Interglaziale Brackwasserablagerungen an der deutschen Nordseeküste.

Von Chr. Brockmann, Wesermünde.

Mit einer Abbildung im Text.

Ueber den Verlauf der Nordseeküste während der Interglazialperioden wissen wir bisher nur wenig. Bekannt ist, daß die Nordsee im ersten Interglazial in tiefen Buchten in der Gegend des jetzigen Elbtals (das aber damals noch nicht vorhanden war) über Hamburg hinaus bis nach Lauenburg und Boizenburg vordrang. Während des zweiten Interglazials bedeckte die „Eemsee" einen großen Teil der heutigen Niederlande. Zwischen dem Dollard und der Elbmündung hat man dagegen bisher keine Spuren interglazialer Meere gefunden.

Nun ist in dem bezeichneten Teil der Nordseeküste der Aufbau des Bodens in den letzten 20 Jahren besonders gut bekannt geworden. Die technischen Unternehmungen, wie die Hafenbauten in Wesermünde, Bremerhaven, Wilhelmshaven und Emden sowie die Strombauarbeiten in der Außenjade und in der Außenweser haben ein reiches Material zutage gefördert, das bereits mehrere Bearbeiter (Schütte, Krüger, Wilvang, Schucht, Scharf u. a.) gefunden hat. Einen großen Teil dieses Materials habe ich auf Diatomeen untersuchen können. Bei diesen Untersuchungen habe ich schon seit langen Jahren mein Augenmerk darauf gerichtet, ob sich unter den alluvialen Ablagerungen nicht auch solche von interglazialem Alter fänden. Aber meine Bemühungen sind lange vergeblich geblieben. Ich habe deshalb[1]) die Vermutung ausgesprochen, daß während der Interglazialperioden die Küste in dem bezeichneten Gebiete weiter nördlich gelegen haben muß.

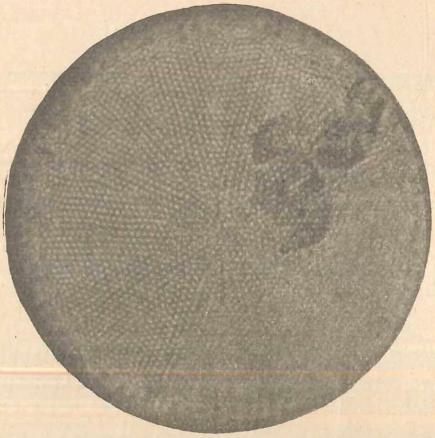
In den letzten Jahren sind einige Baggerungen und Bohrungen ausgeführt worden, die geeignet sind, etwas Licht in diese Angelegenheit zu bringen.

---

[1]) Chr. Brockmann, Die Diatomeen im marinen Quartär Hollands (Abh. Senckenb. Naturf. Ges., Bd. 41, Frankf., 1928).

I. Die Baggerungen in der Blauen Balge.

Zwischen der Insel Wangeroog und der östlich von dieser gelegenen Sandplatte Minsener Old-Oog befindet sich ein Seegatt, die Blaue Balge. Durch Strombauten, die den Tidenstrom einengen, ist die Balge infolge Auskolkung bis auf — 28 m Wilhelmsh. Pegel ausgetieft worden. Dadurch sind am Grunde des Strombettes alte Schichten bloßgelegt worden, die bisher unter alluvialem Schlick und Sand begraben waren. Am 1. August 1926 wurden hier gelegentlich einer von Herrn Ober-Marinebaurat Dr. Krüger geleiteten Studienfahrt Probebaggerungen mit einem Greifbagger ausgeführt. Davon wurden mir durch Herrn Rektor Schütte zwei Proben zur Untersuchung auf Diatomeen zugestellt. Eine Tonprobe aus — 25 m Wh. P. enthielt keine Diatomeen. Bei der anderen Probe aus — 26,5 m Wh. P. war von Schütte bemerkt: „Tonschichten, sandig, altalluvial? Mit Unio? Der Ton krümelig, brüchig.“



In dem Ton steckten stark verwitterte Molluskenschalen, die im Anschnitt des Stückes noch als weiße, gebogene Linien zu sehen waren. Unter dem Mikroskop erkannte man, daß von der Schale nur die Kalkprismen der Prismenschicht erhalten waren, die noch in ursprünglicher Anordnung nebeneinander lagen.

Bei der Tagung nordwestdeutscher Geologen in Wilhelmshaven, Pfingsten 1928, wurden weitere Baggerungen in derselben Gegend vorgenommen. Von dieser übermittelte mir Herr Trusheim („Senckenberg“, geol. Forschungsstelle, Wilhelmsh.) folgende Proben:

1) — 21 m Wh. P., obere Schicht.
2) — 25 m Wh. P., obere Schicht.
3) — 28 m Wh. P., obere Schicht.
4) — 28 m Wh. P., untere Schicht.

Die erste dieser Proben erwies sich nach dem Diatomeengehalt als Süßwasserbildung, während die drei anderen vollständig gleich-

artige Brackwasserablagerungen darstellten. In der Tabelle sind diese zusammengezogen unter Nr. 2. Nr. 1 ist die Probe aus dem Jahre 1926 und Nr. 3 die Süßwasserprobe.

Schon bei Untersuchung der Brackwasserprobe von 1926 war ich zu dem Ergebnis gekommen, daß es sich hier um eine Schicht handelt, die nach ihrem Diatomeengehalt vom Nordseealluvium gut zu unterscheiden ist. Nach der negativen Seite hin ist zunächst das Fehlen von Eupodiscus Argus wichtig. Diese Art kommt im marinen Nordseealluvium mit solcher Regelmäßigkeit vor, daß es mir möglich war, auf Grund dieses Merkmals allein alluviale und diluviale Bildungen zu unterscheiden, weil Eupodiscus argus im marinen Diluvium fehlt. Es liegt hier deshalb der Gedanke an eine interglaziale Bildung nahe. Und in der Tat finden sich mehrere Formen, die dem marinen Interglazial eigen sind. Da ist vor allen Dingen Stephanopyxis turris, die sowohl in der Eemformation als auch im älteren Interglazial häufig ist. Im Alluvium der Nordsee fehlt sie dagegen.

Verbreitung einiger Charakterformen:

	Bl. Balge	Intergl. I	Intergl. II	Alluvium
Stephanopyxis turris	+	+	+	
Thalassiosira baltica v...	+			
Cocconeis quarnerensis...	+	+	+	
Biddulphia arctiva	+	+		
Biddulphia favus			+	+
Eupodiscus argus.....				+

Biddulphia arctica, die in der Blauen Balge vorkommt, habe ich bisher nur im Interglazial I gefunden. Cocconeis quarnerensis ist ebenfalls im Interglazial I häufig, in der holländischen Eemformation dagegen selten.

Bemerkenswert ist endlich das Fehlen von Biddulphia favus in der Blauen Balge. Die Scherben dieser Art werden sowohl im Alluvium als auch in der Eemformation Hollands selbst noch in schwach brackischen Ablagerungen gefunden. Ihr Fehlen in der Blauen Balge legt die Vermutung nahe, daß wir es nicht mit einer Eemablagerung, sondern mit Interglazial I zu tun haben. Auch Biddulphia arctica und Cocconeis quarnerensis verstärken den Gedanken.

Da hier jedoch eine schwach brackische Ablagerung vorliegt, in der der Charakter der gleichzeitigen marinen Flora nur unvollständig zum Ausdruck kommt, so bleibt die Eingliederung unsicher. Fest steht für mich nur, daß es sich um eine interglaziale Ablagerung handelt[1]).

[1]) Schütte (Sonntagsbeil. z. Ammerländer, Nr. 31, Jahrgang 1928) nimmt an, daß wir es mit älterem Interglazial zu tun haben, was auch nach dem Diatomeenbefunde nicht unwahrscheinlilch ist. Schütte hat hier schon früher ein altalluviales (Weser) Flußbett festgestellt. Auf Grund dessen kommt er zu dem interessanten Ergebnis, daß vor und nach der Vereisung ein Flußbett an derselben Stelle gelegen hat.

Die eigentliche Charakterform der vorliegenden Probe ist eine kleine Thalassiosira, die ich für eine Varietät von Thalassiosira baltica halte. Sie hat im Mittel 20 bis 30 μ Durchmesser, große Formen bis 45 μ, kleine weniger als 20 μ. Maschen etwa 16—18 auf 10 μ. Wie bei Th. baltica sind einzelne größere Randstacheln weiter innen angesetzt. Schalen flach. Pervalvarachse ewa $^1/_3$ des Scheibendurchmessers. Möglicherweise handelt es sich um Th. baltica var. batava van Goor (Hustedt, Kieselalgen, p. 328).

Wir haben es hier zweifellos mit einer Flußablagerung zu tun, in der Thalassiosira dieselbe Bedeutung hat, wie Cyclotella striata in den alluvialen Flußablagerungen der Deutschen Bucht. Die näheren Lebensbedingungen unserer Thalassiosira sind uns zwar nicht bekannt, aber die begleitenden Formen geben uns genügend Anhalt, um die Salinität ihres Wohngewässers zu erschließen. Nach der Heiden'schen[1]) Skala verteilen sich die vorhandenen Arten folgendermaßen:

Gruppe	1*	Meerwasser (Nordsee)	19 %
„	1	„ (westl. Ostsee) . .	7 %
„	2	„ (weniger als 1,25 % S)	5 %
„	3	Brack- und Meerwasser	16 %
„	4	Brackwasser	4 %
„	5	Süß-, Brack- und Meerwasser .	1 %
„	6	Süß- und Brackwasser	25 %
„	7	Süßwasser	22 %

Das Mittel liegt zwischen den Ziffern 3 und 4, das bedeutet schwaches Brackwasser.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt man, wenn man vom Zahlenverhältnis absieht und nur die Hauptkomponenten (außer Thalassiosira, deren Lebensbedingungen nicht bekannt sind) berücksichtigt. Die häufigsten Formen sind:

	Wohngewässer
Campylodiscus echineis	Brackwasser
Cymatopleura elliptica	Süß- und Brackwasser
Epithemia turgida	Süß- und Brackwasser
Rhopalodia gibba	Süß- und Brackwasser
Campylodiscus hibernicus	Süßwasser

Diese Arten zeigen ebenfalls ein schwaches Brackwasser an. Das Vorkommen der rein marinen Formen wie *Melosira sulcata*, *Stephanopyxis turris*, *Actinocyclus*, *Biddulphia rhombus*, *Rhizosolenia* usw. ist auf Einschwemmung durch den Flutstrom zurückzuführen.

Unter Nr. 3 der Tabelle habe ich die Baggerprobe aus —21 m Wh. P., obere Schicht aufgeführt. Die Charakterformen dieser Schicht

[1]) H. Heiden, Die Diatomeen aus den postglaz. Abl. d. Warnemünder Hafenbaus. (Mitt. aus der Großh. Mecklenbg. Geol. Landesanst. 10, 21. 1902.)

sind *Fragilaria harrissonii* und *Fr. mutabilis*. Diese Arten deuten auf ein seichtes, fließendes Gewässer hin. Interessant ist, daß die seltene *Navicula integra* sowohl in den Süßwasser- als auch in den Brackwasserproben vorkommt. Auch einige andere Arten sind beiden Schichten gemeinsam. Ob auch *Thalassiosira* wirklich in dem Süßwasser gelebt hat, oder ob die Schalen durch nachträgliche Verunreinigung (beim Baggern) in die Probe geraten sind, bleibt unsicher. Immerhin läßt *Navicula integra* einen Uebergang der einen Fazies in die andere vermuten. Welche der beiden Bildungen die ältere ist, läßt sich nicht entscheiden. Sollte man nach der Lage von Nr. 3 (— 21 m Wh. P.) diese für die jüngere halten, so steht dem doch entgegen, daß eine Probe aus — 28 m Wh. P., die ich von Herrn Dr. Scharf erhielt, dieselbe Süßwasserflora aufwies.

II. Bohrproben von Hooksiel.

Die Rohrfestpunktbohrungen, die augenblicklich im Küstengebiet der Nordsee ausgeführt werden, zeitigen neben ihrer eigentlichen Aufgabe auch wichtige geologische Ergebnisse. Über eine interessante Bohrung im Jeverlande hat Schütte[1]) bereits kurz berichtet. Es handelt sich um eine Festpunktsbohrung im Maihauser-Groden nördlich von Hooksiel (Jeverland). Um zunächst die Situation zu kennzeichnen, folge ich den Worten Schüttes:

„Besonders gespannt war ich auf folgende Bohrung, die im Maihauser-Groden nördlich von Hooksiel angesetzt war. Sie mußte nach meinen bisherigen Erfahrungen im verlandeten Bett oder am Ufer eines kleinen Flusses stehen, den ich durch Querprofilbohrungen von Jever nordwärts hatte verfolgen können; und meine Vermutung hatte mich nicht getäuscht. Die Bohrung gab ein so buntes Profil, daß wir von ihr etwa 30 Proben entnahmen, immer abwechselnd Marsch- und Moorschichten von 0 bis 12,80 m, die zeigten, daß das Flüßchen seit Jahrtausenden, nämlich seit der Entstehung unserer Marsch, bald zwischen moorigen Ufern dahinströmte, bald diese infolge der fortschreitenden Küstensenkung überschlickte. Von 12,80 bis 14,30 m folgten wechselnde Schichten von gelbem und braunem, humosem Sande. auch Flußablagerungen, aber ohne eine Spur von Marschbildung. Zu jener Zeit war eben noch keine Marsch vorhanden. Diese untersten Sande des Flußbettes gingen nach unten in grauen Sand mit grobem Kies über, Ablagerungen des zweiten Inlandeises, die aber von dem Flüßchen schon lange umlagert waren.

Wir hofften nun bald am Ziel zu sein, da solcher Kies in der Regel in reines Diluvium mit festgelagerten Schichten übergeht, die für die Zuverlässigkeit der Festpunkte Voraussetzung sind. Wie groß war daher unsere Ueberraschung, als bei 15,30 m plötzlich wieder schwarzer, mooriger Sand auftrat. Dann folgte bis 17 m brauner, knetbarer Ton und weiter bis 19 m eine braunkohlenartig aussehende, feste, trockene Masse, die der Bohrer in Form von Stückkohle herraufholte. Die Bruchstücke hatten z. T. Schwefelkiesglanz und alle zeigten eine weiße Sprenkelung, die an der Luft bald sich blau verfärbte, ein Zeichen, daß es sich um Vivianit, eine Phosphor-Eisenverbindung handelte. Ein großer Teil des Lagers bestand aber aus einer Masse, die sich trocken zu ganz feinem Mehl zerreiben ließ.

Hier in unserer Bohrung handelt es sich offenbar um ein interglaziales Vorkommen, wahrscheinlich ein Faulschlammlager in einem toten Flußlauf oder

---

[1]) Nachr. f. Stadt und Land Nr. 250, 1928, Oldenburg i. O.

Flußarm, das vor der letzten Vereisung ausgetrocknet und erhärtet war. Als unterste Lage des zwischeneiszeitlichen Schlammoores zeigte sich weicher, schwarzer Muddetorf mit grauen Feinsandschichten."

Darunter folgt Feinsand mit Kies, den Schütte der älteren Eiszeit zuzählt.

Die Untersuchung auf Diatomeen hatte folgendes Ergebnis: Das unterste Alluvium enthält in 13,30 bis 13,50 m Terrain einen humosen Sand mit viel Pinnularien und Eunotien, also eine reine Süßwasserbildung, die nach frdl. brieflicher Mitteilung von Herrn Dr. Overbeck präboreal oder boreal ist. Darüber folgt bei — 12,50 m ein toniger Schilftorf mit der Brackwasserdiatomee Nitzschia scalaris in Massenentwicklung, also ein richtiger Darg. Hier beginnt der Einfluß des Meeres, der sich dann bis zur jetzigen Marschoberfläche unter häufigerem Wechsel von tonigen und dargartigen Bildungen fortsetzt.

Unter dem Alluvium folgt nach unten von — 14,30 bis 15,30 m eine kiesige Sandschicht, die von Schütte für glazial gehalten wird.

Die von Schütte erwähnte, zwischen — 17 bis 19 m erbohrte trockene, braunkohlenartige Masse lag mir in mehreren Proben vor. Ein toniges Stück mit Vivianit sowie ein Torfstück enthielten keine Diatomeen sondern nur Pollen.

Diatomeenhaltig war nur eine Probe von blättrigem Ton aus — 17,80 bis 18,40 m Tiefe. Es ist eine Brackwasserflora, die derjenigen aus der Blauen Balge ziemlich ähnlich ist. Auch hier fehlen *Eupodiscus argus* und *Biddulphia favus*. Von den Charakterformen der Interglaziale kommen nur *Cocconeis distans* und *Hyalodiscus scoticus* vor. Geht aus diesen spärlichen Merkmalen auch mit einiger Sicherheit der interglaziale Charakter der Ablagerung hervor, so bietet sich doch hier noch weniger als bei der Blauen Balge die Möglichkeit, auf eine der beiden Interglaziale zu schließen.

Schütte sagt in dem oben erwähnten Artikel: „Das Auffälligste und geologisch vielleicht das Wichtigste, was sich aus dem letzterörterten Bodenprofil in Zusammenstellung mit früheren Aufschlüssen ergibt, ist vielleicht der Beweis, daß unsere alluvialen und postglazialen Flußbetten z. T. über interglazialen Flußläufen liegen, nur durch eine dünne Lage glazialer, also bei der letzten Vereisung abgelagerter Sande von ihnen getrennt, daß also das letzte Inlandeis die Höhengliederung unserer Geest nur wenig umgestaltet haben kann. Im Gegensatz zu früheren Auffassungen hat also schon das erste Inlandeis unserem Geestboden im wesentlichen die heutige Form aufgeprägt."

Bei der umwälzenden Bedeutung dieser Annahme scheint noch einige Vorsicht am Platze. Schütte betrachtet die hangenden Sande des Interglazials als dem (hier) letzten Glazial, also der „Haupteiszeit" zugehörig. Nun muß aber wohl die Möglichkeit berücksichtigt werden, daß es sich bei den Sanden um postmoränale Aufschüttungen handeln kann, zumal in einiger Entfernung höheres Diluvium ansteht.

Bestätigt wird dagegen durch die Diatomeenflora die Feststellung Schüttes, daß hier ein verlandetes alluviales Flußbett über einem interglazialen Flußlaufe liegt. Und zwar drang in den interglazialen Fluß zeitweise schon das Brackwasser hinauf. Möglicherweise handelt es sich um einen Nebenarm jenes Flusses, dessen Bett in der Blauen Balge aufgefunden wurde. Die wichtigste Massenform ist hier wie dort dieselbe: *Campylodiscus echineis*. Besonders beachtenwert erscheint aber das Vorkommen von *Navicula scutelloides* an beiden Stellen. Diese letztere Art gilt als Süßwasserform, die aber auch im schwachen Brackwasser vorkommt.

Zusammenfassung:

Die Baggerproben aus der Blauen Balge stammen teils aus Brackwasser- teils aus Süßwasserablagerungen. Die Bohrprobe von Hooksiel ist eine Brackwasserablagerung. Aus der Diatomeenflora der Brackwasserschichten ergibt sich, daß sie in beiden Fällen in einem interglazialen Flußbett abgelagert sind. Da es sich um schwach brackische Bildungen handelt, so ist die damalige Meeresküste weiter nördlich zu suchen. Ob die Schichten dem älteren oder dem jüngeren Interglazial angehören, läßt sich an der Diatomeenflora nicht feststellen.

Erläuterungen zur nachfolgenden Tabelle.

M = Meerwasser, B = Brackwasser, S = Süßwasser.
+ = vorhanden, c = häufig, r = selten.
Die Ziffern 1 bis 7 beziehen sich auf die Heiden'sche Skala.
Spalte 1 = Blaue Balge, Probe von 1926.
„ 2 = „ „ Brackwasserproben von 1928.
„ 3 = „ „ Süßwasserproben.
„ 4 = Hooksiel, Brackwasserprobe.

Verzeichnis der Diatomeen aus der Blauen Balge und von Hooksiel.

			1	2	3	4
Melosira Ag.						
M. westii W. Sm.	M	1*	r			
M. borreri Grev.	B M	3	r			
M. varians C. Ag.	S	7				+
M. juergensii Ag.	B M	3				r
M. nummuloides Ag.	B	4	r			
M. arenaria Moore	S B	6				+
M. sulcata (Ehr.) Kg.	M	1*	r	r		+
Podosira Ehr.						
P. stelliger (Bail) Mann	M	1*	r	r		r
Hyalodiscus Ehr.						
H. scoticus (Kg.) Grun.	M	2				r

Fortsetzung des Verzeichnisses.

			1	2	3	4
Stephanopyxis Ehr.						
St. turris Grun.	M	1*	+	+		
Thalassiosira Cleve.						
Th. decipiens (Grun.) Joergensen . . .	M	1				r
Th. baltica (Grun.) Ostenfeld var. . . .	B?	?	c	c	r	
Cyclotella Kg.						
C. striata (Kg) Grun.	B	4				r
C. meneghiniana Kg.	S B	6				r
Coscinodiscus Ehr.						
C. radiatus Grun.	M	1	+	r		
C. oculus iridis Ehr.	M	1	r			
C. asteromphalus Ehr.	M	1	r			
C. excentricus Ehr.	M	1	r			r
C. curvatulus Grun.	M	1	r			
Actinoptychus Ehr.						
A. undulatus Ehr. Ralfs	M	1				+
Actinocyclus Ehr.						
A. ehrenbergii Ralfs	M	2	+	+		r
A. crassus H. v. H.	M	2	r			
Auliscus (Ehr.) Bail.						
A. sculptus (W. Sm.) Ralfs	M	1	r	r		r
Rhizosolenia Ehr.						
Rh. hebetata (Bail.)	M	1*	+	+		
Chaetoceras Ehr.						
Ch. mitra (Bail.)	M	1*	r			
Biddulphia Gray						
B. aurita Bréb.	M	1*	r			
B. rhombus (Ehr.) W. Sm.	M	1*	+	+		r
B. turgida W. Sm.	M	1*	r	r		
B. smithii (Ralfs) H. v. H.	M	1*	r			
B. arctica (Brightw.)	M	1*	r	r		
Campylosira Grun.						
C. belgica Grun.	M	1*		r		
Raphoneis Ehr.						
R. amphiceros Ehr.	M	1*	+	+		r
R. surirella Grun.	M	1*	r	r		
Grammatophora Ehr.						
G. marina (Lyngb.) Kg.	M	2				r
Dimeregramma Ralfs.						
D. minor (Greg.) Ralfs	M	1*	r			r
D. marinum (Greg.) Grun.	M	1*				r
Glyphodesmis Grev.						
G. distans (Greg.) Grun.	M	1*				r
Fragilaria Lynghb.						
F. mutabilis (W. Sm.) Grun.	S	7			c	
F. harrissonii (W. Sm.) Grun.	S	7	r		c	
F. pacifica Grun.	M	1				r

Fortsetzung des Verzeichnisses.

			1	2	3	4
Synedra Ehr.						
S. ulna (Nitzsch.) Ehr.	S	7	r		r	
S. pulchella Kg.	S B	6	r			
S. affinis Kg.	B M	3	r			+
S. crystallina (Lynghb.) Kg.	M	2	r			
Eunotia Ehr.						
E. formica Ehr.	S	7				r
Achnanthes Bory.						
A. subsessilis Ehr.	B M	3	r	r		
A. brevipes Ag.	B M	3		r		
A. longipes Ag.	B M	3	r			
A. lanceolata Bréb.	S	7	r		r	
Cocconeis (Ehr.) Grun.						
C. scutellum Ehr.	B M	3		r		r
C. pediculus Ehr.	S B	6		r		
C. placentula Ehr.	S B	6	c	r		
C. distans (Greg.) Grun.	M	1*				r
C. quarnerensis (Grun.) A. S.	M	1*	r	r		
Pleurosigma W. Sm.						
P. attenuatum W. Sm.	S	7	r		r	+
P. eximium (Twait.) H. v. H.	B M	3	r			
Navicula Bory.						
N. major Kg.	S B	6	r			
N. viridis Kg.	S	7		r	r	
N. peregrina (Ehr.) Kg.	B	4	r			
N. radiosa Kg.	S B	6	r			
N. rhynchocephala Kg.	S B	6	r	r		
N. digito-radiata Greg.	B M	3	r			
N. reinhardtii Grun.	S	7		r	+	
N. interrupta Kg.	B M	3	r			
N. didyma Ehr.	B M	3	r	r		r
N. bombus Ehr.	M	1*	r	r		
N. smithii Bréb.	M	2	r	r		
N. suborbicularis Greg.	M	1*	r			
N. elliptica Gr.	S B	6	r	r		r
N. integra W. S.	B	4	+	r	r	
N. tuscula Ehr.	S B	6		r		
N. humerosa Bréb.	B M	3		r		r
Navicula Bory.						
N. scutelloides W. Sm.	S B	6		+		+
N. marina Ralfs	B M	3		r		
N. amphisbaena Bory	B	4		r		
N. limosa Kg. v. gibberula	S B	6			r	r
N. schumanniana Grun. v. biconstricta Reich.		7				r
N. iridis Ehr.	S	7			r	
N. pupula Kg.	S	7				r
Stauroneis Ehr.						
S. acuta W. Sm.	S	7				+

Fortsetzung des Verzeichnisses.

			1	2	3	4
Mastogloia Twaites.						
M. smithii Twait.	S B	6	r			
M. dansei Twait.	?			r	r	
M. braunii Grun.	B M	3		r		
Gomphonema Ag.						
G. acuminatum Ehr. v. coronatum	S	7			r	
G. lanceolatum	S	7			+	
Rhoicosphenia Grun.						
Rh. curvata (Kg.) Grun.	S B	6		r		
Cymbella Ag.						
C. ehrenbergii Kg.	S	7			r	
C. gastroides Kg.	S	7			+	
C. lanceolata Ehr.	S B	6		r		
C. cymbiformis Ehr.	S B	6		r	r	
C. cistula Hempr.	S B	6		r	r	
C. leptoceras (Ehr.) Kg.	S	7			r	
C. gracillis Rabenh.	S	7			r	
C. cuspidata Kg.	S	7		r		
Encyonema Kg.						
E. prostratum Ralfs	S B	6		r		
E. caespitosum Kg.	S	7		r		
Epithemia Bréb.						
E. turgida (Ehr.) Kg.	S B	6	+	+	c	
Rhopalodia O. M.						
Rh. gibba (Ehr.) O. M.	S B	6	+	+	+	+
Amphora Ehr.						
A. ovalis Kg.	S B	6	r	r	r	+
A. „ „ var. pediculus Kg.	S B	6	r			
Nitzschia (Hass.) Grun.						
N. navicularis Bréb.	M	2				+
N. punctata W. Sm.	B M	3	r	+		
N. tryblionella Hantzsch.	S B	6	r	r		
N. vitrea Norman v. major	B	4	r			
N. apiculata (Greg.) Grun.	B	4	r			
N. scalaris (Ehr.) Grun.	B	4				+
N. sigma W. Sm.	B M	3		r		
Cymatopleura W. Sm.						
C. elliptica (Bréb.) W. Sm.	S B	6	c	+		+
C. solea (Bréb.) W. Sm.	S	7	r	+		
Surirella Turp.						
S. biseriata Bréb.	S B	6	+			r
S. linearis W. Sm. var. constricta Grun	S	7		r		
S. capronii Bréb.	S	7	r			
S. elegans Ehr.	S B	6	r			r
S. gemma Ehr.	M	1	r			
S. striatula Turp.	B M	3	r	+		
S. ovalis Bréb. var. ovata	S B	6	r			
S. „ „ crumena	S B	6		r		
Campylodiscus Turp.						
C. echineis Ehr.	B	4	c	+		+
C. clypeus Ehr.	B	4	r			
C. hibernicus Ehr.	S	7	+	r	+	c

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen

Jahr/Year: 1926-1929

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Brockmann Chr.

Artikel/Article: Interglaziale Brackwasserablagerungen an der deutschen Nordseeküste. 331-340