	×	×	–	–
Brackisch	Achnanthes hauckiana	–	–	–	×	×	–	–	–	–
	Amphora proteus°	×	×	–	×	×	×	×	–	–
	Gyrosigma balticum°	×	×	×	×	×	–	×	×	–
	Navicula digitoradiata°	×	×	×	×	×	×	×	×	–
Brackisch Süß	Nitzschia apiculata	×	×	–	–	–	–	–	–	–
	Nitzschia sigma	×	×	×	×	×	–	–	×	–
Süß Brackisch	Navicula cryptocephala	–	–	–	×	×	–	–	–	–
	Opephora martyi	–	–	–	–	×	–	–	–	–
Blaualge	Merismopedia spec.	–	–	–	–	–	×	–	–	–
Artenzahl Diatomeen	lebend	15	9	14	22	21	14	16	13	6
	als leere Schalen	34	24	34	36	42	23	32	29	25

38 lebende Arten, von denen 8 (*) planktonisch-neritisch und 7 (°) über das ganze Profil. Keine dominierende.

Tafel 2. Profil 2 (VI), Sparregat NW→SO und Rottumeroog, 12 August 1954.



Stabdarstellung bei T. 2

	PROBENUMMER	401	400	399	398	397	396	395	394	393	392	391	390	389	388	387	386	385	384	383	382	381	380	379
	Amphora laevissima°	×	–	×	×	–	–	–	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	–	×	–
	Amphora ostrearia	×	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Auliscus sculptus	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	*Biddulphia aurita°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	*Biddulphia rhombus + fo. trigona	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	×	–	–	×	–	–	×	–	–	–
	*Coscinodiscus granii	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	×	×
	*Coscinodiscus lineatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Cymatosira belgica°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Dimerogramma minor	–	–	×	–	×	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	–	×	×
	Diploneis fusca	–	–	–	×	–	–	–	–	×	–	–	–	×	×	–	×	×	–	×	×	–	–	×
	*Melosira sulcata°	×	–	×	–	–	×	×	×	×	–	×	×	×	×	×	–	×	×	–	×	×	×	×
	Navicula cancellata°	–	×	×	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Navicula crucifera°	×	×	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Navicula finnmarchica	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Marin	Navicula palpebralis	–	×	–	–	–	–	–	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Nitzschia distans	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Nitzschia granulata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Nitzschia panduriformis	–	×	×	–	×	–	–	–	–	–	×	–	×	×	–	×	×	×	×	–	×	×	–
	Nitzschia spathulata°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Pinnularia cruciformis	–	×	–	–	–	–	–	–	×	×	–	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Plagiogramma leve	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–
	Plagiogramma staurophorum	×	–	×	×	×	–	×	×	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Plagiogramma vanheurckii	–	×	–	×	–	–	–	×	–	–	×	–	×	×	×	×	–	×	×	×	×	–	–
	Pleurosigma affine	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–
	Pleurosigma angulatum	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	×	×	×	×	×	–	×	–	–
	*Striatella delicatula°	–	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	–	×	–	×	×	×	×	×	×	–	×	×
	*Thalassiosira decipiens	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	×	×	×	×	×
	*Triceratium alternans	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	×
	Tropidoneis lepidoptera	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	×	–
	Tropidoneis maxima	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	×	–	–	–	×	–	×	×
	*Actinoptychus undulatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	×
	Amphiprora alata	×	×	×	×	–	–	–	×	–	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Cocconeis peltoides	×	–	×	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	*Coscinodiscus excentricus	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Diploneis bombus	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula abrupta	×	×	–	–	×	–	–	×	×	–	–	–	×	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula crucigera	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–
Marin Brackisch	Navicula flanatica	–	×	×	–	–	×	–	–	–	–	×	–	–	×	–	×	×	×	–	×	×	–	–
	Navicula forcipata°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	×
	Navicula phyllepta°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Nitzschia acuminata	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–	–	×	×	×	–	–	–
	Pinnularia ambigua	–	×	×	×	×	×	–	–	–	–	–	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	–
	Pleurosigma aestuarii	–	×	×	–	–	–	–	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	×
	Rhaphoneis amphiceros	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Rhaphoneis surirella	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Amphora exigua	×	–	×	×	–	–	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Gyrosigma fasciola°	–	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Hantzschia virgata	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Brackisch-Marin	Nitzschia hybrida°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Nitzschia linkei	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	×	×	×	×	×	×
	Nitzschia punctata fo. constricta	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Tropidoneis vanheurckii	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Achnanthes hauckiana	×	×	×	×	×	×	×	×	–	–	×	–	×	–	–	–	×	–	×	×	–	–	–
	Achnanthes lemmermannii	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Amphora coffeaeformis°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Amphora holsatica	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–	×	×	×	–	×	–
	Amphora proteus°	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Brackisch	*Cyclotella caspia	×	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	*Cyclotella striata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Cylindrotheca gracilis	–	×	×	×	×	–	–	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Fragilaria schulzii	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula digitoradiata°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Nitzschia apiculata°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Brackisch Süß	Navicula rostellata°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	❀	❀	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Süß Brackisch	Nitzschia sigma	–	–	×	–	–	–	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	–	–
	Cocconeis placentula	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–	–	–	–	–	–	×	–
Blaualge	Merismopedia spec.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Artenzahl Diatomeen	lebend	26	33	36	26	23	18	20	29	28	26	29	21	29	27	24	29	26	27	30	33	23	22	20
	als leere Schalen	48	45	47	48	46	38	44	48	47	49	50	41	40	43	47	41	49	42	50	52	51	47	44

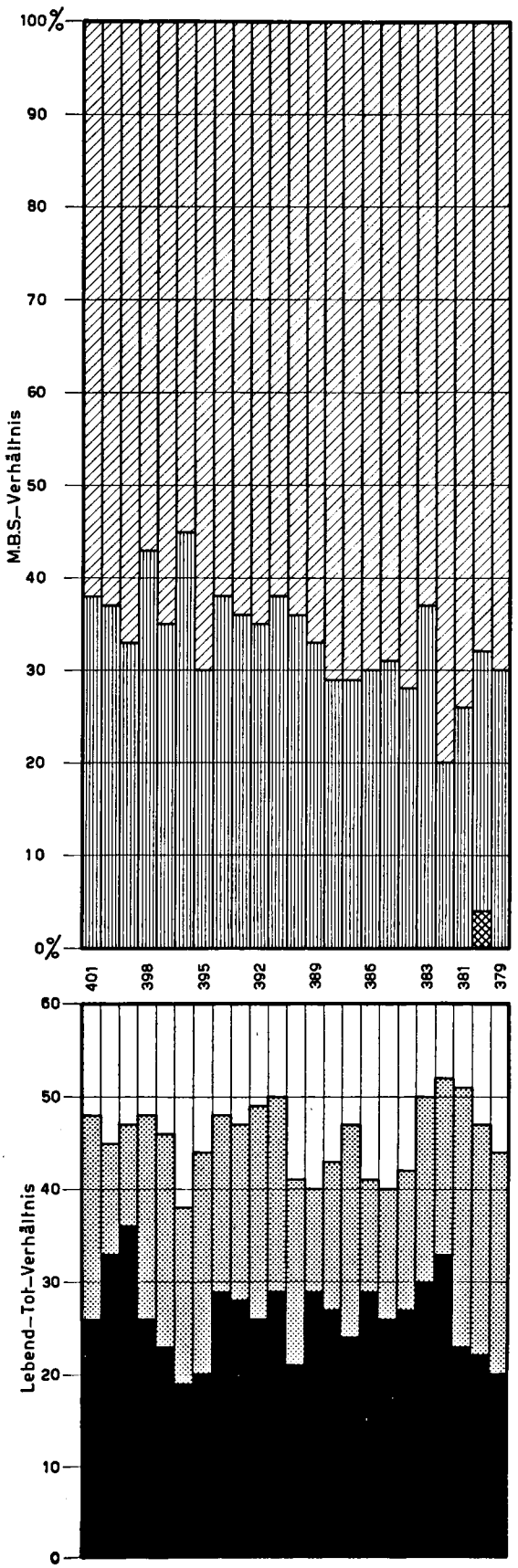
66 lebende Arten von denen 12 (*) planktonisch-neritisch und 17 (°) über nahezu das ganze Profil; × = anwesend ❀ = dominierend

Tafel 3. Profil 3 (IX), Oostmolen Goliath (Uithuizer Watt), 6 September 1956.

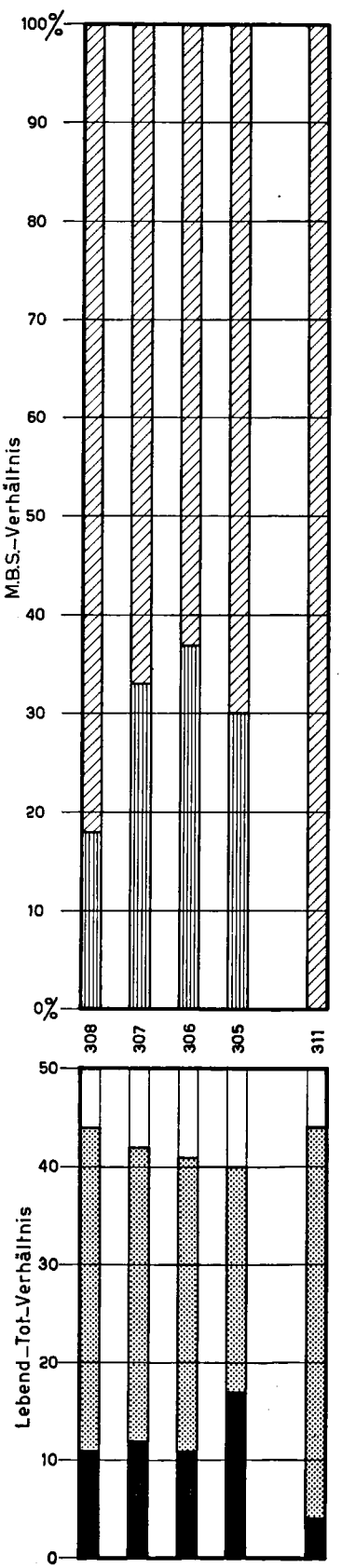
		Sand	Schlick + Org. Stoff.		in der Rinne zum Vergleich	
	PROBENUMMER	311	308	307	306	305
	*Biddulphia aurita°	×	×	–	×	×
	*Biddulphia rhombus + f. trigona	–	–	×	×	×
	Cymatosira belgica°	–	×	×	×	×
	Dimerogramma minor	–	–	×	×	×
	*Melosira sulcata°	×	×	×	×	×
Marin	Navicula finnmarchica	–	–	×	×	×
	Nitzschia panduriformis	×	–	×	×	×
	Nitzschia spathulata	×	–	×	×	×
	Plagiogramma vanheurckii	–	×	×	×	×
	*Striatella delicatula	–	×	×	×	×
	*Thalassiosira decipiens	–	×	–	×	×
	Tropidoneis elegans	–	×	–	×	×
	*Actinophychus undulatus	–	–	–	×	×
	Amphiprora alata	–	–	×	×	×
	Cocconeis peltoides	–	–	–	×	×
Marin Brackisch	Navicula flanatica	–	–	–	×	×
	Navicula forcipata	–	–	–	×	×
	Navicula phyllepta	–	–	–	×	×
	Rhaphoneis amphiceros	–	×	×	×	×
Brackisch Marin	Amphora exigua	–	–	–	×	×
	Tropidoneis vitrea°	–	–	×	×	×
	Achnanthes hauckiana	–	–	–	×	×
	Amphora holsatica	–	–	×	×	×
Brackisch	Amphora proteus	–	–	–	×	×
	Gyrosigma balticum°	–	×	×	×	×
	Navicula digitoradiata	–	×	×	×	×
Artenzahl Diatomeen	lebend	4	11	12	11	17
	als leere Schalen	44	44	42	41	40

26 lebende Arten, von denen 6(*) planktonisch-neritisch und 8 (°) über nahezu das ganze Profil. Keine dominierende.

Tafel 4. Profil 4, Robben Plate, 9 August 1954.



Stabdarstellung bei T. 3

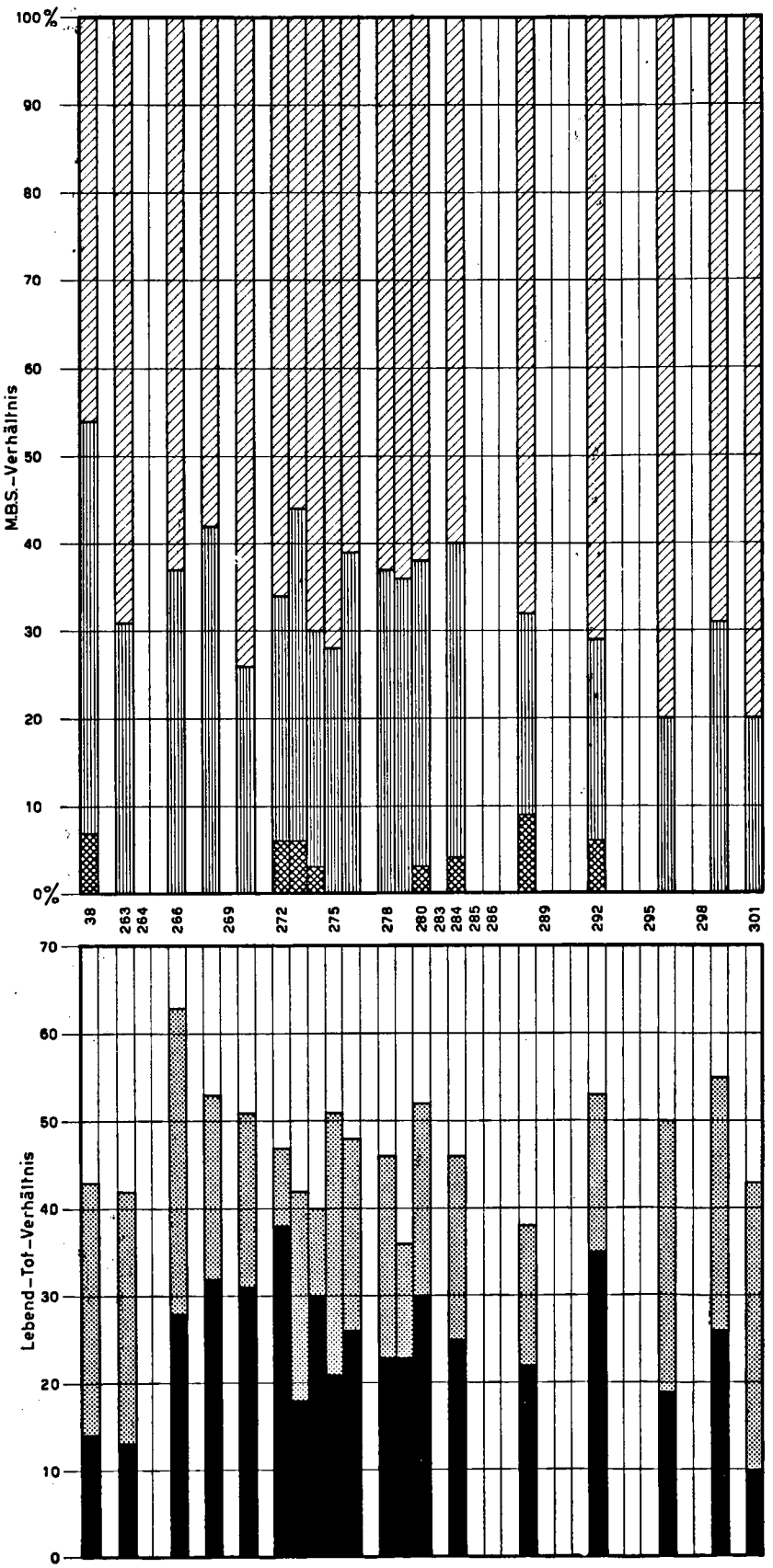


Stabdarstellung bei T. 4

	PROBENUMMER	38	263	266	268	270	272	273	274	275	276	278	279	280	284	288	292	296	299	301
		Schlick				← Sand →														
	Amphora angusta	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–
	Amphora laevissima	–	–	–	×	×	–	–	–	–	×	×	–	×	–	–	×	×	×	–
	Auliscus sculptus	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	*Biddulphia aurita°	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	*Biddulphia rhombus + fo. trigona	–	–	×	–	×	×	×	×	–	–	–	–	×	×	–	–	–	–	–
	Campylosira cymbelliformis	–	–	–	×	–	–	–	×	–	–	–	–	×	–	–	–	–	×	–
	Cymatosira belgica°	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Dimerogramma minor	–	–	–	–	–	×	–	×	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–	–
	*Melosira sulcata°	×	×	–	–	×	×	–	×	–	–	×	–	×	×	×	×	–	×	–
	Navicula cancellata	–	–	–	×	×	×	–	–	×	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–
	Navicula crucifera	–	–	–	–	–	×	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–
	Navicula finnmarchica°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–
	Navicula palpebralis°	–	–	×	–	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Nitzschia distans	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–
Marin	Nitzschia panduriformis°	×	×	–	–	×	×	–	×	–	×	×	–	×	×	–	–	×	×	×
	Nitzschia spathulata	–	–	×	–	×	×	–	×	–	–	×	–	×	–	–	×	×	×	–
	Pinnularia cruciformis	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Plagiogramma stauroph0rum	–	–	–	–	×	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Plagiogramma vanheurckii°	–	×	×	×	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Pleurosigma angulatum	×	×	–	×	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	*Striatella delicatula°	–	–	×	×	×	–	–	–	×	×	–	×	–	×	×	–	×	×	×
	*Thalassiosira decipiens	–	×	×	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
	*Triceratium alternans	–	–	×	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Tropidoneis lepidoptera	–	–	×	×	×	×	–	×	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Tropidoneis maxima	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	*Actinoptychus undulatus	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	×	×	–	–	–	×	–	–	–
	Amphiprora alata	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	×	×	×	–	–	–	–	–	–
	Cocconeis peltoides	–	–	–	–	–	×	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Cocconeis scutellum	–	–	–	×	–	×	×	–	×	×	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	*Coscinodiscus excentricus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Diploneis bombus	–	–	–	–	–	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Diploneis didyma	–	–	–	×	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–	–
	Navicula abrupta	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula flanatica°	–	–	×	×	×	–	–	–	×	×	×	×	×	–	×	×	×	×	×
	Navicula forcipata°	–	–	×	×	×	×	–	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–
Marin Brackisch	Navicula humerosa	–	–	×	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula phyllepta°	–	×	×	×	×	×	–	–	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	–
	Nitzschia acuminata	×	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	×	×	×	–	–	–	×	–
	Pinnularia ambigua	–	–	×	×	×	×	×	×	–	×	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Pleurosigma aestuarii°	×	–	–	–	–	×	×	×	×	×	–	×	×	×	–	×	×	×	–
	Rhaphoneis amphiceros°	×	–	×	×	–	×	×	–	×	–	–	×	×	×	–	×	–	×	–
	Rhaphoneis surirella	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Amphora exigua	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	×	–	–	–
	Amphora lineolata	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Gyrosigma fasciola	×	×	–	–	–	×	–	–	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–	–
	Hantzschia virgata	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Nitzschia hybrida	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	×	–	×	–
	Nitzschia linkei	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Brackisch Marin	Nitzschia punctata + fo. constricta	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Surirella gemma	×	–	–	×	–	–	×	–	–	–	×	–	×	×	–	–	–	–	–
	Tropidoneis vanheurckii	–	–	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Tropidoneis vitrea°	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	–	×	–
	Achnanthes hauckiana	–	–	×	×	×	×	–	×	–	×	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Achnanthes lemmermannii	–	–	×	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Amphora coffeaeformis°	–	–	×	×	×	×	×	×	–	×	×	×	×	×	–	×	×	×	–
	Amphora holsatica°	–	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	×	×	×	–	–	–
	Amphora proteus°	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	–	–	×	–
	Fragilaria schulzii	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula clementis	–	–	×	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Brackisch	Navicula digitoradiata°	–	×	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Navicula halophila	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–
	Navicula peregrina	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–
	Navicula rostellata°	×	×	–	×	×	×	×	×	–	×	–	×	×	–	–	–	×	×	–
	Gyrosigma peisonis	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Nitzschia dubia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–
	Nitzschia hungarica	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–
	Nitschia sigma°	×	×	×	×	×	×	–	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Brackisch Süß	Nitzschia tryblionella	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Amphora ovalis + var. libyca	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	×	–	–	–
	Cocconeis placentula	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–
	Cocconeis pediculus	–	–	–	–	–	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Süß Brackisch	Opephora martyi	–	–	–	–	–	×	–	×	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–	–
Artenzahl Diatomeen	lebend	14	13	28	32	31	38	18	30	21	26	23	23	30	25	22	35	19	26	10
	als leere Schalen	43	42	68	53	51	47	42	40	51	48	46	36	52	46	38	53	50	55	43

72 lebende Arten von denen 8 (*) planktonisch-neritisch und 20 (°) nahezu über das ganze Profil. Keine dominierende.

Tafel 5. Profil 5 (V), Paap Plate, 5-6 August 1954.



Stabdarstellung bei T. 5

	PROBENUMMER	Schlick 354	352	350	348	346	344	342	Sand 340
Marin	*Biddulphia aurita	–	×	×	×	–	–	–	×
	*Biddulphia granulata	–	–	–	–	×	–	–	–
	Cymatosira belgica°	×	–	×	×	×	×	×	–
	*Melosira sulcata	×	×	×	–	–	–	×	×
	Navicula crucifera	–	–	–	–	×	–	–	–
	Nitzschia panduriformis	–	–	–	×	–	–	–	–
	Plagiogramma vanheurckii	×	–	×	×	–	–	–	×
	Pleurosigma angulatum°	×	×	×	–	×	×	–	×
	*Striatella delicatula°	×	×	×	×	×	×	×	×
	*Thalassiosira decipiens	–	–	×	×	×	×	–	–
Marin Brackisch	*Coscinodiscus excentricus	–	–	–	–	×	–	–	–
	Navicula flanatica	–	–	×	×	–	×	–	–
	Navicula phyllepta	×	×	×	–	×	–	×	–
	Pleurosigma aestuarii°	×	×	–	×	×	×	×	–
	Rhaphoneis amphiceros	–	×	×	–	×	–	×	–
	Rhaphoneis surirella	–	–	×	–	–	–	–	×
Brackisch Marin	Gyrosigma fasciola	×	×	–	×	–	×	×	–
	Nitzschia hybrida°	–	×	×	×	×	–	×	×
	Nitzschia linkei	–	–	–	–	–	–	×	–
Brackisch	Amphora coffeaeformis	–	–	–	–	×	–	–	–
	Navicula digitoradiata°	×	×	×	×	×	×	×	–
	Nitzschia apiculata	–	×	–	×	×	–	–	–
Brackisch Süß	*Coscinodiscus lacustris	–	×	–	–	–	–	–	–
	Nitzschia sigma	–	×	–	–	–	–	–	×
	Nitzschia tryblionella + var. debilis	–	–	×	–	–	–	–	–
Artenzahl Diatomeen	lebend	9	13	14	12	14	8	10	8
	als leere Schalen	45	45	41	42	40	38	42	40

25 lebende Arten, von denen 7 (*) planktonisch-neritisch und 6 (°) über nahezu das ganze Profil. Keine dominierende.

Tafel 6. Profil 6 (VII), Küstenstreifen zwischen Delfzijl und Oterdum, 5 September 1956.

	PROBENUMMER	Schlick 72	Sand 73	74	75	76	77	78	79
Marin	Amphora ostrearia	–	–	–	–	–	×	–	–
	*Biddulphia rhombus + fo. trigona	×	–	–	–	–	–	–	–
	Cymatosira belgica°	×	–	×	×	×	×	×	×
	Melosira sulcata	–	×	–	–	–	–	×	–
	Navicula finnmarchica	–	×	×	×	×	×	×	×
	Navicula palpebralis°	×	×	–	×	×	×	×	×
	Nitzschia panduriformis	–	–	–	–	–	×	×	–
	Opephora pacifica	–	–	×	×	×	–	×	–
	Pinnularia cruciformis	–	–	×	×	×	×	×	×
	Plagiogramma vanheurckii	–	–	–	×	×	–	×	–
	Pleurosigma angulatum + var. quadrata	–	×	×	–	×	×	–	–
	Tropidoneis lepidoptera	–	–	×	×	×	–	–	–
Marin Brackisch	*Actinoptychus undulatus	×	–	–	–	–	–	–	–
	Diploneis bombus	×	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula forcipata°	×	–	×	×	×	×	×	×
	Navicula phyllepta	–	×	×	–	–	–	–	–
	Nitzschia acuminata	–	–	–	–	–	×	–	–
	Pleurosigma aestuarii°	×	×	×	×	×	×	×	×
	Rhaphoneis amphiceros°	×	×	×	×	–	×	×	×
Brackisch Marin	Gyrosigma fasciola	–	–	×	×	×	×	–	–
	Hantzschia virgata	–	–	×	×	×	–	×	–
	Nitzschia linkei	–	–	×	×	×	×	×	×
	Nitzschia punctata	×	–	–	–	–	×	–	–
Brackisch	Achnanthes hauckiana	×	×	×	×	–	×	–	–
	Amphora proteus°	×	–	×	×	×	×	×	×
	Caloneis amphisbaena var. subsalina°	×	×	×	×	×	×	×	×
	Fragilaria schulzii	–	–	×	×	×	–	×	–
	Navicula digitoradiata°	×	–	×	×	×	–	×	×
	Navicula rostellata	–	–	×	–	×	–	–	–
Brackisch Süß	Nitzschia sigma	–	–	–	–	×	×	–	×
	Nitzschia tryblionella var. victoriae	–	×	×	–	–	–	–	–
Süß Brackisch	Opephora martyi	–	–	×	–	×	×	–	–
Artenzahl Diatomeen	lebend	13	10	21	18	20	18	17	12
	als leere Schalen	18	22	35	37	29	30	25	32

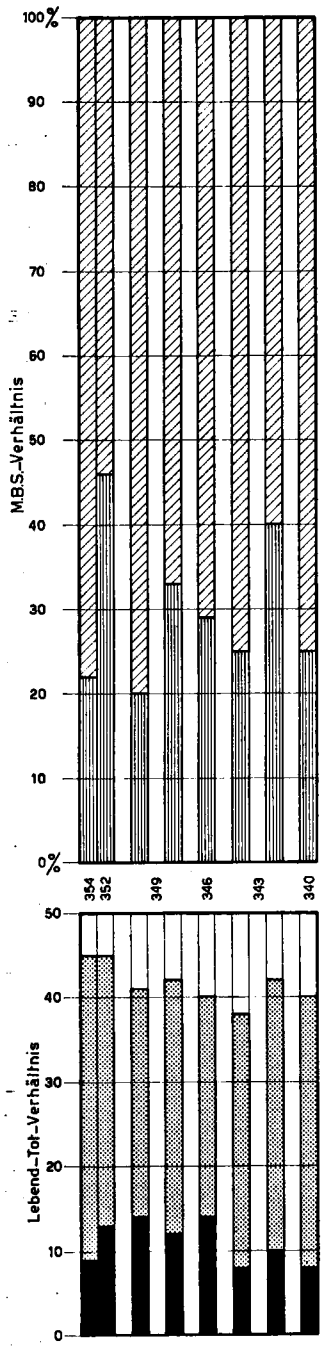
32 lebende Arten, von denen 2(*) planktonisch-neritisch und 8 (°) über das ganze Profil. Keine dominierende.

Tafel 8. Profil 8, Kerkeriet Plate, 24 September 1953.

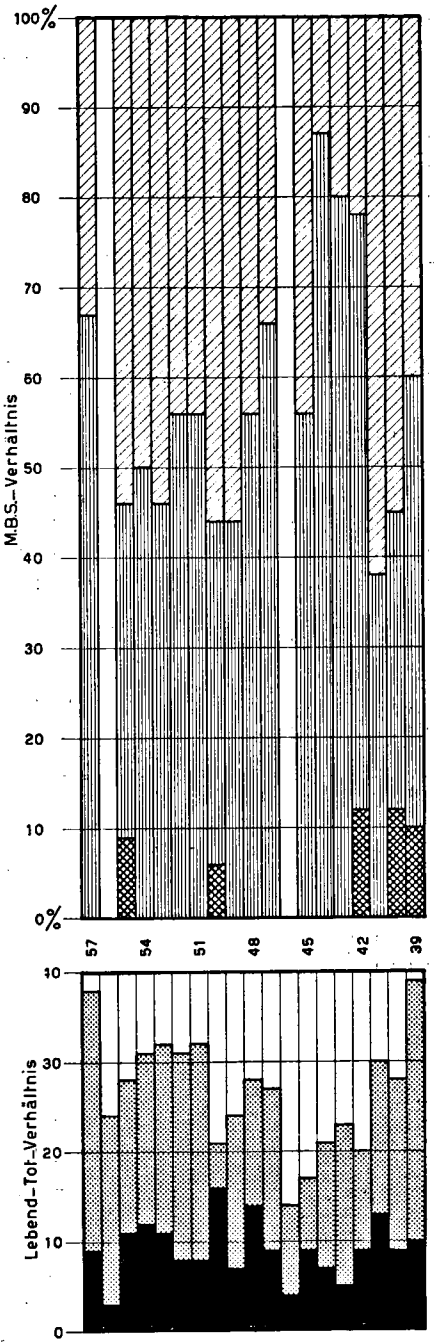
	PROBENUMMER	← Schlick 57	56	55	54	53	52	51	50	49	Sand → 48	47	46	45	44	43	42	41	40	39
Marin	*Biddulphia aurita	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	×	–	–
	Cymatosira belgica°	×	×	×	×	×	–	×	×	–	×	–	–	–	–	–	–	×	–	–
	Dimerogramma minor	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–
	Gyrosigma litorale	–	–	–	–	–	×	–	×	–	–	×	–	–	×	–	–	×	×	×
	*Melosira sulcata	–	–	–	–	×	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
	Navicula finnmarchica	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	×
	Nitzschia panduriformis°	×	×	×	×	×	–	×	×	–	×	–	–	×	–	–	–	×	×	×
	Plagiogramma vanheurckii	–	–	–	–	×	×	–	×	×	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	Pleurosigma angulatum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–
	Tropidoneis elegans	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Marin Brackisch	Cocconeis peltoides	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	*Coscinodiscus excentricus	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Diploneis bombus°	–	–	×	×	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–	–	–	×	×	×
	Navicula flanatica	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–
	Navicula phyllepta	×	–	×	–	–	×	–	×	–	×	–	–	–	–	×	×	×	–	–
	Rhaphoneis amphiceros°	–	–	×	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	–	–	–	×	×	–
	Rhaphoneis surirella	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Brackisch Marin	Achnanthes brevipes	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–
	Gyrosigma fasciola°	–	–	×	×	×	×	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×
	Nitzschia punctata	×	–	×	–	–	×	×	×	–	×	×	–	–	–	–	×	–	×	–
Brackisch	Achnanthes hauckiana	×	–	–	×	×	–	×	×	–	×	–	×	❀	–	–	–	–	×	×
	Amphora holsatica	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
	Amphora proteus°	×	–	–	–	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–	×
	Caloneis amphisbaena var. subsalina	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	×	–	–
	Gyrosigma spencerii	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–
	Gyrosigma wansbeckii°	–	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	×	–	–	×	–	×
	Nitzschia apiculata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–
	Nitzschia vitrea	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Brackisch Süß	Achnanthes delicatula	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–
	Bacillaria paradoxa	–	–	×	×	×	×	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–
	Caloneis amphisbaena	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula pygmaea	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	Navicula rostellata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
	Nitzschia sigma°	×	–	–	–	–	×	–	×	×	×	×	–	×	–	×	×	×	×	–
	Nitzschia tryblionella + var.	×	–	–	×	–	–	–	–	–	×	×	–	–	×	–	–	–	–	–
	Gyrosigma peisonis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–	–
Süß Brackisch	Amphora ovalis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Navicula cuspidata var. ambigua	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Surirella ovata	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
Süß	Nitzschia dissipata	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Artenzahl Diatomeen	lebend	9	3	11	12	11	9	9	16	7	14	9	4	9	7	5	9	13	9	10
	als leere Schalen	38	24	28	31	32	31	32	24	24	28	27	14	17	21	23	20	38	28	39

40 lebende Arten von denen 3(*) planktonisch-neritisch, keine einzige über das ganze Profil aber 8(°) von denen es möglich wäre × anwesend, * dominierend.

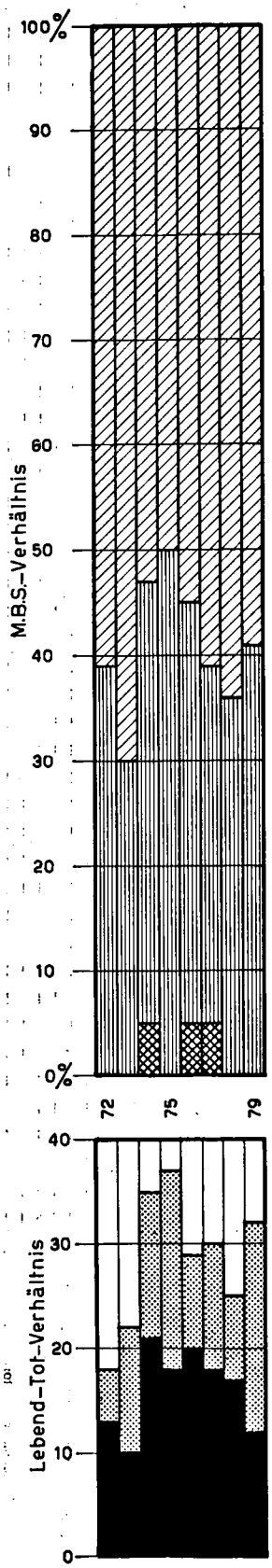
Tafel 7. Profil 7 (I), Noordwad Südlich von Reide, 23 September 1953.



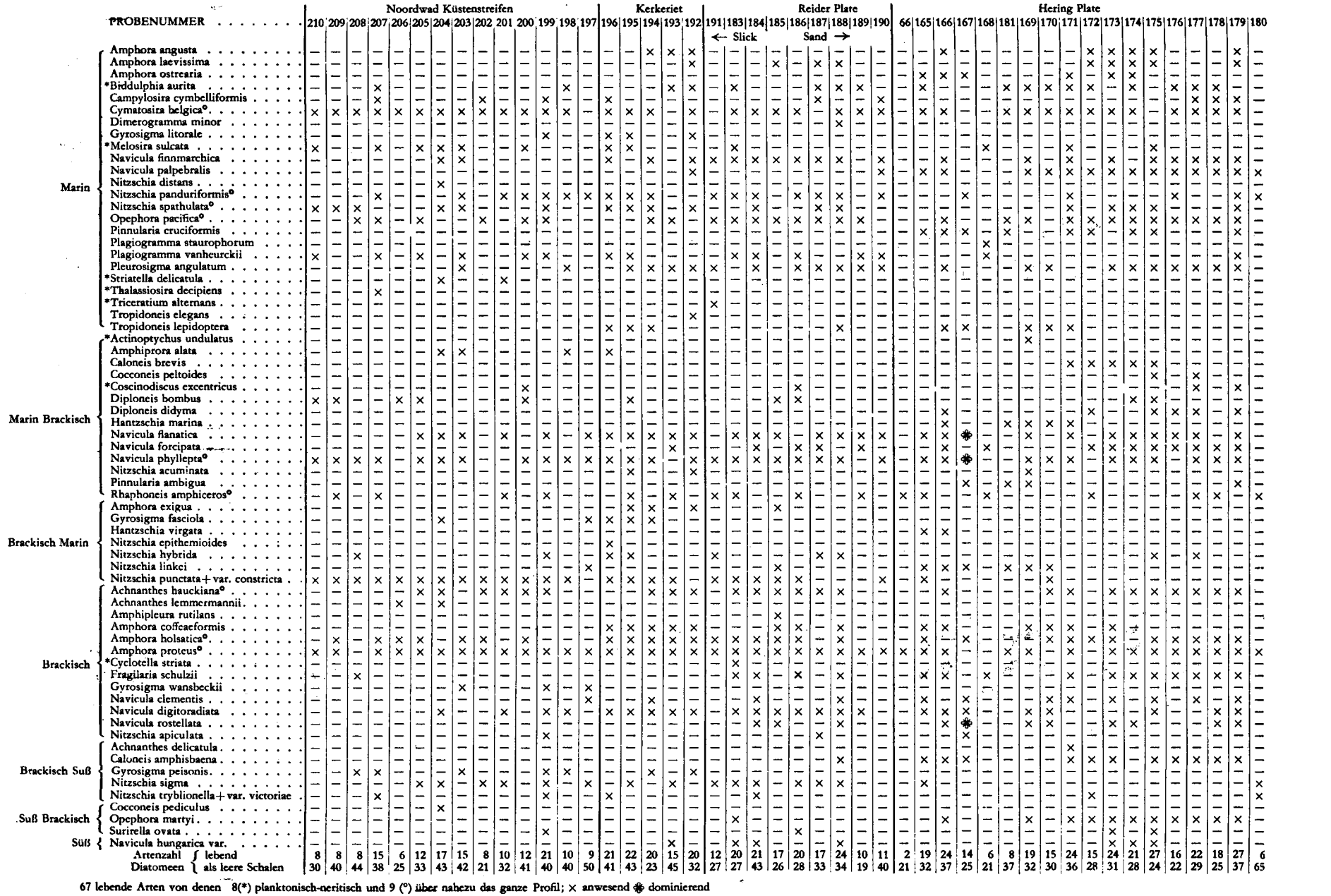
Stabdarstellung bei T. 6



Stabdarstellung bei T. 7

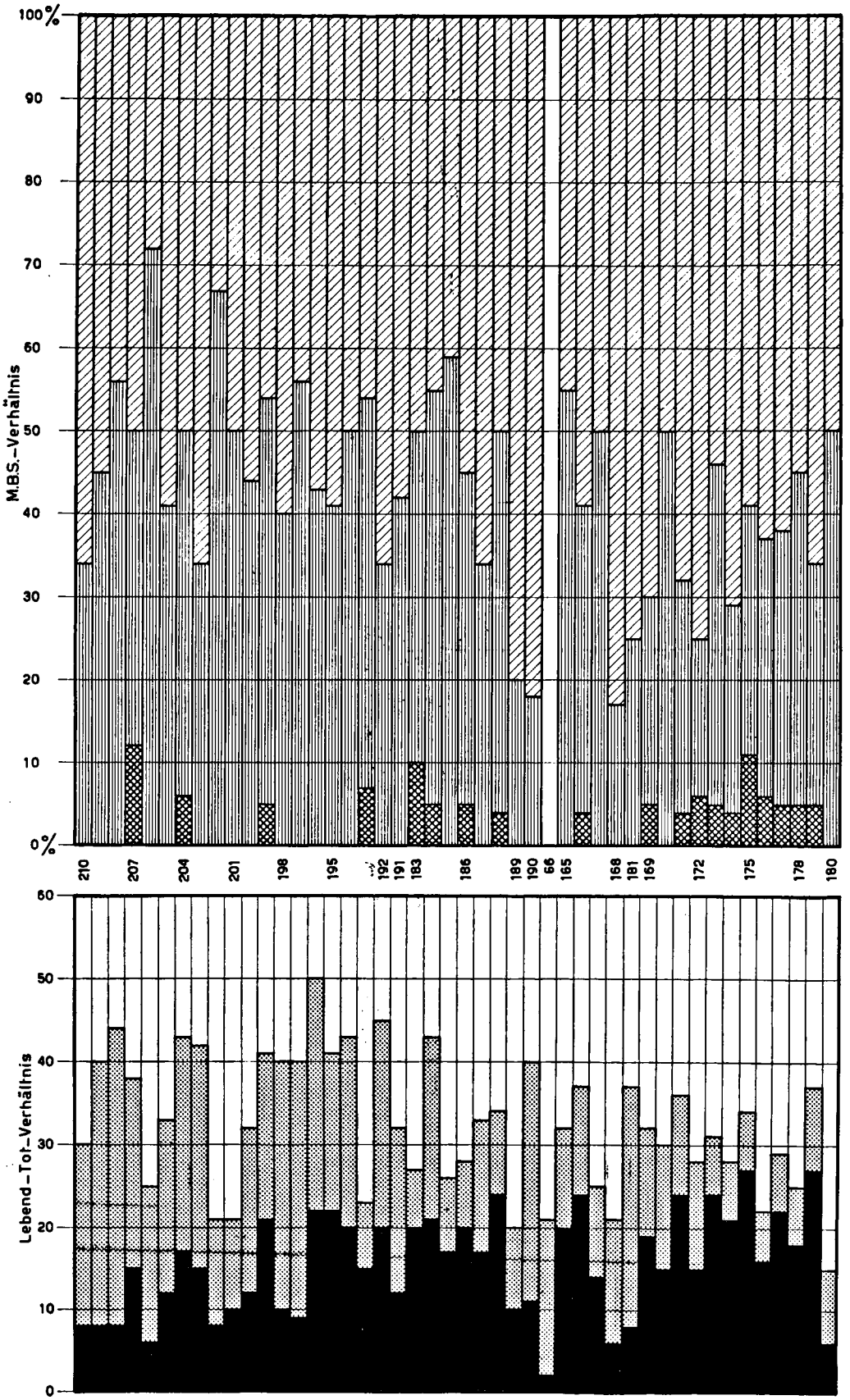


Stabdarstellung bei T. 8

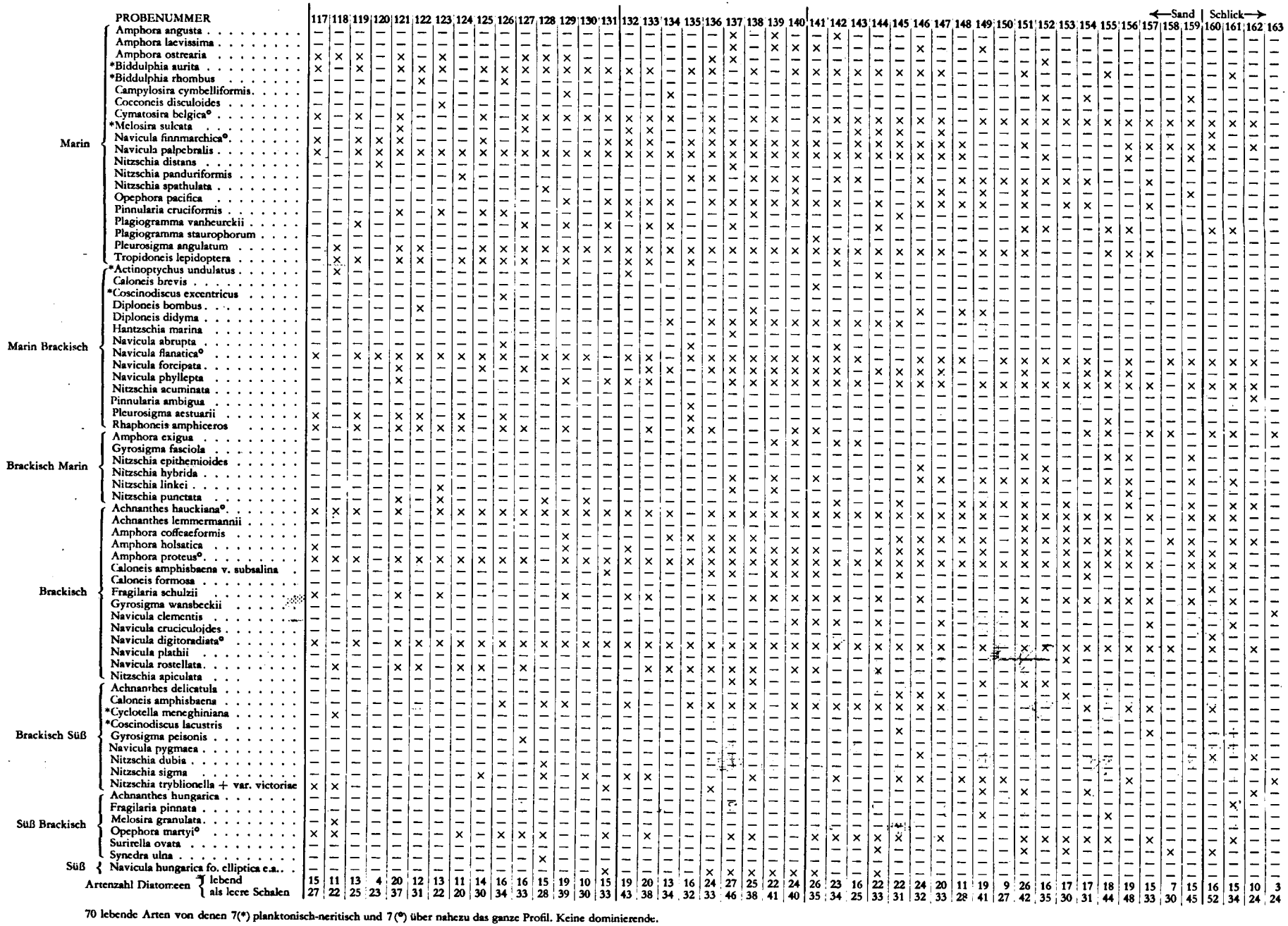


67 lebende Arten von denen 8(*) planktonisch-neritisch und 9 (°) über nahezu das ganze Profil; × anwesend ❋ dominierend

Tafel 9. Profiel 9 (III), Hering- und Reider Plate, Kerkeriet und Noordwad, 22-23 Juli 1954.

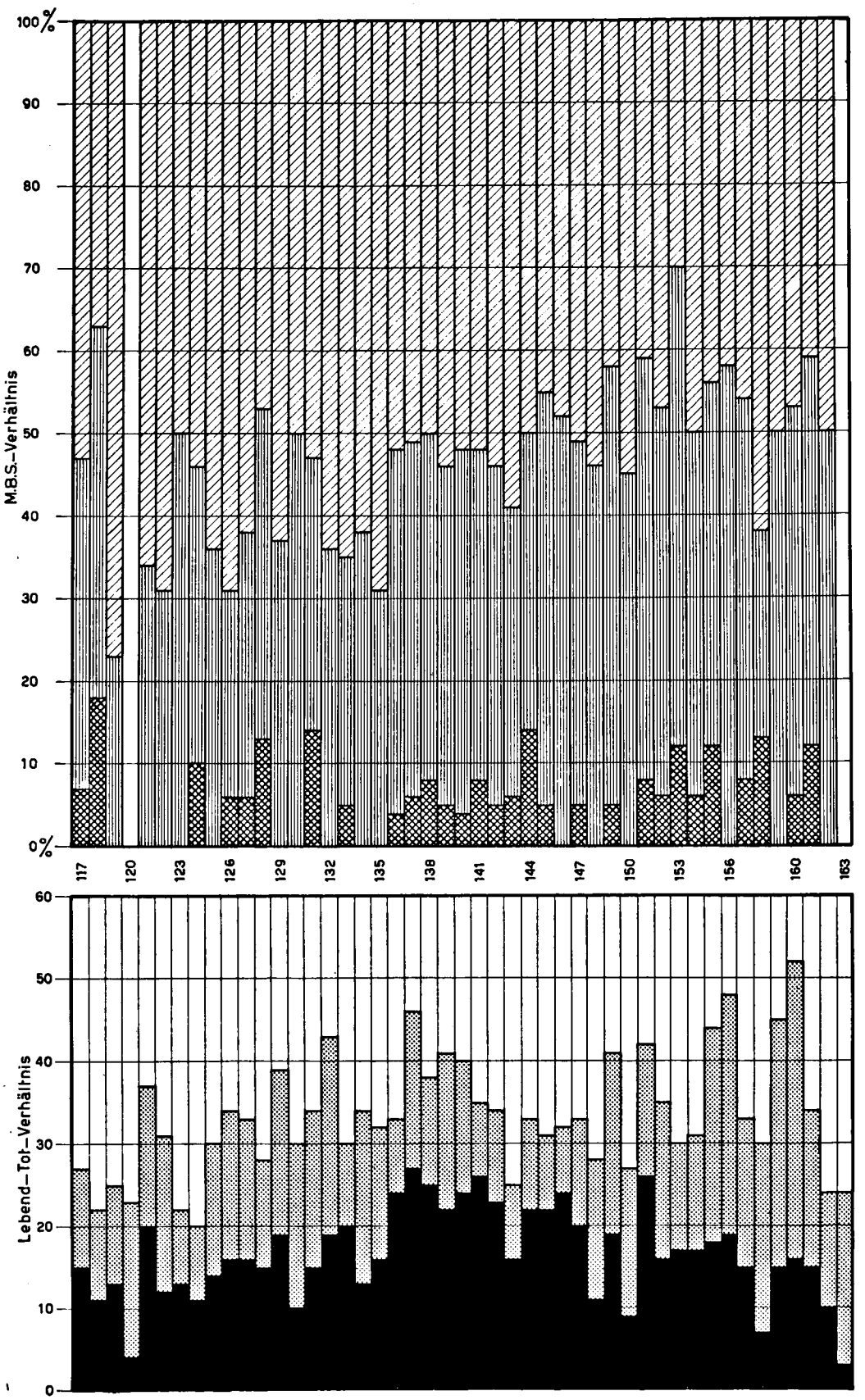


Stabdarstellung bei T. 9



70 lebende Arten von denen 7(*) planktonisch-neritisch und 7(°) über nahezu das ganze Profil. Keine dominierende.

Tafel 10. Profil 10 (II) Maan Plate, 20 Juli 1954.

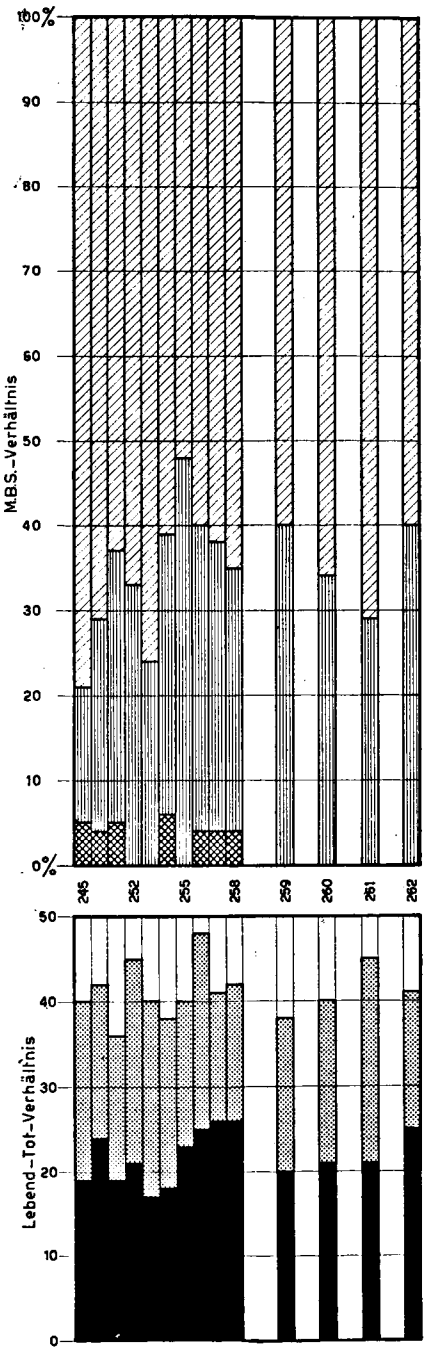


Stabdarstellung bei T. 10

	PROBENUMMER	245	246	247	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262
Marin	Amphora laevissima	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	×	–	×
	Amphora ostrearia	×	–	×	×	×	–	–	×	×	×	–	–	–	–
	*Biddulphia aurita°	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	×	×	×	×
	*Coscinodiscus kützingii	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Cymatosira belgica°	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Dimerogramma minor	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	*Melosira sulcata	–	–	–	–	×	×	–	–	–	×	–	×	–	–
	Navicula crucifera°	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	–	×	×	×
	Navicula finnmarchica	–	×	–	×	×	–	×	×	×	–	–	×	–	×
	Navicula palpebralis°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	×	×
	Nitzschia spathulata	×	×	–	–	–	–	×	–	×	–	–	–	×	×
	Opephora pacifica°	–	×	×	–	×	–	×	×	–	×	×	–	×	–
	Pinnularia cruciformis°	×	×	×	×	–	×	–	×	–	×	–	–	×	×
	Plagiogramma staurophorum	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Plagiogramma vanheurckii°	×	×	–	–	×	×	–	×	–	×	×	×	×	×
	Pleurosigma angulatum	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	*Striatella delicatula	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	×	×	×
	*Thalassiosira decipiens	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–
	Tropidoneis lepidoptera°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	–	×	×
Marin Brackisch	*Actinoptychus undulatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	Diploneis bombus	–	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Diploneis didyma	×	–	–	–	×	–	–	–	×	×	–	–	–	–
	Hantzschia marina	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–	–
	Navicula flanatica°	×	×	×	×	–	–	×	×	×	×	–	×	×	×
	Navicula forcipata	–	–	×	–	–	–	–	–	×	×	–	×	–	–
	Navicula humerosa	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula phyllepta	–	–	–	×	–	×	×	×	×	×	–	–	×	×
	Pinnularia ambigua	–	×	–	×	–	–	–	–	×	–	×	–	×	–
	Pleurosigma aestuarii°	×	×	×	×	–	–	×	×	×	×	–	×	×	×
	Rhaphoneis amphiceros	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	×	×
Brackisch Marin	Amphora exigua	–	–	–	–	–	–	×	×	×	×	–	–	×	×
	Hantzschia virgata	–	–	–	×	–	×	×	×	×	×	–	–	–	–
	Nitzschia hybrida	–	–	–	×	–	–	×	×	×	–	–	–	×	–
	Nitzschia linkei	–	–	–	×	–	–	×	×	×	×	×	×	×	×
	Nitzschia punctata var. constricta	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
Brackisch	Achnanthes hauckiana°	×	×	×	×	–	×	×	×	×	×	–	×	×	×
	Amphora coffeaeformis	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	×	×	–	×
	Amphora proteus°	×	×	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	–	×
	Fragilaria schulzii°	–	×	×	–	×	×	–	×	×	×	–	×	–	×
	Navicula clementis	–	–	×	–	–	–	×	×	×	–	–	–	–	–
	Navicula digitoradiata°	×	×	×	–	×	×	×	–	–	×	–	–	×	×
	Navicula rostellata°	–	×	–	×	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Caloneis amphisbaena	–	–	×	–	×	×	×	×	×	×	–	–	–	×
	Coscinodiscus lacustris	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–
Brackisch Süß	Nitzschia tryblionella + var. debilis	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Süß Brackisch	Opephora martyi	×	×	×	–	×	×	–	×	×	×	–	–	–	–
Blaualge	Merismopedia spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
Artenzahl Diatomeen	lebend	19	24	19	21	17	18	23	25	26	26	10	21	21	25
	als leere Schalen	40	42	36	45	40	38	40	48	41	42	38	40	45	41

Alle Proben aus Prielen; 46 lebende Arten von denen 6 (*) planktonisch-neritisch und 15 (°) über nahezu das ganze Profil. Keine dominierende.

Tafel 11. Profil 11, Hoogzand Plate, 2 August 1954.

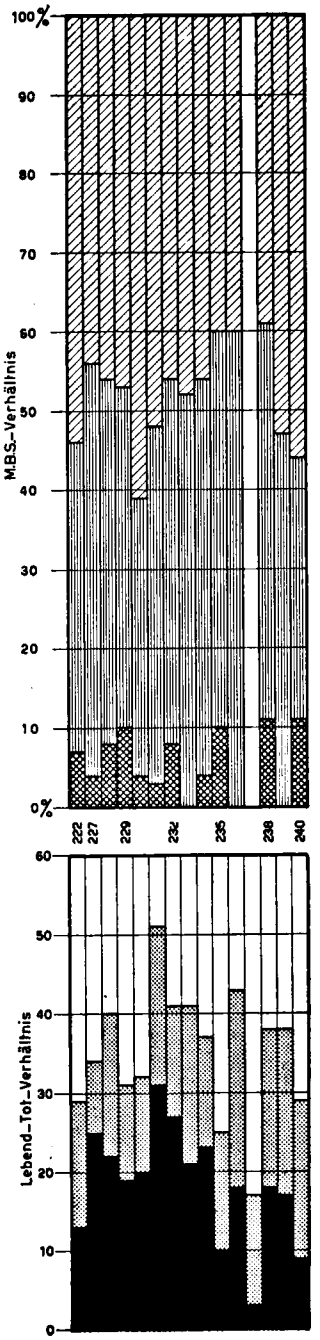


Stabdarstellung bei T. 11

	PROBENUMMER	222	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
Marin	Amphora laevissima	×	–	–	–	–	×	–	×	–	–	–	–	–	–	–
	*Biddulphia aurita	×	×	×	×	×	×	×	–	×	–	–	–	×	×	–
	Cymatosira belgica°	–	–	×	–	×	×	×	×	–	×	×	–	×	×	×
	*Melosira sulcata	–	×	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula finnmarchica	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–	–	–
	Navicula palpebralis	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	–	–	×
	Nitzschia panduriformis	–	–	–	–	×	×	–	–	–	–	×	–	–	–	×
	Nitzschia spathulata	×	–	–	–	–	×	×	×	–	–	×	–	–	–	–
	Opephora pacifica°	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	×	×
	Plagiogramma vanheurckii	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–	–	–	×	–
	Pleurosigma angulatum	–	–	–	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–	–	–
	*Striatella delicatula	–	×	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	×	×	–
Marin Brackisch	Amphiprora alata	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Caloneis brevis	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Cocconeis peltoides	–	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–
	Diploneis bombus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	×	×	–
	Diploneis didyma	–	–	×	–	–	×	×	–	×	–	–	–	–	–	–
	Navicula humerosa	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula flanatica	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	–	–	×	×	–
	Navicula forcipata	–	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula phyllepta	×	×	×	×	×	×	–	×	×	–	×	–	–	×	–
	Pinnularia ambigua	–	–	–	×	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Rhaphoneis amphiceros	×	–	–	–	–	–	×	–	×	×	–	–	×	–	×
Brackisch Marin	Nitzschia hybrida	–	×	×	–	×	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–
	Nitzschia linkei	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Nitzschia punctata + fo. consricta	–	–	–	–	–	–	×	×	×	×	×	×	×	×	–
	Synedra tabulata	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Brackisch	Achnanthes hauckiana°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	–	×	×	×
	Amphora coffeaeformis	×	×	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–	–	×	–
	Amphora holsatica	×	×	×	×	–	×	×	–	×	–	×	–	–	×	–
	Amphora proteus°	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	*Cyclotella striata	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–
	Fragilaria schulzii°	–	×	×	×	–	×	×	×	×	–	×	–	×	×	×
	Navicula clementis°	–	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	×	–
	Navicula digitoradiata	–	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×	–	×	–	–
	Navicula rostellata	×	×	–	–	×	×	×	–	–	–	×	–	–	–	–
	Nitzschia apiculata	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Caloneis amphisbaena	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–	–	–
Brackisch Süß	*Coscinodiscus lacustris	–	×	–	–	–	–	–	–	×	–	–	×	–	–	–
	Gyrosigma peisonis	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–
	Nitzschia sigma	–	×	×	–	–	×	×	×	×	×	×	–	×	–	–
	Nitzschia tryblionella + var. victoriae	–	–	–	–	–	–	×	–	×	–	×	–	×	×	–
Süss Brackisch	Cocconeis pediculus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–
	Opephora martyi	–	–	×	×	–	–	×	–	×	×	–	–	×	–	×
	Surirella ovata	–	–	–	–	×	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–
Süß	Navicula hungarica var.	×	×	×	×	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–
							← Sand			Schlick →						
Artenzahl Diatomeen	lebend	13	25	22	19	20	31	27	21	23	10	18	3	18	17	9
	als leere Schalen	29	34	40	31	32	51	41	41	37	25	43	17	37	37	29

46 lebende Arten von denen 5 (*) planktonisch-neritisch und 6 (°) über nahezu das ganze Profil

Tafel 12. Profil 12 (IV), Geise Plate, 29 Juli 1954.



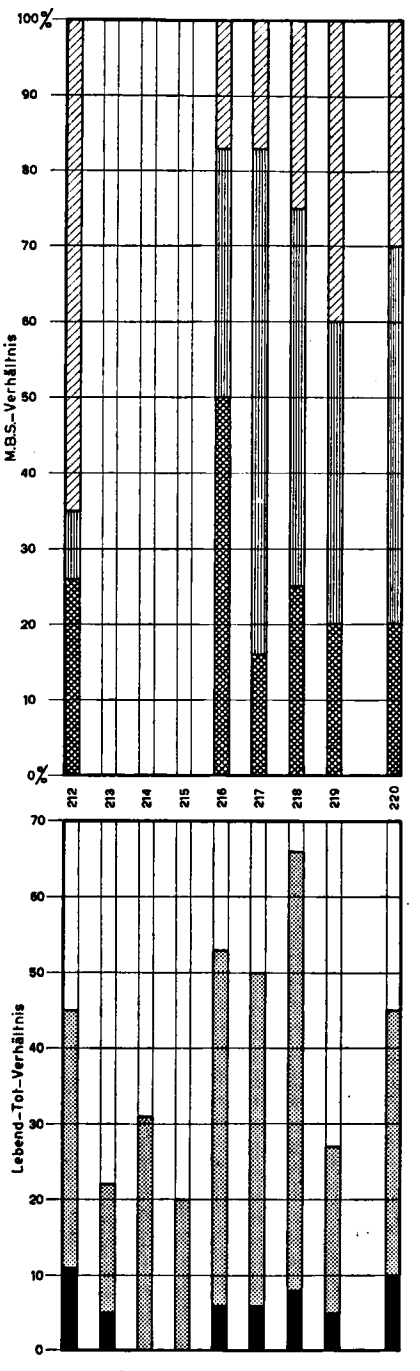
Stabdarstellung bei T. 12

		Ems								Leda
	PROBENUMMER	212	213	214	215	216	217	218	219	220
Marin	*Biddulphia aurita	×	—	Keine lebenden Diatomeen	Keine lebenden Diatomeen	—	—	—	—	—
	Cymatosira belgica	×	×			—	—	—	—	—
	*Melosira sulcata	—	—			—	—	—	—	×
	Navicula palpebralis	×	—			—	—	—	—	—
	Opephora pacifica	×	—			—	—	—	—	—
	Plagiogramma vanheurckii	×	—			—	—	—	—	—
	*Striatella delicatula	×	×			—	—	—	—	—
	*Thalassiosira decipiens	—	—			—	—	×	×	—
Marin Brackisch	Navicula phyllepta	×	—			×	×	—	—	×
Brackisch Marin	Surirella ovalis	—	—			—	—	—	—	×
Brackisch	Achnanthes hauckiana	—	—			×	—	—	—	—
	Amphora proteus	—	—			—	—	—	—	×
	*Coscinodiscus rothii var. normanii†).	—	—			—	—	×	×	×
	*Cyclotella striata	—	×			×	×	❋	❋	×
	Fragilaria schulzii	×	—			—	×	×	—	—
Brackisch Süß	*Cyclotella meneghiniana	—	—			—	—	×	×	—
	Navicula mutica	—	×			—	—	—	—	—
	Nitzschia sigma	—	—			—	×	—	—	×
	Nitzschia tryblionella var. debilis	—	—			—	×	×	—	×
Süß Brackisch	*Melosira granulata	×	×			×	—	×	×	×
	*Melosira varians	—	—			×	—	—	—	—
	Opephora martyi	×	—			—	—	—	—	—
	*Stephanodiscus astraea var. minutula	—	—			—	×	—	—	—
Süß	Fragilaria capucina	×	—			×	—	—	—	×
	Fragilaria intermedia	—	—			—	—	×	—	—
Artenzahl Diatomeen	lebend	11	5	0	0	6	6	8	5	10
	als leere Schalen	45	22	31	20	53	50	66	27	45

25 lebende Arten von denen 10 (*) planktonisch-neritisch; × anwesend ❋ dominierend

†) In Zusammenhang mit der von Hustedt entdeckten Strukturübereinstimmung von Coscinodiscus rothii var. normannii mit Arten des Genus Actinocyclus ist diese Varietät bei diesem Geschlecht untergebracht worden und trägt heute den Namen Actinocyclus normannii. Beobachtungen über die ökologischen Umstände unter denen diese Diatomee lebt, haben es wahrscheinlich gemacht, dass sie in die Brackwassergruppe B gehört und nicht als Marin Brackisch (MB) betrachtet werden muss.

Tafel 13. Profil 13, Ems und Leda bis Leer, 26 Juli 1954.



Stabdarstellung bei T. 13

		Paap, Bocht v. Watum, und Südlich Emsmitten										Dollart Mitten			Grote Gat				Schanskerdiep								
	PROBENUMMER	38	37	36	35	34	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	17/18	16	15	14	13	12
	Amphora ostrearia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×						×									
	*Biddulphia aurita	—	—	×	—	—	—	×	—	—	×				×	—	—									
	*Biddulphia mobiliensis	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—									
	*Biddulphia rhombus + fo. trigona	—	×	×	—	—	—	—	—	—	×				—	—	—									
	Campylosira cymbelliformis	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—									
	Cerataulus smithii	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—									
	Cymatosira belgica	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—									
Marin	Dimerogramma minor	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×				×	×	—									
Marin	*Melosira sulcata	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							×	—	
Marin	Navicula finnmarchica	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	—	
Marin	Navicula palpebralis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	×	—							—	—	
Marin	Nitzschia panduriformis	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	×	—							—	—	
Marin	Plagiogramma vanheurckii	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—				×	—	×							—	—	
Marin	Pleurosigma angulatum	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	×							—	—	
Marin	*Triceratium alternans	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	×							—	—	
Marin	*Triceratium reticulum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	—	
Marin Brackisch	*Coscinodiscus excentricus	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—				×	—	×							—	—	
Marin Brackisch	Diploneis bombus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	—	
Marin Brackisch	Nitzschia acuminata	×	—	—	—	—	×	—	—	—	—				—	×	—							×	—	
Marin Brackisch	Pleurosigma aestuarii	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	—	
Marin Brackisch	Rhaphoneis amphiceros°	×	×	×	×	×	×	×	×	—	×				×	×	×							×	—	
Brackisch Marin	Gyrosigma fasciola	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	—	
Brackisch Marin	Nitzschia punctata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							×	—	
Brackisch Marin	Surirella gemma	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	—	
Brackisch Marin	Synedra tabulata	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	—	
Brackisch Marin	Tropidoneis vitrea	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	—	
Brackisch	Achnanthes hauckiana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	—	
Brackisch	Amphora proteus	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	—	
Brackisch	Navicula rostellata	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—		×	—	—	—	—							—	—	
Brackisch	Nitzschia apiculata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×				—	—	—							—	—	
Brackisch	Nitzschia filiformis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	×	
Brackisch Süß	*Coscinodiscus lacustris	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	×	
Brackisch Süß	Navicula pygmaea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							×	—	
Brackisch Süß	Nitzschia sigma	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	—	
Brackisch Süß	Nitzschia tryblionella	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—		×					—	—	
Süß Brackisch	Amphora ovalis	×	—	—	—	×	—	—	—	—	—				—	—	—							×	×	
Süß Brackisch	Melosira italica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	—	
Blaualge	Merismopedia spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—							—	—	
Artenzahl Diatomeen	lebend	15	8	10	3	3	3	4	2	1	6	0	1	1	5	6	5	0	3	2	0	3	1	1	8	3
Artenzahl Diatomeen	als leere Schalen	43	37	30	18	28	53	44	48	33	45	37	36	29	28	41	50	20	36	18	10	33	29	43	48	34

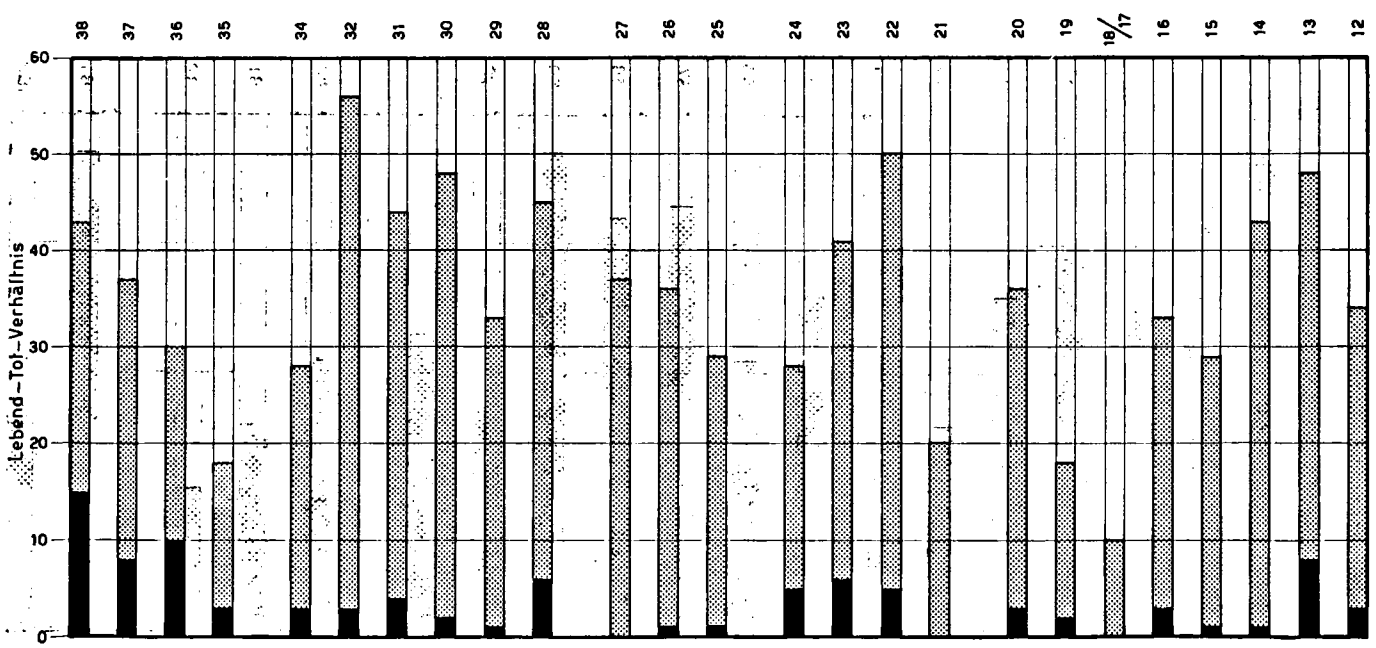
Keine lebenden Diatomeen (Dollart Mitten)

Keine lebenden Diatomeen (Grote Gat)

Keine lebenden Diatomeen (Schanskerdiep 17/18)

37 lebende Arten von denen 8 (*) planktonisch-neritisch und 1 (°) nahezu überall.

Tafel 14. Profil 14, Rinnen zwischen den Platen im Dollart und in der Ems, 17-19 September 1953.



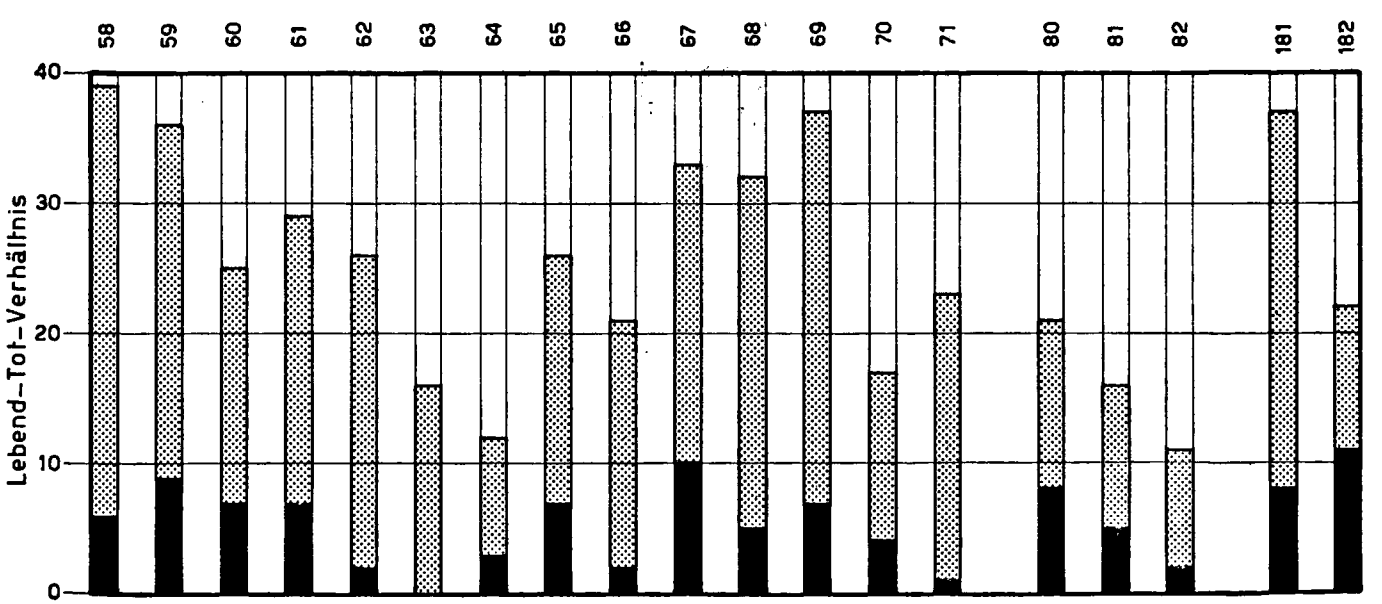
Stabdarstellung bei T. 14. Wegen der geringen Artenzahl ist die M.B.S.-Verhältnis wenig deutlich und deshalb ausgelassen

		Priele A														Mündung der Priele B-A			Priele C	
	PROBENUMMER	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	80	81	82	181	182
Marin	*Biddulphia aurita	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×
	*Biddulphia rhombus	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	Campylosira cymbelliformis	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
	Cymatosira belgica°	–	×	×	×	×		–	×	–	×	×	×	–	–	–	×	×	×	×
	*Melosira sulcata	–	–	×	×			–	–	–	–	×	×	–	–	×	–	–	–	–
	Navicula finnmarchica	×	–	–	–	–		–	–	–	×	–	–	–	–	×	–	–	–	–
	Navicula palpebralis	–	–	–	×	–		–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	×
	Nitzschia panduriformis	×	–	×	–	–		–	×	–	–	–	×	×	–	–	×	–	–	–
	Opephora pacifica	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–
	Pinnularia cruciformis	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–
	Plagiogramma vanheurckii	–	–	–	–	–		–	×	–	×	×	–	–	–	×	×	–	–	×
	Pleurosigma angulatum	–	–	–	–	–		–	–	–	×	–	×	–	–	–	–	–	–	–
	Tropidoneis lepidoptera	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
Marin Brackisch	Hantzschia marina	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–
	Navicula flanatica	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
	Navicula phyllepta	×	×	×	×	–		–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–
	Pinnularia ambigua	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–
	Pleurosigma aestuarii	–	×	–	–	–		–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Rhaphoneis amphiceros°	–	×	×	–	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	–	×
	Rhaphoneis surirella	–	×	×	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Brackisch Marin	Gyrosigma fasciola	×	–	–	–	–		–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–
	Nitzschia linkei	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–
	Nitzschia punctata	–	–	–	×	–		–	×	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
Brackisch	Achnanthes hauckiana	–	×	–	–	–		–	–	–	×	–	–	×	–	–	–	–	–	–
	Amphora holsatica	×	×	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Amphora proteus°	–	–	×	×	–		×	×	×	×	–	×	×	–	×	–	–	×	×
	Caloneis amphisbaena var. subsalina	×	×	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula digitoradiata	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
	Navicula rostellata	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
Brackisch Süß	*Coscinodiscus lacustris	–	–	–	–	–		–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Navicula pygmaea	–	×	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Nitzschia sigma	–	–	–	–	–		×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Nitschia tryblionella + var. victoriae	–	–	–	×	–		–	–	–	×	–	–	–	–	×	×	–	–	–
Artenzahl Diatomeen	lebend	6	9	7	7	2	0	3	7	2	10	5	7	4	1	8	5	2	8	11
	als leere Schalen	39	36	25	29	26	16	12	26	21	33	32	37	17	23	21	16	11	37	22

Keine lebenden Diatomeen

Tafel 15. Profil 15, Prielen südlich von Reide, 24-25 September 1954 und 23 Juli 1954.

33 lebende Arten, von denen 4 (*) planktonisch-neritisch und 3 (°) nahezu überall.



Stabdarstellung bei T. 15. Wegen der geringen Artenzahl ist die M.B.S.-Verhältnis wenig deutlich und deshalb ausgelassen

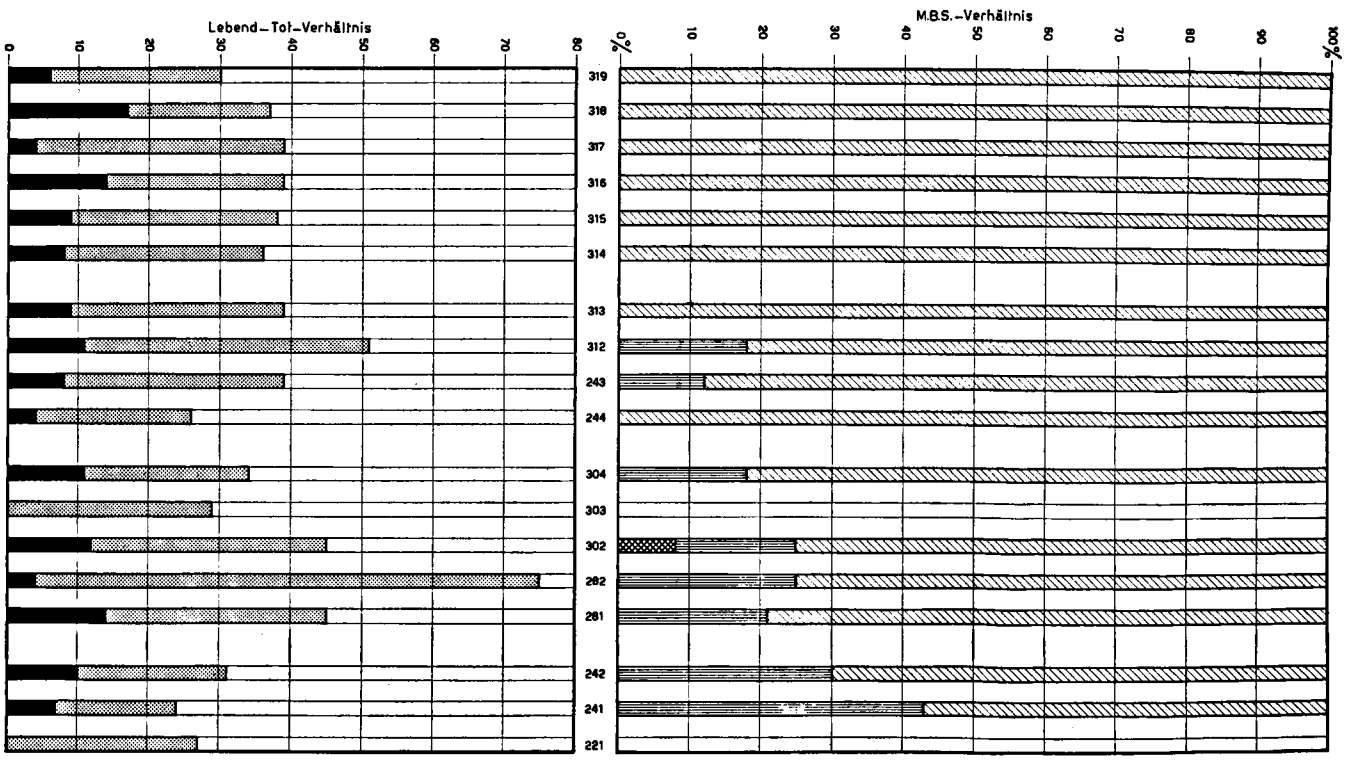
	PROBENUMMER	319	318	317	316	315	314	313	312	243	244	304	303	302	282	281	242	241	221
Marin	*Biddulphia aurita°	×	×	—	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	
	*Biddulphia mobiliensis	—	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	
	*Biddulphia rhombus fo. trigona	×	×	—	×	×	×	×	×	×	—	×		×	—	—	—	—	
	Campylosira cymbelliformis	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—		—	—	—	—	—	
	Cerataulus smithii	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	
	Cymatosira belgica°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	—	×	×	×	
	Dimerogramma minor	—	×	—	—	—	×	—	×	—	—	—		—	—	—	—	—	
	*Melosira sulcata	×	×	—	×	×	—	×	×	×	—	×		—	—	×	×	—	
	Navicula cancellata	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	
	Navicula crucifera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	×	—	—	
	Navicula finnmarchica	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	×	—	—	
	Navicula palpebralis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	×	—	—	
	Nitzschia longissima	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	
	Nitzschia panduriformis	—	×	—	×	—	—	×	×	—	—	×		—	—	—	—	—	
	Ophora pacifica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	×	
	Plagiogramma leve	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	
	Plagiogramma staurophorum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	×	—	—	
	Plagiogramma vanheurckii°	—	×	×	×	—	×	—	×	×	×	×		×	×	×	×	—	
	Pleurosigma affine	—	×	—	—	—	×	—	—	—	—	×		—	—	—	—	—	
	*Rhizosolenia imbricata var. shrubsolei	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—		—	×	—	—	—	
	*Striatella delicatula	—	—	×	×	×	—	×	×	×	—	×		×	—	—	—	—	
	*Thalassiosira decipiens	×	×	—	×	×	—	—	—	—	—	—		×	—	—	—	—	
	*Triceratium alternans	—	×	—	—	×	×	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	
	Tropidoneis lepidoptera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	×	—	—	
Marin Brackisch	*Actinoptychus undulatus	—	×	—	×	—	—	×	—	—	—	—		×	—	—	—	—	
	Cocconeis scutellum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—		—	—	—	—	—	
	Diploneis didyma	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	×	—	
	Navicula forcipata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	×	—	—	
	Navicula humerosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	×	—	—	
	Rhaphoneis amphiceros°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	×		×	—	—	×	×	
	Rhaphoneis surirella	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	×	—	
Brackisch Marin	*Biddulphia rostrata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×		—	×	×	—	—	
	Nitzschia punctata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	×	—	
Brackisch	Achnanthes hauckiana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	×	—	×	
	Amphora proteus	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—		×	—	×	×	×	
	*Cyclotella striata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	×	
	Fragilaria schulzii	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	×		—	—	—	×	—	
	Navicula digitoradiata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		×	—	—	—	—	
Süß Brackisch	Opephora martyi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		×	—	—	—	—	
Artenzahl Diatomeen	lebend	6	17	4	14	9	8	9	11	8	4	11	0	12	4	14	10	7	0
	als leere Schalen	30	37	39	39	38	36	39	51	39	26	34	29	45	75	45	31	24	27

Keine lebenden Diatomeen

Keine lebenden Diatomeen

39 lebende Arten von denen 11 planktonisch-neritisch (*) und 4 (°) nahezu überall.

Tafel 16. Profil 16, Grosse Stromrinnen Ems-Bocht van Watum-Oost Friesche Gaatje-Oude Westereems, 17 Juli und 12 August 1954.



Stabdarstellung bei T. 16

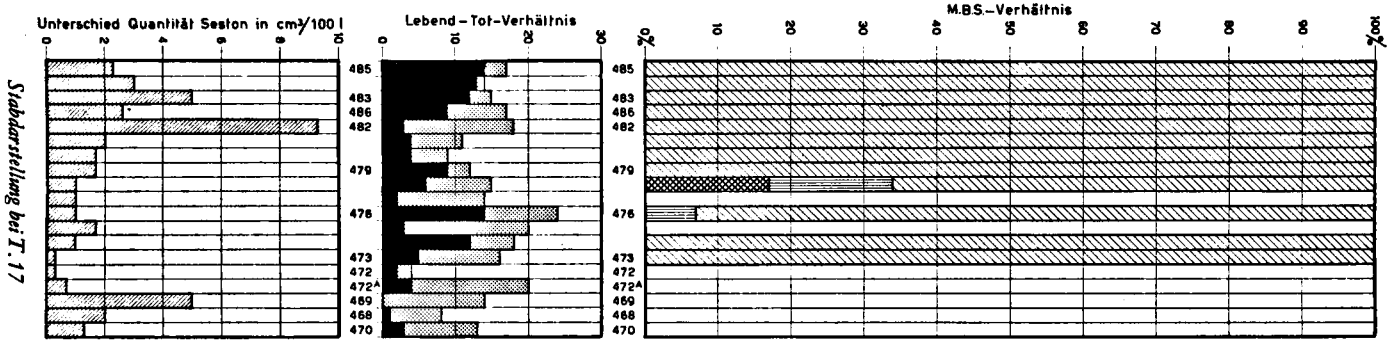
	PROBENUMMER	485	484	483	486	482	481	480	479	478	477	476	475	474	473	472	471	469	468	470
																	A			
Marin	*Actinocyclus ehrenbergii°	×	❋	×	×	–	×	×	×	□	–	□	□	×	□	–	–	–	–	–
	*Aulacodiscus argus	–	×	–	–	–	–	–	–	□	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Bacteriastrum hyalinum	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Biddulphia granulata	–	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	*Biddulphia mobiliensis	×	×	×	–	–	–	–	–	–	–	□	□	–	–	–	–	–	–	–
	Biddulphia regia°	×	×	×	×	–	×	×	❋	–	–	□	□	□	□	–	–	–	–	–
	*Biddulphia rhombus f. trigona	×	×	×	×	×	×	–	×	×	–	□	–	–	–	–	–	–	–	–
	Biddulphia sinensis	×	×	×	–	–	–	–	□	–	–	□	–	□	–	–	–	–	–	–
	*Coscinodiscus granii	–	×	×	×	–	–	–	×	–	–	□	–	□	–	–	–	–	–	–
	Coscinodiscus perforatus var. cellulosa	×	❋	×	×	–	–	–	□	□	–	□	–	□	–	–	–	–	–	–
	Coscinodiscus radiatus	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Eucampia zoodiacus	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Guinardia flaccida	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Lithodesmium undulatum	×	×	×	×	–	–	–	□	–	–	□	–	□	□	–	–	–	–	–
	*Melosira sulcata	×	×	–	–	×	–	–	–	–	–	×	–	×	–	–	–	–	–	–
	*Nitzschia panduriformis	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Rhizosolenia hebetata f. semispina	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	□	□	–	–	–	–	–
	*Triceratium alternans	×	–	×	×	–	–	×	–	–	–	×	–	□	–	–	–	–	–	–
Marin Brackisch	*Actinoptychus undulatus°	×	×	×	×	–	×	×	–	–	□	×	–	×	□	–	–	–	–	–
	Coscinodiscus concinnus	❋	×	❋	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Coscinodiscus excentricus	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	□	–	□	–	–	–	–	–	–
	*Diploneis bombus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	Navicula phyllepta	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
	*Rhaphoneis amphiceros	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	×	–	×	–	–	×	–	–	–
Brackisch	*Navicula digitoradiata	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	×	–	–	–	–	×	–	–	–
	*Navicula rostellata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–	–
Brackisch Süß	Nitzschia sigma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
Süß-Brackisch	Melosira granulata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	×	×
	Melosira varians	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×
	ANDERE ORGANISMEN:																			
	Ceratium fusus	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ceratium tripos	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Calanide Copepoden	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×
	Tintinnoidea	×	×	×	×	–	–	–	–	–	–	×	×	×	×	–	×	–	–	–
	Rotatoria (Synchaeta, Notholca, Keratella)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	×
	Pediastrum boryanum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	□
	Coproiden	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	×	×	×	–	–	–	–	–	–
	Detritus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	cc	cc	cc	cc	–	cc	cc	cc	cc
	Quantität Sinkstoff in cm³/100 l. Wasser	2.3	3.0	5.0	2.6	9.3	2.0	1.7	1.7	1.0	1.0	1.0	1.7	1.0	0.3	0.3	0.7	5.0	2.0	1.3
	Artenzahl Diatomeen lebend	14	13	12	9	3	4	4	9	6	2	14	3	12	5	2	4	0	1	3
	Artenzahl Diatomeen als leere Schale	17	14	15	17	18	11	9	12	15	14	24	20	18	16	4	20	14	8	13

Keine lebenden Diatomeen

cc = sehr viel
× = anwesend
❋ = viel
□ = absterbend

29 lebende Arten von denen 15(*) neritisch und 3(°) nahezu überall bis am Schanskerdiep.

Tafel 17. Plankton von Lauwers und Rottumeroog bis Nieuwe Statenzijl, 19 und 20 September 1956.

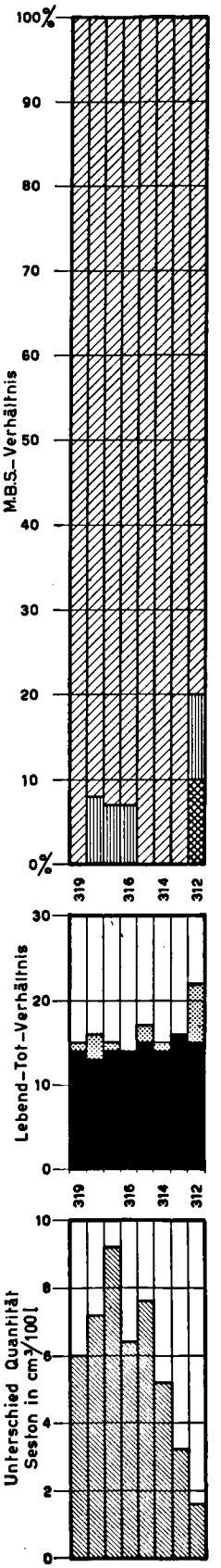


Stabdarstellung bei T. 17

				Ebstr.	HW ± HW			Fltstr.
	PROBENUMMER	319	318	14	316	315	314	313	312
Marin	*Actinocyclus ehrenbergii°	×	×	15	×	×	×	×	×
	*Aulacodiscus argus	—	—	317	—	—	×	—	—
	Bacteriastrum hyalinum°	×	×	—	×	×	×	×	—
	Bellerochea malleus	—	—	—	—	—	—	×	—
	Biddulphia granulata	—	—	×	—	—	—	×	—
	*Biddulphia mobiliensis	—	—	—	—	—	—	—	×
	Biddulphia regia	×	—	—	×	—	×	×	—
	*Biddulphia rhombus f. trigona°	—	×	×	—	×	×	×	×
	Biddulphia sinensis	—	—	—	—	—	—	—	×
	Chaetoceros densus°	×	×	×	×	×	×	×	—
	Chaetoceros socialis	—	—	—	×	—	—	—	—
	*Coscinodiscus argus	—	—	×	—	×	×	×	—
	*Coscinodiscus granii	×	—	×	—	×	×	×	×
	Coscinodiscus perforatus var. pavillardii	×	—	—	×	×	—	—	—
	Guinardia flaccida°	❀	×	—	❀	❀	×	×	×
	Lauderia borealis°	×	×	—	×	×	×	×	×
	Lithodesmium undulatum	—	—	×	—	—	—	—	×
	*Melosira sulcata	—	—	×	—	×	—	—	—
	Nitzschia longissima	—	—	—	—	—	—	—	×
	*Podosira stelliger	—	—	—	—	×	—	—	—
	Rhizosolenia delicatula°	×	×	—	×	×	×	×	×
	Rhizosolenia hebetata f. semispina°	×	×	—	×	×	×	×	×
	Rhizosolenia imbricata f. shrubsolei°	×	❀	×	❀	❀	❀	❀	❀
	Rhizosolenia stolterfothii	×	—	×	—	—	—	—	—
	Streptotheca thamesis	—	—	❀	—	—	—	—	×
	*Triceratium alternans	—	×	—	—	—	—	—	×
Marin Brackisch	*Actinoptychus undulatus°	×	×	—	×	×	×	×	—
	Coscinodiscus concinnus	×	×	—	—	—	—	—	—
	*Coscinodiscus excentricus	—	—	×	×	—	—	×	×
	*Rhaphoneis amphiceros	—	—	×	—	—	—	—	×
Brackisch Marin	Chaetoceros radians	—	×	×	×	—	—	—	—
Brackisch	Melosira juergensii	—	—	—	—	—	—	—	×
Brackisch Süß	*Navicula mutica	—	—	×	—	—	—	—	×
Süß Brackisch	Asterionella formosa	—	—	—	—	—	—	—	×
	*Navicula viridula	—	—	—	—	—	—	—	×
	ANDERE ORGANISMEN:								
	Ceratium fusus	×	×	—	×	×	×	×	×
	Ceratium tripos	×	×		×	×	×	×	×
	Noctiluca miliaris	×	×	×	×	×	—	—	×
	Oikopleura dioica	—	—	×	—	—	—	—	×
	Balanidenlarven	×	—	×	—	—	—	—	—
	Pediastrum boryanum en duplex	×	—	—	—	—	×	—	—
	Coproiden	×	×	—	—	—	—	—	—
	Quantität Sinkstoff in cm³/100L.Wasser	6.0	7.2	9.2	6.4	7.6	5.2	3.2	1.6
	Cl ‰	—	—	17	—	17	17	16	16
	Temperatur in °C.	—	—	16.3	—	16.6	16.3	17.4	16.1
Artenzahl Diatomeen	lebend	14	13	14	14	15	14	16	15
	als leere Schalen	15	16	15	14	17	15	16	22

35 lebende Arten, von denen 14 (*) neritisch und 10 (°) auf ± allen Stationen.

Tafel 18. Plankton „Oude Westereems" und „Bocht van Watum" 12 Augustus 1954.

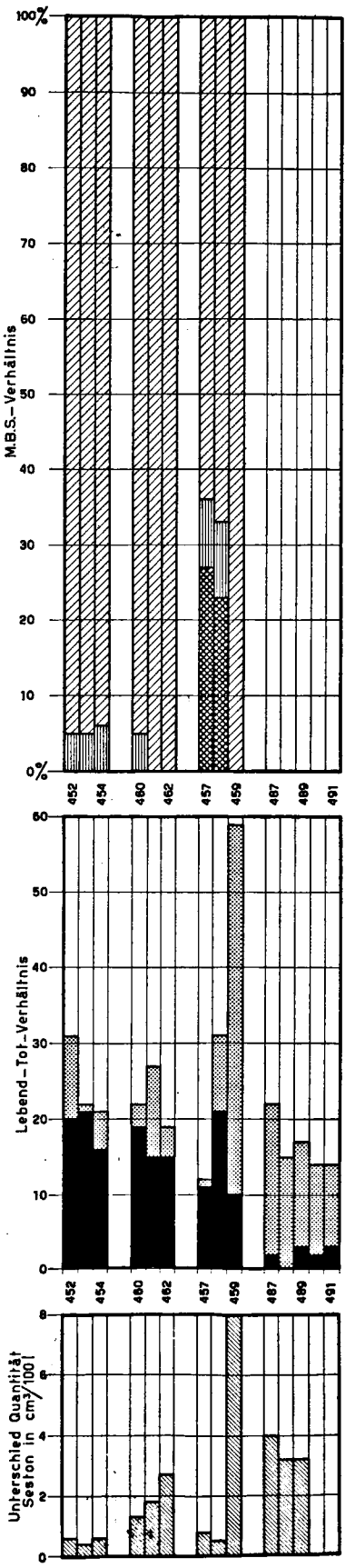


Stabdarstellung bei T. 18

		„Bocht van Watum"									Hafen Delfzijl				
		Flut 11-9-'56			Ebbe 12-9-'56			13-9-'56			21-9-'56				
		oberfl.	3.5 m	8.0 m	oberfl.	4.0 m	9.0 m	oberfl.	2.5 m	5.5 m					
	PROBENUMMER	452	453	454	460	461	462	457	458	459	487	488	489	490	491
Marin	*Actinocyclus ehrenbegii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
	Asterionella japonica	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	*Aulacodiscus argus	×	×	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bacteriastrum hyalinum	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Biddulphia granulata	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	*Biddulphia mobiliensis	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Biddulphia regia	×	—	×	×	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—
	*Biddulphia rhombus f. trigona	—	×	×	×	—	—	—	×	—	—	—	×	×	—
	Biddulphia sinensis	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—
	Chaetoceros affinis	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Chaetoceros compressus	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Chaetoceros densus	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
	Chaetoceros didymus	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
	*Coscinodiscus granii	×	×	×	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
	Coscinodiscus perforatus var. cellulosa	×	—	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—	×	×
	Guinardia flaccida	×	×	×	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—	—
	Lauderia borealis	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
	Lithodesmium undulatum	×	×	×	×	×	×	—	×	×	—	—	—	—	—
	*Melosira sulcata	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	*Pleurosigma angulatum	—	—	—	×	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—
	Rhizosolenia delicatula	—	—	—	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—
	Rhizosolenia hebetata f. semispina	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—
	Rhizosolenia imbricata var. shrubsolei	×	×	×	×	×	×	—	×	×	—	—	—	—	—
	Rhizosolenia Stolterfothii	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sceletonema costatum	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Streptotheca thamesis	—	—	—	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—
	*Triceratium alternans	—	×	×	×	×	—	—	—	×	—	—	—	—	—
Marin Brackisch	*Actinoptychus undulatus	×	×	—	—	×	×	×	×	×	—	—	×	—	—
	Coscinodiscus concinnus	×	—	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
	*Coscinodiscus excentricus	×	—	—	×	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—
	*Rhaphoneis amphiceros	—	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	×	×
Brackisch Marin	Biddulphia rostrata	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Chaetoceros radians	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	*Scoliopleura tumida	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—
Brackisch Süß	Diatoma elongatum	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—
	Nitzschia sigma	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
Süß Brackisch	Asterionella formosa	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—
	Fragilaria crotonensis	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
	Melosira granulata	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—
	Melosira varians	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—
	Stephanodiscus astraea var. minutula	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
	Synedra acus	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
	ANDERE ORGANISMEN:														
	Ceratium fusus	×	×	×	×	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—
	Ceratium tripos	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
	Noctiluca miliaris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—
	Tintinnoidea	—	—	—	×	×	×	×	×	×	—	—	×	×	×
	Rotatoria (Keratella cochlearis)	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—
	Calanide Copepoden	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Polychaetenlarven	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Pediastrum boryanum und duplex	×	—	—	×	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—
	Scenedesmus quadricauda	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
	Staurastrum gracile	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—
	Coproiden	—	×	×	×	×	×	—	—	×	—	×	×	×	×
	Detritus	—	c	—	c	r	c	?	c	c	—	cc	cc	cc	cc
	Quantität Sinkstoff in cm³/100 l Wasser	0.6	0.4	0.6	1.3	1.8	2.7	0.8	0.5	8.0	4.0	3.2	3.2	—	—
Artenzahl Diatomeen	lebend	20	21	16	19	15	15	11	21	10	2	0	3	2	3
	als leere Schalen	31	22	21	22	27	19	12	31	59	22	15	17	14	14

42 lebende Arten von denen 12 (*) neritisch und keine einzige auf allen Stationen.

Tafel 19. Plankton „Bocht van Watum" und Hafen Delfzijl, 11-13 und 21 September 1956.



Stabdarstellung bei T. 19

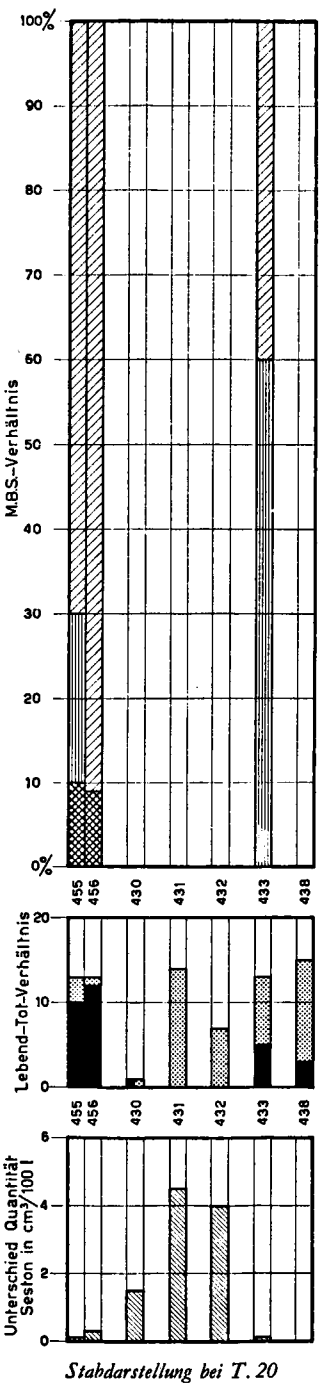
	PROBENUMMER	14-9-'56 Ebbe 455	14-9-'56 Ebbe 456	430	431	432	433	438
		Oberfl.	—3.50 m tief					
Marin	*Actinocyclus ehrenbergii	—	—	—	—	—	×	—
	*Biddulphia aurita	—	×	—			—	—
	Biddulphia regia	×	×	—			—	—
	*Biddulphia rhombus f. trigona	—	×	—			—	—
	Biddulphia sinensis	×	×	—			—	—
	Coscinodiscus perforatus var. parillardii	×	—	—			—	—
	Lauderia borealis	×	×	—			—	—
	Rhizosolenia delicatula	—	×	—			—	—
	Rhizosolenia hebetata f. semispina	×	×	—			—	—
	Streptotheca thamesis	—	×	—			—	—
	*Triceratium alternans	—	×	—			—	—
Marin Brackisch	*Actinoptychus undulatus	×	×	—			—	—
	*Rhaphoneis amphiceros	×	×	—			—	—
Brackisch Marin	*Melosira nummuloides	—	—	—			—	—
	*Synedra tabulata	—	—	—			—	—
Brackisch	*Campylodiscus echeneis	×	—	—			—	—
	Fragilaria schulzii	—	—	—			×	—
	*Navicula digitoradiata	—	—	—			—	—
Brackisch Süß	Bacillaria paradoxa	×	—	—			—	—
Süß Brackisch	Fragilaria pinnata	—	—	—			×	—
	Melosira granulata	×	×	×			—	—
	ANDERE ORGANISMEN:							
	Blaualge Merismopedia	×	—	—	—	—	—	—
	Calanide Copepoden	×	×	—	—	—	—	—
	Tintinnoidea (Ciliata)	×	×	—	—	—	—	—
	Keratella cochlearis (Rotatoria)	×	×	c	cc	cc	—	c
	Detritus (Sinkstoffe) in cm³/100 L. Wasser	0.1	0.3	1.5	4.5	4.0	1.0	—
Artenzahl Diatomeen	lebend	10	12	1	0?	0?	5	3
	als leere Schalen	13	13	1	14	7	13	15

Keine lebenden Diatomeen angetroffen

Keine lebenden Diatomeen angetroffen

21 lebende Arten, von denen 10 (*) neritisch-benthonisch und keine einzige auf nahezu allen Stationen. Keine dominierende; × anwesend, c viele, cc sehr viele.

Tafel 20. Plankton, „Mond van de Dollart" (Nr. 455-456, 14 Sept. 1956) und von Termunten bis Kerkeriet (Nr. 430-438, 18 Sept. 1956).

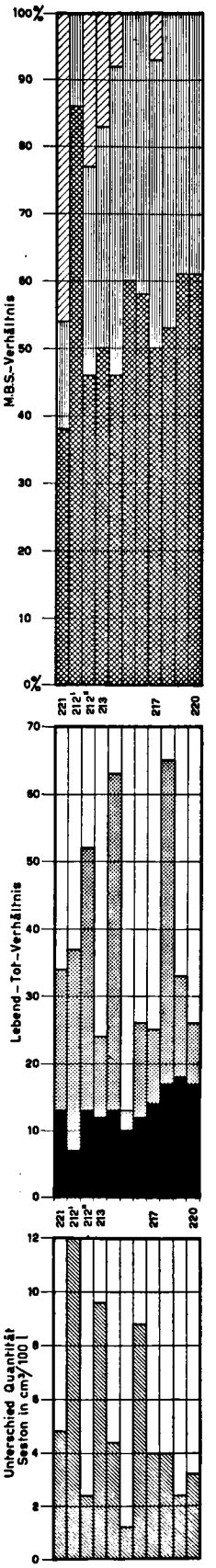


Stabdarstellung bei T. 20

	Temperatur in °C	16.5	17.3	16.5	17.4	—	16.6	17.3	—	17.3	—	16.7
	Cl in mg/L	2000	—	2000	200	—	400	<200	—	<200	—	—
												Leda
	Data	28-7	27-7	28-7	27-7	27-7	28-7	27-7	27-7	27-7	28-7	28-7
			I	II								1954
	PROBENUMMER	221	212		213	214	215	216	217	218	219	220
Marin	*Actinocyclus ehrenbergii	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bellerochea malleus	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
	*Biddulphia aurita	×	—	×	—	×	—	—	×	—	—	—
	Guinardia flaccida	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	*Melosira sulcata	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
	Rhizosolenia delicatula	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Rhizosolenia hebetata var. semispina	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
	Rhizosolenia imbricata var. shrubsolei	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Marin Brackisch	*Rhaphoncis amphiceros	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
Brackisch	*Campylodiscus echeneis	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Coscinodiscus rothii var. normanii°	×	—	×	—	×	—	×	×	×	×	×
	Coscinodiscus rothii var. subsalsa°	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×
	Cyclotella striata°	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Cylindrotheca gracilis	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	*Nitzschia circumsuta	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
	Nitzschia fasciculata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Brackisch Süß	Bacillaria paradoxa	—	—	—	—	×	—	—	—	×	—	—
	Coscinodiscus lacustris°	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Cyclotella meneghiniana	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×
	Diatoma elongatum	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×
	Nitzschia acicularis	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
	Nitzschia sigma	—	—	×	—	—	—	—	×	—	—	×
Süß Brackisch	Asterionella formosa°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	*Cymatopleura elliptica°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Fragilaria crotonensis	—	—	×	—	—	—	×	×	×	×	×
	Melosira granulata°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Mel. granulata f. curvata vel spiralis	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×
	Melosira varians°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	*Surirella robusta	—	—	—	×	—	×	—	—	—	×	—
	*Surirella tenera var. nervosa	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	×
	Synedra actinastroides	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
	*Synedra acus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
	*Synedra rumpens	—	—	—	—	×	—	—	—	×	—	—
	*Synedra ulna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×
	Tabellaria fenestrata	—	×	—	—	—	—	—	—	×	—	—
Süß	Fragilaria capucina°	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Fragilaria intermedia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
	ANDERE ORGANISMEN:											
Grünalgen	Pediastrum duplex, boryanum	×	×	×	×	×	×	—	×	×	×	×
	Scenedesmus quadricauda	—	×	—	—	×	—	—	—	×	—	×
Blaualge	Merismopedia, Staurastrum (Desmid.)	×	×	×	—	×	×	×s	×s	×	×	×s
Ciliata	Tintinnoidea, Vorticelliden	×	×	×	×	×	—	×	—	×	×	—
	Copepoden	—	—	—	—	❋	❋	—	—	—	—	—
	Coproiden	❋	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—
	Detritus (Sinkstoffe) in cm³/100 L. Water	4.8	12.0	2.4	9.6	4.4	1.2	8.8	4.0	4.0	2.4	3.2
	Artenzahl Diatomeen lebend als	13	7	13	12	13	10	12	14	17	18	17
	Artenzahl Diatomeen leere Schalen	34	37	52	24	63	13	26	25	65	33	26

37 Arten, von denen 12 (*)neritisch-benthonisch waren und 24 auch im Jahre 1956 wahrgenommen wurden (°). 9 Arten kamen auf nahezu allen Stationen vor; × anwesend ❋ dominierend.

Tafel 21. Plankton Oberfläche Ems (Emden-Leer) und Leda, 27 und 28 Juli 1954.



Stabdarstellung bei T. 21

		3/9 O	4/9 T	stark verunreinigt	O T	sehr stark verunreinigt	O T	sehr stark verunreinigt	O T	sehr stark verunreinigt	O T	stark verunreinigt	O T	O T	O T	Ton ← O T	Sand → O T	O T	O T	O T	O T	verunreinigt	O T	verunreinigt	4/9 O T
		330			332A		334A		336A		337A		338B	339A	339B		339C	339D	339E	339F	339G		339H		
Marin	*Actinocyclus ehrenbergii	×	—		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	*Biddulphia aurita	—	×		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	Biddulphia regia	—	×		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	Biddulphia sinensis	×	—		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	Coscinodiscus perforatus var. cellulosa	—	×		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	Lithodesmium undulatum	×	×		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	Rhizosolenia hebetata var. semispina	×	×		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	Streptotheca thamesis	×	—		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
Marin Brackisch	*Actinoptychus undulatus	×	×		—		—		—		—		—	×	—		—	—	—	—	—		—		—
	*Coscinodiscus excentricus	×	—		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	*Rhaphoneis amphiceros	×	×		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
Brackisch	*Campylodiscus echeneis	—	—		—		—		—		—		—	×	—		—	—	—	—	—		—		—
	*Coscinodiscus rothii var. normanii°	×	□		×		×		×		×		×	×	×		×	×	×	□	□		□		□
	Cyclotella striata	—	—		×		×		×		×		×	×	×		×	×	—	—	×		—		—
	*Nitzschia circumsuta	—	—		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	*Pleurosigma elongatum	×	—		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
Brackisch Süß	Bacillaria paradoxa	—	—		—		—		×		—		×	×	—		—	—	—	×	—		×		—
	Coscinodiscus lacustris										×		×	—	—		—	—	×	—	×		×		—
	Cyclotella meneghiniana	—	—		—		—		—		×		×	×	×		×	—	—	—	—		×		×
	Diatoma elongatum°	—	—		—		×		×		×		×	×	×		×	×	×	×	×		×		×
	Nitzschia sigma	×	—		×		×		×		×		—	×	×		×	—	×	×	×		×		×
	*Amphora ovalis	—	—		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		×		×
	Asterionella formosa°	—	—		×		×		×		×		×	×	×		×	×	×	×	×		×		×
	*Caloneis amphisbaena var. fenzlii	—	—		—		—		—		—		—	—	—		×	—	—	—	—		—		—
	Cyclotella comta	—	—		—		—		—		—		—	—	×		—	—	—	—	—		—		—
	*Cymatopleura elliptica	—	—		—		×		×		×		×	×	—		—	—	×	×	×		×		×
	*Cymatopleura solea	—	—		—		—		—		×		—	—	—		—	—	—	—	—		×		×
	Diatoma vulgare	—	—		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	Fragilaria crotonensis°	—	—		×		×		—		×		×	×	×		×	×	×	×	×		×		×
	Fragilaria pinnata	—	—		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
Süß Brackisch	Melosira granulata°	×	×		❋		❋		❋		❋		❋	❋	❋		❋	❋	❋	❋	❋		❋		❋
	Melosira varians	×	—		—		×		—		×		—	×	×		—	×	×	×	×		×		×
	*Navicula cuspidata	—	—		—		—		—		—		—	×	—		—	—	—	—	—		—		—
	*Nitzschia sigmoidea	—	—		—		×		—		—		—	—	×		—	—	—	—	—		—		—
	*Stauroneis phoenicenteron	—	—		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	Stephanodiscus astraea var. minutula	—	—		—		—		—		×		×	×	—		—	—	—	—	×		—		—
	*Surirella biseriata	—	—		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	*Surirella elegans	—	—		—		—		×		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	*Surirella robusta	—	—		—		×		—		—		—	×	×		×	—	—	×	—		×		×
	*Surirella tenera var. nervosa	—	—		—		×		×		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		—
	*Synedra acus	—	—		—		×		—		×		—	—	×		—	×	×	—	—		—		×
	*Synedra ulna	—	—		—		×		—		×		—	×	×		×	×	×	×	—		—		×
Süß	Fragilaria capucina°	—	—		×		×		—		×		×	×	×		×	×	×	×	×		×		×
	Fragilaria intermedia	—	—		—		—		—		—		×	×	×		×	×	×	×	—		—		×
	Tabellaria flocculosa	—	—		—		—		—		—		—	—	—		—	—	—	—	—		—		×
	ANDERE ORGANISMEN:																								
Blaualge	Merismopedia glauca	×	×		—		×		—		—		—	—	×		×	—	×	×	—		×		—
Grünalgen	Pediastrum boryanum	×	×		—		×		—		×		×	×	×		×	×	×	×	×		×		×
	Pediastrum clathratum	—	—		—		—		—		—		—	—	—		—	—	×	—	—		—		—
	Pediastrum duplex	—	—		×		×		—		×		—	×	×		×	—	×	×	—		×		×
	Scenedesmus quadricauda	—	—		×		×		—		×		×	×	×		×	×	×	×	×		×		×
Desmid.	Staurastrum gracile	—	—		—		—		—		—		—	—	×		×	—	—	—	—		—		—
Ciliata	Tintinnoidea	×	×		—		—		×		×		—	×	—		—	—	—	—	—		—		—
	Coproiden	×	×		c		×		c		×		c	×	×		×	×	c	×	c		c		×
	Detritus	c	c		c		cc		c		cc		r	c	r		r	c	r	c	r		r		c
	Quantität Sinkstoffe in cm³/100 l.	1.6	0.8		3.2		1.6		1.6		2.4		1.6	2.0	4.4		2.4	—	—	—	—		—		—
	Temperatur in °C.	—	—		14.5		14.3		14.7		14.7		14.8	14.7	14.8		14.7	—	—	—	—		—		—
		Eb.	Eb.		Eb.		Eb.		Fl.		Fl.		Fl.	Fl.	Fl.		Fl.	—	—	—	—		—		—
	Cl in mg/l.	—	—		400		400		400		600		400	500	1100		600	300	300	300	200		200		100
	Artenzahl Diatomeen lebend	13	9		7		2		15		4		13	10	9		6	12	14	11	12		11		12
	Artenzahl Diatomeen als leere Schalen	34	26		27		14		32		31		26	33	33		10	30	30	20	27		25		19

		339A	339B	339C	339D	339E	339F	339G	339H
		O T	O T	O T	O T	O T	O T	O T	O T
		200	200	200	200	200	200	200	100
		200	200	200	200	200	200	200	100
		12	11	10	11	10	11	12	12
		14	8	15	21	15	24	61	18
		11	12	11	12	10	11	12	11
		20	27	25	19	15	21	15	24
		12	11	10	11	9	11	10	11
		18	16	18	14	21	17	23	

45 Arten, von denen 21 (*) neritisch-benthonisch waren und 24 auch in 1954 wahrgenommen wurden; 6 Arten (°) kamen auf nahezu allen Stationen vor; × anwesend ❋ dominierend □ absterbend; r = wenig, c viel, cc eehr viel.

Tafel 22. Plankton Ems von Emden bis Linesch, Oberfläche (O) und Tiefe (T), 3-4 September 1956.

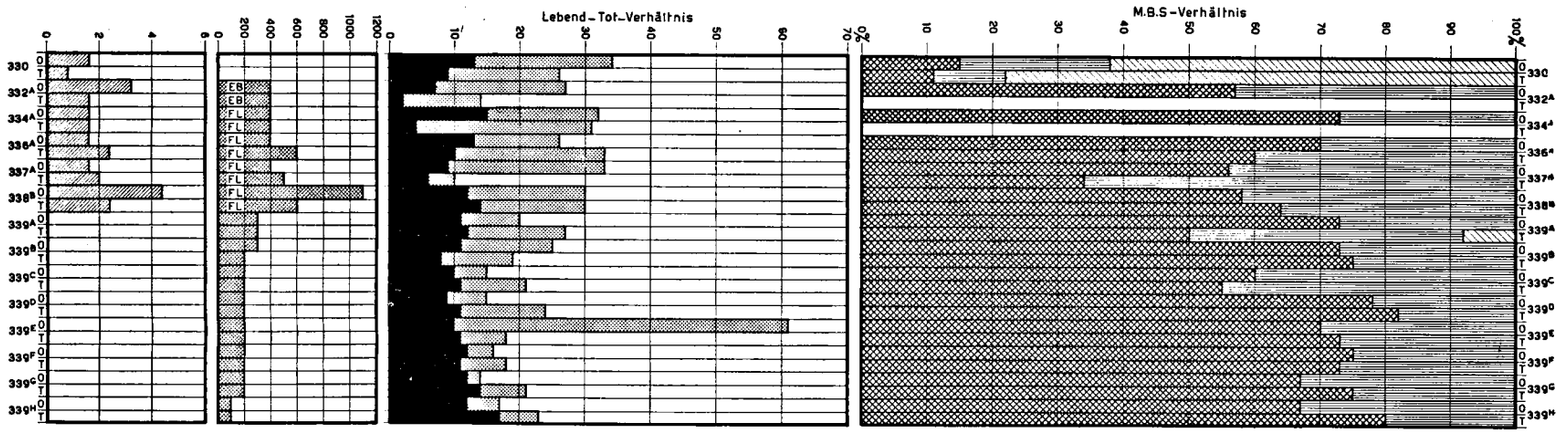
Stabdarstellung bei T. 22

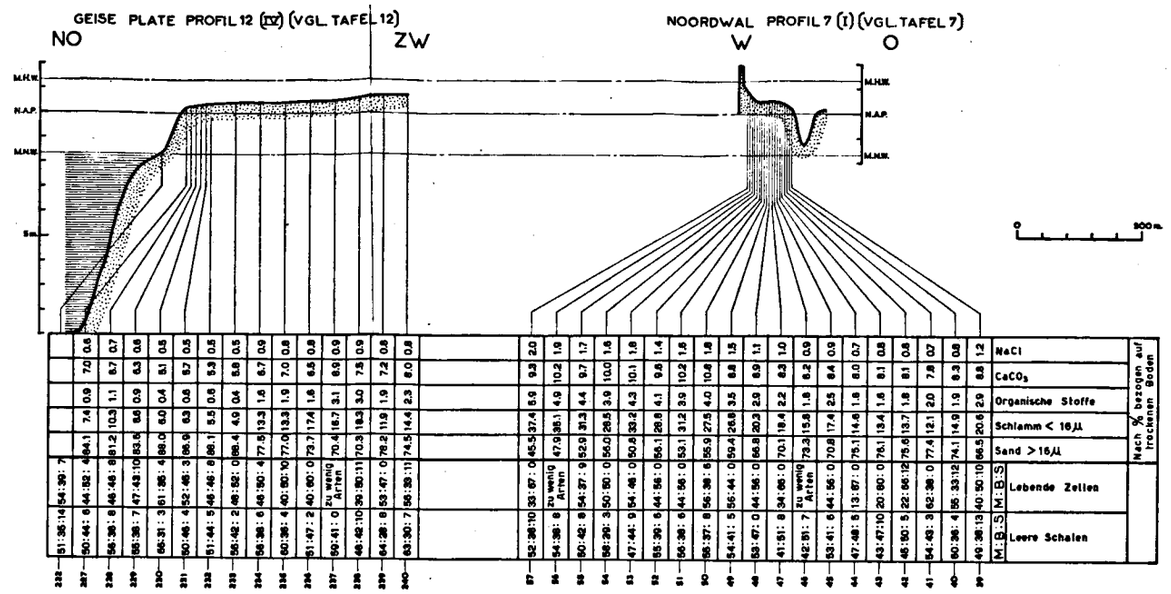
Unterschied in Quantität des Sestons an der Oberfläche und in der Tiefe in cm³/ 100 l Wasser
O = Oberfläch e T = Tiefe

Unterschied im Chloridgehalt (mg/l) zwischen Ebbe und Flutproben

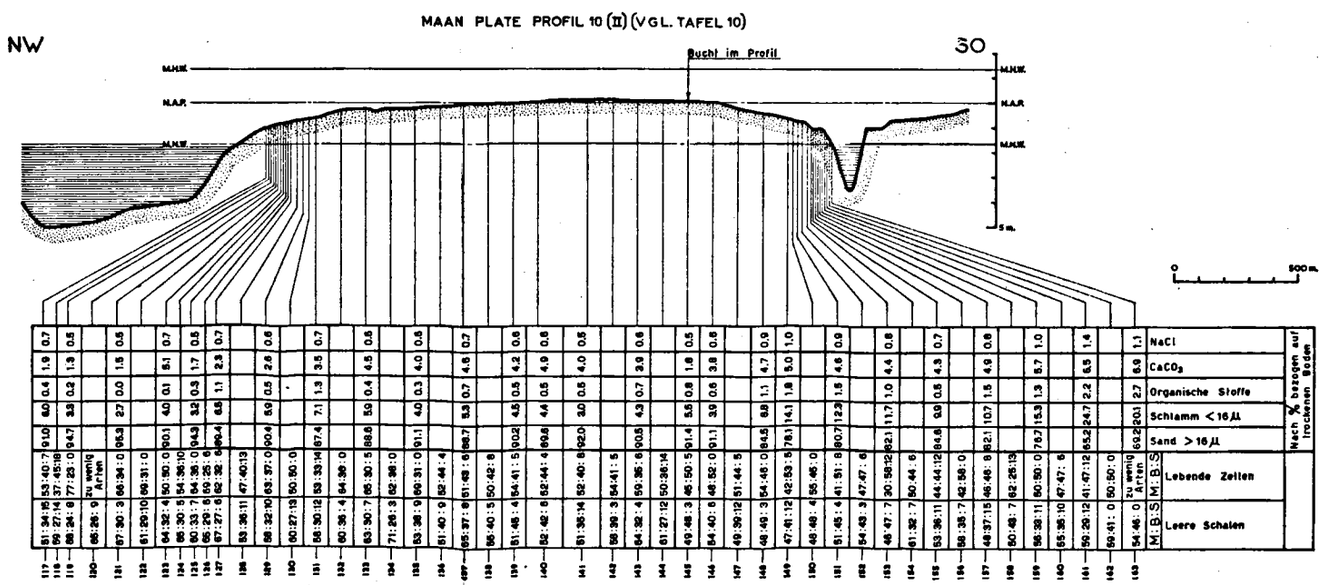
Lebend–Tot–Verhältnis

M.B.S–Verhältnis

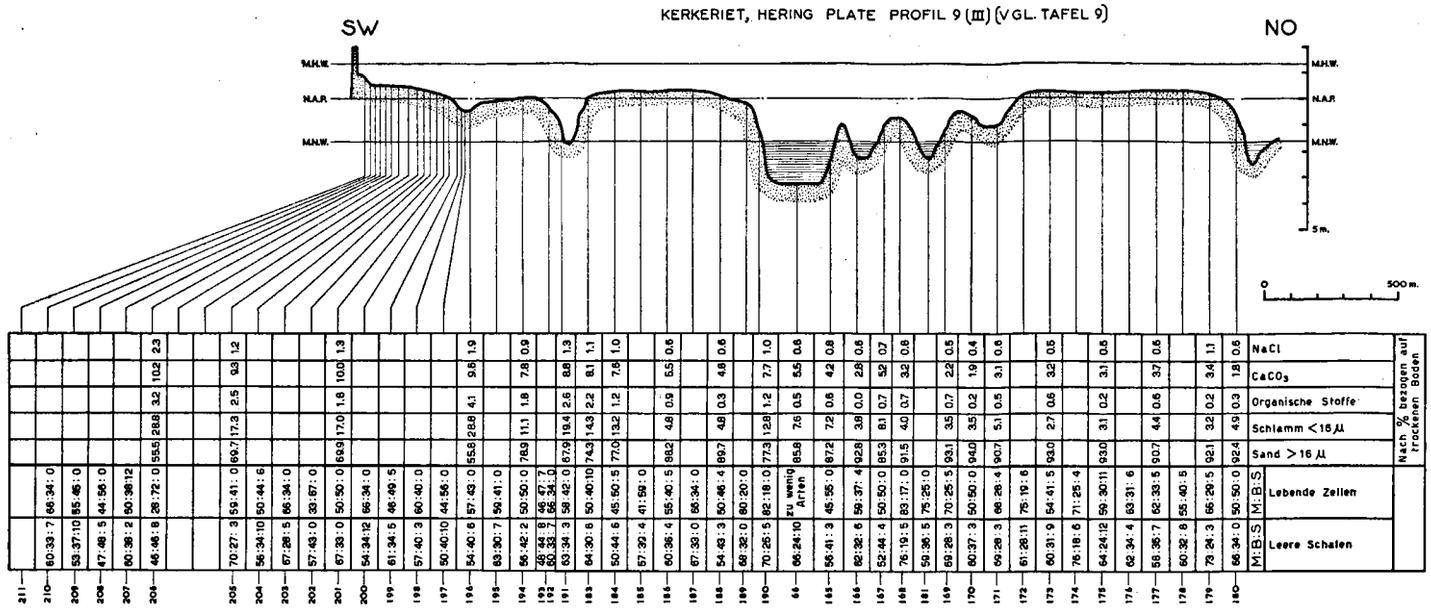




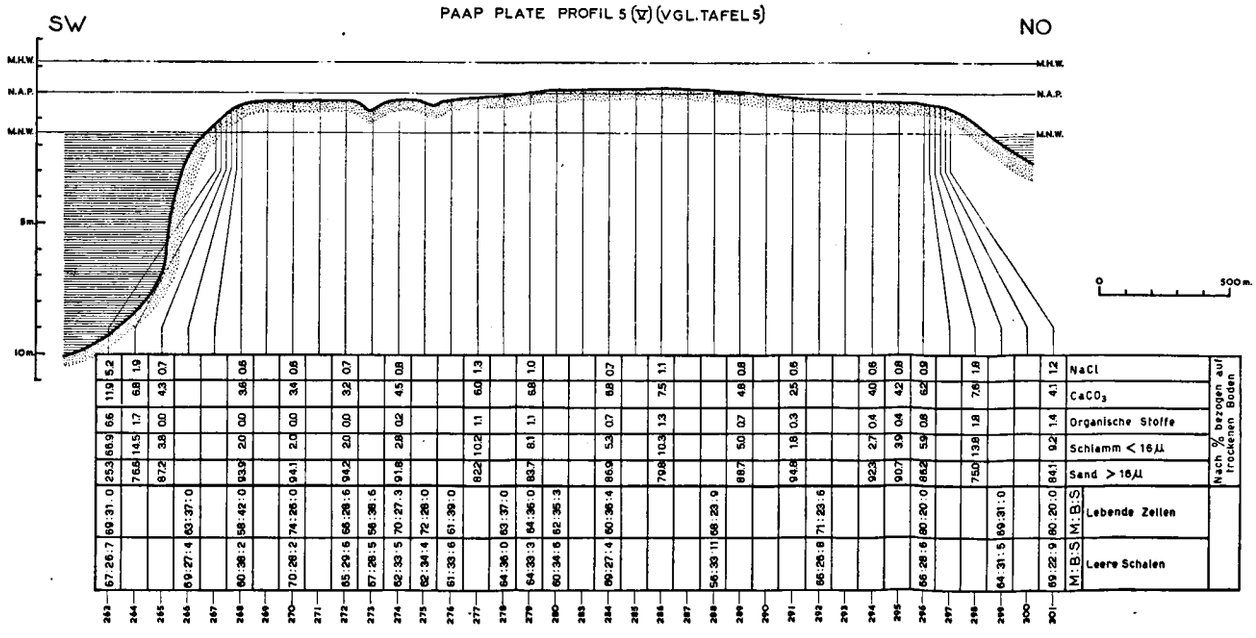
Tafel 23. Geise Plate Profil IV (Vgl. Tafel 12) Noordwad Profil I (Vgl. Tafel 7).



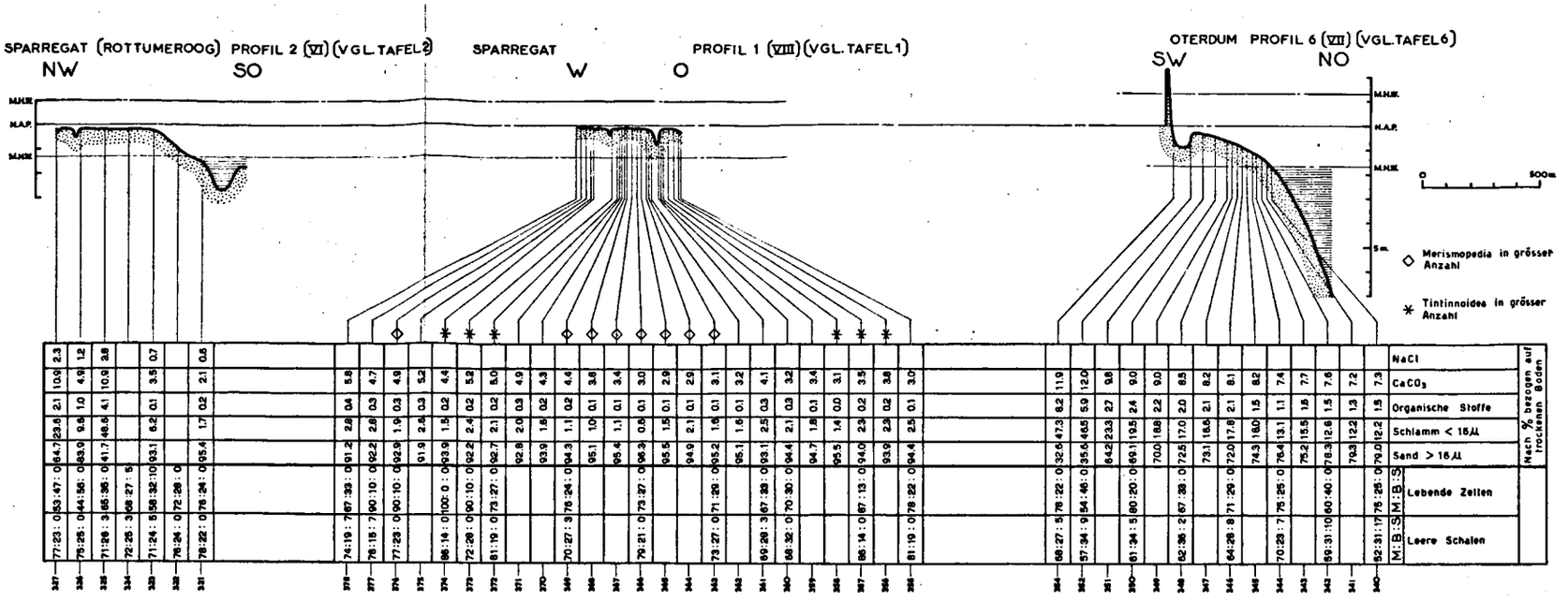
Tafel 24. Maan Plate Profil II (Vgl. Tafel 10)



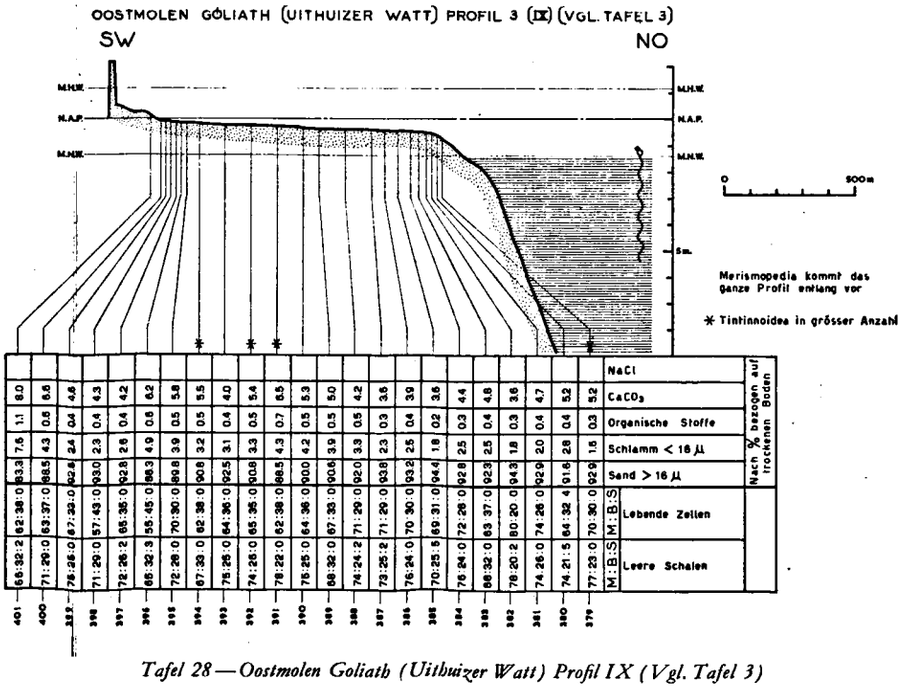
Tafel 25. Kerkeriet, Hering Plate Profil III (Vgl. Tafel 9)



Tafel 26. Paap Plate Profil V (Vgl. Tafel 5)



Tafel 27 — 1. Sparregat Profil VI (Vgl. Tafel 2), 2. Sparregat Profil VIII (Vgl. Tafel 1), Oterdum Profil VII (Vgl. Tafel 6)



Tafel 28 — Oostmolen Goliath (Uithuizer Watt) Profil IX (Vgl. Tafel 3)

TAFEL A
Ausschließlich *lebend* im Bodenmaterial und im Plankton des Dollart-Emsgebietes angetroffene Diatomeen.
❋ lebend sowohl im Plankton wie im Bodenmaterial: 39 Arten, die übrigen nur im Bodenmaterial;
× von denen auch als leere Schalen im Plankton: 41 Arten (Vgl. die Liste der leeren Schalen, Tafel B).
E = Ems, L = Leda. C = Tafel C, D = Tafel D.

		Auf Profil (Tafel) Nr.	im Gebiet
1.	Achnanthes brevipes Agardh	5	III
2.	— delicatula (Kützing) Grunow	5, 7, 8	III
3.	— hauckiana Grunow ×	D, 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, E.	I, II, III, IV
4.	— hungarica Grunow	8	III
5.	— lemmermannii Hustedt	1, 3, 7, 8	II, III
6.	— longipes Agardh	D	I
7.	Actinoptychus undulatus (Bailey) Ralfs ❋	D,1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11	I, II, III
8.	Amphipleura rutilans Trentepohl	7	III
9.	Amphiprora alata (Ehrenberg) Kützing	1, 2, 3, 7, 10	II, III
10.	Amphora angusta Gregory	3, 7, 8	II, III
11.	— coffeaeformis (Agardh) Kützing	C, 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10	I, II, III
12.	— exigua Gregory	1, 2, 3, 7, 8, 9	II, III
13.	— holsatica Hustedt.	C, 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10	I, II, III
14.	— laevissima Gregory	C, 1, 3, 7, 8, 9, 10	I, II, III
15.	lineolata Ehrenberg	3	II
16.	— ostrearia De Brébisson	C, 1, 6, 8, 9	I, II, III
17.	— ovalis Kützing❋ + var. lybica Ehrenberg ×	3, 5	II, III, IV
18.	— proteus Gregory	C,D, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, L	I, II, III, IV
19.	Aulacodiscus argus (Ehrenberg) A. Schmidt ❋	+ C	I, II
20.	Auliscus sculptus (W. Smith) Ralfs ×	D, 1, 3	I, II
21.	Bacillaria paradoxa Gmelin ❋	5	III, IV
22.	Biddulphia aurita (Lyngbye) De Brébisson et Godey ❋	C,D, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, E.	I, II, III, IV
23.	— granulata Roper ❋	4	I, II
24.	— mobiliensis Bailey ❋	C	I, II
25.	— rhombus (Ehrenberg) W. Smith × + fo. trigona Cleve ❋	C,D, 1, 2, 3, 6, 8	I, II, III, IV
26.	Caloneis amphisbaena (Bory) Cleve ×	5, 7, 8, 9, 10	III, IV
27.	— amphisbaena (Bory) Cleve var. subsalina (Donkin) Cleve ×	5, 6, 8	III
28.	— brevis (Gregory) Cleve	7, 8, 10	III
29.	— formosa (Gregory) Cleve	8	III
30.	Campylosira cymbelliformis (A. Schmidt) Grunow ×	3, 7, 8	II, III
31.	Cerataulus smithii Ralfs ×	D	I, II, IV
32.	Cocconeis pediculus Ehrenberg ×	3, 7, 10	II, III, IV
33.	— peltoides Hustedt ×	D, 1, 2, 3, 5, 7, 10	I, II, III
34.	— placentula Ehrenberg ×	1, 3	II, III, IV
35.	— scutellum Ehrenberg ×	3	II, III
36.	Coscinodiscus excentricus Ehrenberg ❋	C,D, 1, 3, 4, 5, 7, 8	I, II, III
37.	— granii Gough ❋	C, 1	I, II, III
38.	— kützingii A. Schmidt	9	III
39.	— lacustris Grunow ❋	4, 8, 9, 10	II, III, IV
40.	— lineatus Ehrenberg ×	1	II, III, IV
41.	— radiatus Ehrenberg ❋	C	I, II
42.	— rothii var. normanii (Gregory) Van Heurck ❋	E, L	III, IV
43.	Cyclotella caspia Grunow	1	II
44.	— meneghiniana Kützing ❋	8, E	III, IV
45.	— striata (Kützing) Grunow ❋	1, 7, 8, E, L	II, III, IV
46.	Cylindrotheca gracilis (De Brébisson) Grunow ❋	1	II, III
47.	Cymatosira belgica Grunow ❋	C,D, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, E	I, II, III, IV
48.	Dimerogramma minor (Gregory) Ralfs ×	C,D, 1, 2, 3, 5, 7, 9	I, II, III, IV
49.	Diploneis bombus Ehrenberg ❋	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10	II, III
50.	— didyma Ehrenberg ×	3, 7, 8, 9, 10	II, III, IV
51.	— fusca (Gregory) Cleve	C, 1	I, II
52.	Fragilaria capucina Desmazières ❋	E, L	III, IV
53.	— intermedia Grunow ❋	E	IV
54.	— pinnata Ehrenberg ❋	8	III, IV
55.	— schulzii Brockmann ❋	1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, E	II, III, IV
56.	Gyrosigma balticum (Ehrenberg) Rabenhorst ×	C,D, 2	I, II, III
57.	— fasciola (Ehrenberg) Cleve ×	C, 1, 3, 4, 5, 6, 7	I, II, III
58.	— litorale (W. Smith) Cleve ×	5, 7	III, IV
59.	— peisonis (Grunow) Hustedt	3, 5, 7, 8, 10	II, III
60.	— spencerii (W. Smith) Cleve	5	III
61.	— wansbeckii (Donkin) Cleve	5, 7, 8	III
62.	Hantzschia marina (Donkin) Grunow	C, 7, 8, 9	I, III
63.	— virgata (Roper) Grunow ×	C, 1, 3, 6, 7, 9	I, II, III, IV
64.	Melosira granulata (Ehrenberg) Ralfs ❋	8, E, L	II, III, IV
65	— sulcata (Ehrenberg) Kützing ❋	C,D, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, L	I, II, III, IV
66.	— varians Agardh ❋	E.	II, III, IV
67.	Navicula abrupta Donkin ×	1, 3, 8	I, II, III
68.	— cancellata Donkin	C,D, 1, 3	I, II
69.	— clementis Grunow ×	3, 7, 8, 9, 10	II, III, IV
70.	— cruciculoides Brockmann	8	III
71.	— crucifera Grunow	C,D, 1, 3, 4, 9	I, II, III
72.	— crucigera (W. Smith) Cleve	1	II
73.	— cryptocephala Kützing	D	I
74.	— cuspidata Kützing var. ambigua (Ehrenberg) A. Cleve	5	III
75.	— digitoradiata (Gregory) Ralfs ❋	C,D, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	I, II, III
76.	— finnmarchica (Cleve & Grunow) A. Cleve ×	C, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10	I, II, III
77.	— flanatica Grunow ×	D, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	I, II, III
78.	— forcipata Greville	C,D, 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10	I, II, III
79.	— halophila (Grunow) Cleve	3	II
80.	— humerosa De Brébisson	3, 9, 10	II, III
81.	— hungarica Grunow, var. div. ×	7, 8, 10	III, IV
82.	— mutica Kützing ❋	E	II, IV
83.	— palpebralis De Brébisson ×	C, 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, E	I, II, III, IV
84.	— peregrina (Ehrenberg) Kützing ×	3	II, IV
85.	— peregrina (Ehrenberg) Kützing var. meniscus (Schumann) Cleve	C	I
86.	— phyllepta Kützing ❋	C,D, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, E, L	I, II, III, IV
87.	— plathii Brockmann	8	III
88.	— pygmaea Kützing ×	5, 8	III, IV
89.	— rostellata Kützing ❋	C, 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10	

90.	Nitzschia acuminata (W. Smith) Cleve ×	D, 1, 3, 6, 7, 8	I, II, III
91.	— apiculata (Gregory) Cleve & Grunow	C,D, 1, 4, 5, 7, 8, 10	I, II, III
92.	— dissipata (Kützing) Grunow	5	III
93.	— distans Gregory	1, 3, 7, 8	II, III
94.	— dubia W. Smith	3, 8	II, III
95.	— epithemioides Grunow	7, 8	III
96.	— granulata Grunow	1	II
97.	— hungarica Grunow ×	3	II, IV
98.	— hybrida Grunow	C,D, 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10	I, II, III
99.	— linkei Hustedt	C, 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	I, II, III
100.	— panduriformis Gregory ❋	C, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	I, II, III
101.	— punctata (W. Smith) Grunow × + fo. constricta Grunow ×	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10	II, III, IV
102.	— sigma W. Smith ❋	D, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, E, L	II, III, IV
103.	— spathulata De Brébisson	C,D, 1, 3, 7, 8, 9, 10	I, II, III
104.	— tryblionella Hantzsch ×	3, 5	II, III, IV
105.	— tryblionella Hantzsch var. debilis (Arnott) Mayer ×	C, 4, 9, E, L	I, II, III, IV
106.	— tryblionella Hantzsch var. victoriae Grunow	6, 7, 8, 10	III
107.	— vitrea Norman	5	III
108.	Opephora martyi Héribaud ×	D, 3, 6, 7, 8, 9, 10, E	I, II, III, IV
109.	— pacifica (Grunow) Petit ×	6, 7, 8, 9, 10, E	II, III, IV
110.	Pinnularia ambigua Cleve	C, 1, 3, 7, 8, 9, 10	I, II, III
111.	— cruciformis (Donkin) Cleve	C,D, 1, 3, 6, 7, 8, 9	I, II, III
112.	Plagiogramma leve (Gregory) Ralfs	1	II
113.	— staurophorum (Gregory) Heiberg ×	D, 1, 3, 8, 9	I, II, III
114.	— vanheurckii Grunow ×	C,D, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	I, II, III, IV
115.	Pleurosigma aestuarii (De Brébisson) W. Smith ❋	C,D, 1, 3, 4, 6, 8, 9,	I, II, III
116.	— affine Grunow ×	1	II
117.	— angulatum (Queckett) W. Smith ❋	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	II, III
118.	Rhaphoneis amphiceros Ehrenberg ❋	C,D, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	I, II
119.	— surirella (Ehrenberg) Grunow ❋	C, 1, 3, 4, 5	I, II, III
120.	Stephanodiscus astraea (Ehrenberg) Grunow var. minutula (Kützing) Grunow ❋	E	II, IV
121.	Striatella delicatula (Kützing) Grunow ❋	C,D, 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, E	I, II, III, IV
122.	Surirella gemma Ehrenberg ×	C,D, 5	I, II, III, IV
123.	— ovalis De Brébisson	L	IV
124.	— ovata Kützing ×	5, 7, 8, 10	III, IV
125.	Synedra tabulata (Agardh) Kützing ❋	10	III
126.	Thalassiosira decipiens (Grunow) Jörgensen ×	C,D, 1, 2, 3, 4, 7, 9, E	I, II, III, IV
127.	Toxonidea insignis Donkin ×	C	I, II
128.	Triceratium alternans Bailey ❋	C,D, 1, 3, 7	I, II, III
129.	Tropidoneis elegans (W. Smith) Cleve	2, 5, 7	II, III
130.	— lepidoptera (Gregory) Cleve	C,D, 1, 3, 6, 7, 8, 9	I, II, III
131.	— maxima (Gregory) Cleve	C, 1, 3	I, II
132.	— vanheurckii (Grunow) Cleve	1, 3	II
133.	— vitrea (W. Smith) Cleve	C,D, 2, 3	I, II

Die Wahrgenommene Artenzahl ist folgenderweise zu verteilen:

Marin	41
Marin Brackisch	23
Brackisch Marin	14
Brackisch	25
Brackisch Süß	14
Süß Brackisch	12
Süß	4
Total	133 Arten

Neben den mit ❋ bezeichneten Arten wurden lebend im Plankton noch angetroffen:

		im Gebiet
1.	Asterionella formosa Hassall	II, III, IV
2.	— japonica Cleve	II
3.	Bacteriastrum hyalinum Lauder	I, II
4.	Bellerochea malleus (Brightwell) Van Heurck	IV
5.	Biddulphia sinensis Greville	I, II
6.	Caloneis amphisbaena (Bory) Cleve var. fenzlii Grunow	IV
7.	Chaetoceros affinis Lauder	II
8.	— compressus Lauder	II
9.	— densus Cleve	I, II
10.	— didymus Ehrenberg	II
11.	— radians Schütt	I, II
12.	— socialis Lauder	I, II
13.	Coscinodiscus concinnus W. Smith	I, II
14.	Eucampia zoodiacus Ehrenberg	I
15.	Fragilaria crotonensis Kitton	III, IV
16.	Guinardia flaccida (Castracane) Peragallo	I, II, III
17.	Lauderia borealis Gran	I, II, III
18.	Lithodesmium undulatum Ehrenberg	I, II, III
19.	Melosira granulata (Ehrenberg) Ralfs f. curvata vel spiralis Grun.	IV
20.	— juergensii C. A. Agardh	II
21.	— nummuloides (Dillwyn) C. A. Agardh	III
22.	Navicula viridula Kützing	II
23.	Nitzschia acicularis W. Smith	IV
24.	— fasciculata Grunow	IV
25.	— longissima (De Brébisson) Ralfs	II
26.	— sigmoidea (Ehrenberg) W. Smith	IV
27.	Pleurosigma elongatum W. Smith	III
28.	Rhizosolenia delicatula Cleve	I, II, III
29.	— hebetata (Bailey) Gran f. semispina (Hensen) Gran	I, II, III
30.	— stolterfothii Peragallo	I, II
31.	Streptotheca thamesis Shrubsole	II, III
32.	Surirella biseriata de Brébisson	IV
33.	— elegans Ehrenberg	IV
34.	— robusta Ehrenberg	IV
35.	— tenera Gregory var. nervosa Mayer	IV
36.	Synedra actinastroides Lemmermann	IV
37.	Synedra rumpens Kützing	IV
38.	Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing	IV

Sodaß 39 + 22 + 38 = 99 Diatomeenarten verteilt in 39 Marin, 8 Marin Brackisch, 4 Brackisch Marin, 12 Brackisch, 7 Brackisch Süß, 26 Süß Brackisch en 3 Süß lebend *im Plankton* vorkamen.

TAFEL B
Ausschließlich als *leere Schalen* im Bodenmaterial und im Plankton des Dollart-Emsgebietes angetroffene Diatomeen.
× als leere Schalen sowohl im Plankton wie im Bodenmaterial: 38 Arten, die übrigen nur im Bodenmaterial;

❋ von denen auch *lebend* im Plankton: 22 Arten (Vgl. die Liste der lebenden Arten, Tafel A).
E = Ems, L = Leda.

		Auf Profil (Tafel) Nr.	im Gebiet
1.	Achnanthes brevipes Agardh var. intermedia (Kützing) Cleve	4, 5, E	II, III, IV
2.	— lanceolata (De Brébisson) Grunow ×	3, 7, 10	II, III, IV
3.	Actinocyclus ehrenbergii Ralfs + var. crassa (W. Smith) Hustedt ❋	C,D, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, E	I, II, III, IV
4.	Actinoptychus splendens (Shadboard) Ralfs ×	5, 9	I, II, III, IV
5.	Amphora truncata Gregory	3	II
6.	Anomoeoneis sphaerophora (Kützing) Pfitzer	8	III
7.	Auliscus caelatus Bailey	1	II
8.	Biddulphia regia (Schultze) Ostenfeld ❋	1	I, II, III
9.	— rostrata Hustedt ❋	3, 7, 10	II, III
10.	Caloneis silicula (Ehrenberg) Cleve	8, E, L	III, IV
11.	Campylodiscus echeneis Ehrenberg ❋	1, 5, 9	II, III, IV
12.	Cerataulus turgidus Ehrenberg ×	8	I, II, III, IV
13.	Cocconeis britannica Nägeli	3	II
14.	— diminuta Pantocsek	5	III
15.	— disculoides Hustedt	C, 3, 7, 8	I, II, III
16.	— disculus (Schumann) Cleve	5	III
17.	Coscinodiscus argus Ehrenberg ❋	1	II
18.	— centralis Ehrenberg ×	8	I, II, III, IV
19.	— nitidus Gregory	1, 10	II, III
20.	— obscurus A. Schmidt ×	D, 7, 8	I, III
21.	— oculus-iridis Ehrenberg	1	II
22.	— perforatus Ehrenberg var. pavillardii (Forti) Hustedt ❋	C, 2, 7	I, II, III
23.	— rothii (Ehrenberg) Grunow + var. div. ❋	D, 1, 3, 7, 8, 10, E	I, II, III, IV
24.	Cyclotella comta (Ehrenberg) Kützing ❋	L	IV
25.	Cymatopleura elliptica (De Brébisson) W. Smith ❋	7	III, IV
26.	— solea (De Brébisson) W. Smith ❋	E	IV
27.	Cymbella leptoceros (Ehrenberg) Rabenhorst	8	III
28.	— sinuata Gregory ×	3	II
29.	Diatoma elongatum (Lyngbye) Agardh ❋	4, E	II, IV
30.	— vulgare Bory ❋	E	IV
31.	Dimerogramma marinum Ralfs	5	III
32.	Diploneis aestuarii Hustedt ×	C,D, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, E	I, II, III, IV
33.	— interrupta (Kützing) Cleve ×	C,D, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, E, L	I, II, III, IV
34.	— ovalis (Hilse) Cleve	4, 5, 7	II, III
35.	— smithii (De Brébisson) Cleve ×	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9	II, III
36.	— weiszflogii (A. Schmidt) Cleve	C, 1, 5, 8, 10	I, II, III
37.	Epithemia sorex Kützing	5	III
38.	— turgida (Ehrenberg) Kützing ×	7	III, IV
39.	Eunotia formica Ehrenberg	E	IV
40.	— lunaris (Ehrenberg) Grunow ×	8	III, IV
41.	Fragilaria brevistriata Grunow ×	5, 7, E, L	III, IV
42.	— construens (Ehrenberg) Grunow	4, 5, 7, 8	II, III
43.	Gomphonema angustatum (Kützing) Rabenhorst var. producta Grunow	E	IV
44.	— longiceps Ehrenberg fo. suecica Grunow	E	IV
45.	— parvulum Kützing	E	IV
46.	Grammatophora marina (Lyngbye) Kützing	5	III
47.	— oceanica Ehrenberg	8	III
48.	Gyrosigma acuminatum (Kützing) Rabenhorst ×	2, 3, 7, 8, E	II, III, IV
49.	— attenuatum (Kützing) Cleve ×	5, 7, 8, 9, E	III, IV
50.	— distortum (W. Smith) Cleve	5	III
51.	— eximium (Thwaites) Boyer	E,	III, IV
52.	— scalproides (Rabenhorst) Cleve	7, 8	III
53.	Hyalodiscus scoticus (Kützing) Grunow	8	III
54.	Melosira distans (Ehrenberg) Kützing	4, 7	II, III
55.	— italica (Ehrenberg) Kützing ×	1, 3, 4, 5, 8, 9, 10	II, III
56.	— moniliformis (Müller) Agardh ×	C,D, 2	I, II, III
57.	— westii W. Smith	E, L	III, IV
58.	Meridion circulare (Greville) Agardh ×	8, E	III, IV
59.	Navicula bacillum Ehrenberg ×	5	III, IV
60.	— cincta (Ehrenberg) Kützing	4, 7, 8, E	II, III, IV
61.	— cuspidata Kützing ❋	5	III, IV
62.	— elegans W. Smith	E	IV
63.	— gastrum Ehrenberg	8, 9	III
64.	— gracilis Ehrenberg	6	III
65.	— lyra Ehrenberg ×	C,D, 1, 2, 3, 4, 8	I, II, III
66.	— marina Ralfs	2, 5	II, III
67.	— oblonga Kützing	E	IV
68.	— placentula (Ehrenberg) Grunow ×	E	IV
69.	— plicata Donkin	10	III
70.	— pupula Kützing var. capitata Hustedt ×	7	III, IV
71.	— pusilla W. Smith ×	3, 5, 7, 8	II, III
72.	— rhynchocephala Kützing ×	E, L	IV
73.	— salinarum Grunow ×	4, E	II, IV
74.	— scutelloides W. Smith ×	9	III
75.	Nitzschia circumsuta (Bailey) Grunow ❋	D, 3, 7, 8	II, III, IV
76.	— linearis W. Smith ×	E	IV
77.	— navicularis (De Brébisson) Grunow ×	C,D, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, E, L	I, II, III, IV
78.	— obtusa W. Smith var. scalpelliformis Grunow	2	II
79.	— parvula Lewis	E	II
80.	— recta Hantzsch	E	IV
81.	— tryblionella Hantzsch var. levidensis (W. Smith) Grunow	E	IV
32.	Pinnularia gibba Ehrenberg ×	E	III, IV
83.	— neglecta (Mayer) A. Berg ×	5	III, IV
84.	— nobilis Ehrenberg ×	7	III, IV
85.	— trevelyana (Donkin) Rabenhorst	C, 2	I, II
86.	— viridis (Nitzsch) Ehrenberg ×	C,D, 3, 5, 8, E, L	II, III, IV
87.	Podosira stelliger (Bailey) Mann ❋	C,D, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, E, L	I, II, III, IV
88.	Rhizosolenia imbricata Brightwell var. shrubsolei (Cleve) Van Heurck ❋	D, 3, 4, E	I, II, III, IV
89.	Rhoicosphenia curvata (Kützing) Grunow ×	C, 3, 5, 8, 10, E	I, II, III, IV

90.	Rhopalodia gibba (Kützing) O. Müller	3, 4, 8, E	II, III, IV
91.	— gibberula (Ehrenberg) O. Müller ×	2, 3, 5, 7, 8	II, III
92.	— musculus (Kützing) O. Müller	3, 7	II, III
93.	Sceletonema costatum (Greville) Cleve ❋	8	II, III
94.	Scoliopleura tumida (De Brébisson) Rabenhorst ❋	2, 3, 4, 5, 8, 9	II, III
95.	Scoliotropis latestriata (De Brébisson) Cleve	C	I
96.	Stauroneis acuta W. Smith	7	III
97.	— gregorii	1, 2, 3, 9	II, III
98.	— phoenicenteron (Nitzsch) Ehrenberg ❋	5	III, IV
99.	— plicata Brockmann	11	III
100.	— salina W. Smith	6, 7	III
101.	Stephanodiscus astraea (Ehrenberg) Grunow	3, 4, 5, 7, 8, 9	II, III
102.	— hantzschii Grunow	E, L	IV
103.	Stephanopyxis turris (Greville & Arnott) Ralfs	1, 8	II, III
104.	Surirella ovata Kützing var. crumena (De Brébisson) Van Heurck	5, 7, 9, 10	III
105.	— striatula Turpin ×	6	II, III
106.	Synedra acus Kützing ❋	7, L	II, III, IV
107.	— pulchella Kützing	E	IV
108.	— ulna (Nitzsch) Ehrenberg ❋	8, E, L	III, IV
109.	Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kützing ❋	8	III, IV
110.	Thalassionema nitzschioides Grunow ×	C, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, E, L	I, II, III, IV
111.	Trachyneis aspera (Ehrenberg) Cleve	C,D, 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9,	I, II, III
112.	Triceratium favus Ehrenberg ×	1, 2, 3, 5, 6, 8, 10	I, II, III, IV
113.	— reticulum Ehrenberg ×	1, 8, E	II, III, IV

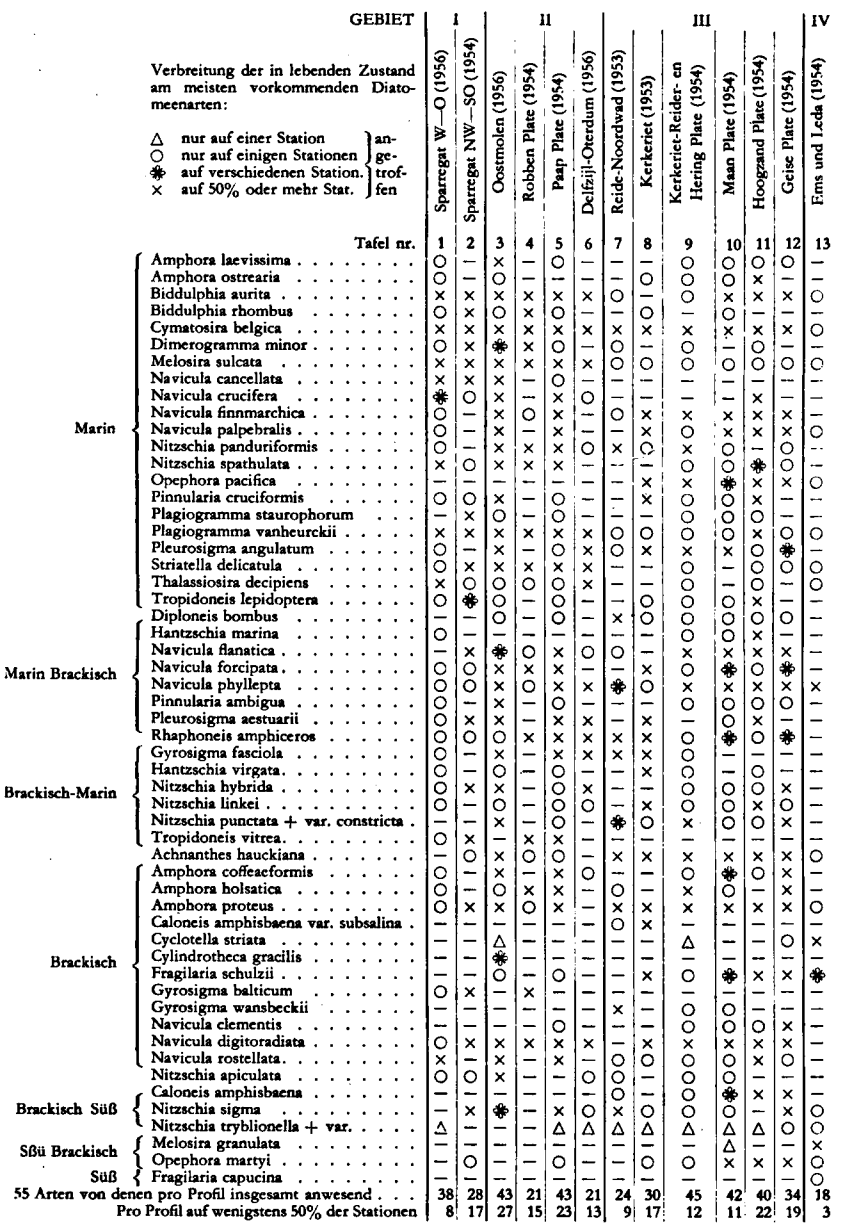
Die wahrgenommene Artenzahl ist folgenderweise zu verteilen:

Marin	33
Marin Brackisch	4
Brackisch Marin	7
Brackisch	11
Brackisch Süß	6
Süß Brackisch	42
Süß	10
Total	113 Arten

Als leere Schalen wurden neben den mit × bezeichneten Arten im Plankton noch angetroffen:

		im Gebiet
1.	Achnanthes conspicua A. Mayer	IV
2.	Campylodiscus clypeus Ehrenberg	III
3.	Coscinodiscus asteromphalus Ehrenberg	IV
4.	Cymatopleura elliptica (De Brébisson) W. Smith var. nobilis Hantzsch	IV
5.	Cymbella aspera (Ehrenberg) Cleve	IV
6.	— naviculiformis Auerswald	IV
7.	— prostrata (Berkeley) Cleve	III
8.	— ventricosa Kützing	IV
9.	Eunotia valida Hustedt	III
10.	Fragilaria construens (Ehrenberg) Grunow var. binodis (Ehrenberg) Grunow	III
11.	— inflata (Heiden) Hustedt	IV
12.	Frustulia vulgaris Thwaites	IV
13.	Gomphonema angustatum (Kützing) Rabenhorst	IV
14.	— constrictum Ehrenberg	III
15.	— olivaceum (Lyngbye)Kützing	IV
16.	— parvulum Kützing	IV
17.	Hantzschia amphioxys (Ehrenberg) Grunow	III
18.	Navicula avenacea de Brébisson	IV
19.	Nitzschia scalaris (Ehrenberg) W. Smith	III
20.	Pinnularia cardinalis (Ehrenberg) W. Smith	IV
21.	— maior Kützing	III
22.	Rhizosolenia setigera Brightwell	III
23.	Stauroneis smithii Grunow	IV
24.	Synedra tabulata (Agardh) Kützing var. fasciculata (Kützing) Grunow	IV

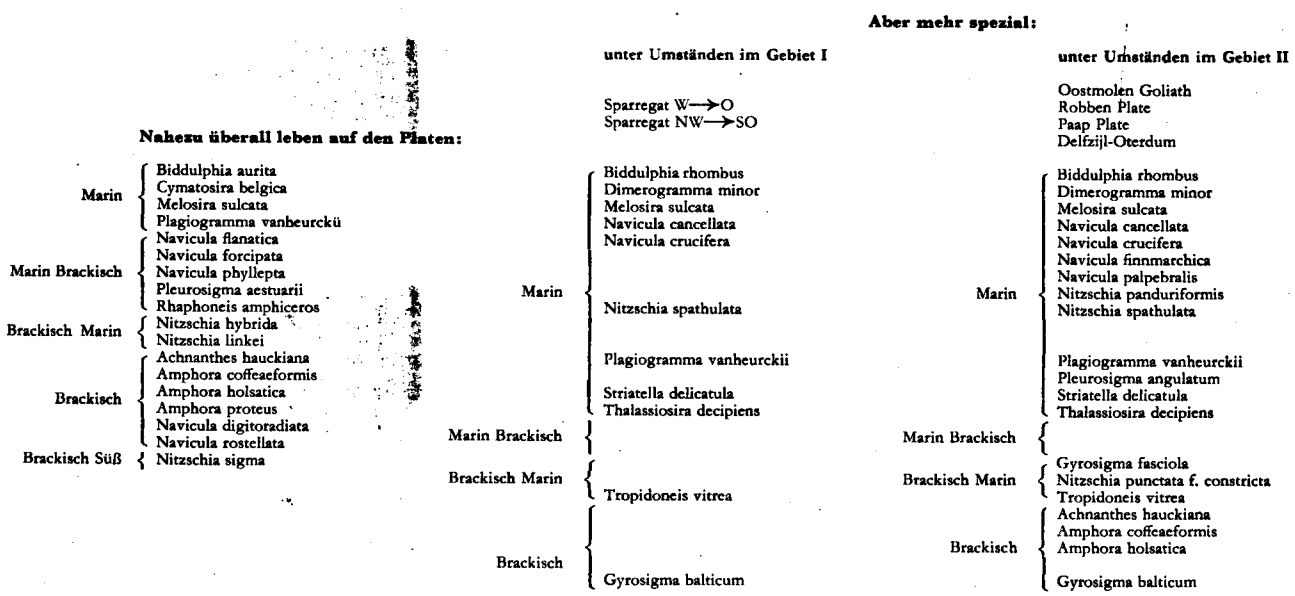
Sodaß 38 + 41 + 24 = 103 Diatomeenarten, verteilt in 25 Marin, 8 Marin Brackisch, 8 Brackisch Marin, 12 Brackisch, 5 Brackisch Süß, 36 Süß Brackisch en 9 Süß als leere Schalen *im Plankton* vorkamen.



Gebiet I „Oude Westereems"
Gebiet II Oostfriesche Gaatje zur Emsmündung
Gebiet III Dollart.
Gebiet IV Ems und Leda bis Leer.

Tafel C. Verbreitung der in lebendem Zustand am meisten vorkommenden Diatomeenarten.

N.B. In den Tafeln C, D und 1—16 werden nur die lebenden Arten mit dem Namen genannt; von den als leeren Schalen vorkommenden Arten ist nur die Gesamtzahl erwähnt.



Tafel D. Verbreitung der im lebenden Zustand auf spezifischen Milieus beschränkten Diatomeenarten.

Aber mehr spezial:

unter Umständen in Gebiet III

Noordwad Südl. von Reide
Kerkeriet
Kerkeriet-Reider- und Hering Plate
Maan Plate
Hoogzand Plate
Geise Plate

Marin
- Navicula finnmarchica
- Navicula palpebralis
- Nitzschia panduriformis
- Opephora pacifica
- Pinnularia cruciformis
- Pleurosigma angulatum

Marin Brackisch
- Diploneis bombus
- Hantzschia marina

Brackisch Marin
- Gyrosigma fasciola
- Nitzschia punctata f. constricta

Brackisch
- Achnanthes hauckiana
- Amphora coffeaeformis
- Amphora holsatica
- Fragilaria schulzii
- Gyrosigma wansbeckii
- Navicula clementis

Brackisch Süß
- Caloneis amphisbaena

Süß Brackisch
- Opephora martyi

unter davon abweichenden Umständen:

Marin
- Amphora laevissima
- Amphora ostrearia
- Pinnularia cruciformis
- Plagiogramma staurophorum
- Tropidoneis lepidoptera

Marin Brackisch
- Pinnularia ambigua

Brackisch Marin
- Hantzschia virgata
- Nitzschia linkei

Brackisch
- Nitzschia apiculata

und unter sehr speziellen Umständen:

Brackisch
- Caloneis amphisbaena var. subsalina
- Cylindrotheca gracilis