

Die junginterglazialen Ablagerungen im Gebiet des Nordostsee-Kanals

Von Günther v. d. BRELIE, Krefeld

Mit 1 Abbildung.

I. Einleitung

Bei dem Bau des Nordostsee-Kanals wurden südwestlich Rendsburg in der Gegend von Breiholz und Oldenbüttel molluskenführende Schichten angetroffen, die NORDMANN (1908) den dänischen und holländischen Eem-Vorkommen gleichstellt. In den folgenden Jahren waren diese Vorkommen immer wieder der Anlaß zu Auseinandersetzungen über die stratigraphische Stellung der Eem-Schichten, bis NORDMANN (1928) endgültig beweisen konnte, daß die Meeresablagerungen des Eems in die letzte Zwischeneiszeit zu stellen sind. Die im gleichen Jahre von der Preuß. Geol. Landesanstalt bei Oldenbüttel niedergebrachten Bohrungen (HECK 1932) bestätigten die Auffassung NORDMANN's. Neue Erkenntnisse über Aufbau, Gliederung und Verbreitung der junginterglazialen Meeresabsätze in Schleswig-Holstein brachten dann die zahlreichen Bohrungen, die im Rahmen der Küstenschutzmaßnahmen im Bereich der Westküste angesetzt wurden (DITTMER 1941, GRIPP u. SIMON 1940, GRIPP 1944, SIMON 1941). Als die Bohrungen zur zweiten Erweiterung des Nordostsee-Kanals zwischen km 35,0 und 49,5 wiederum Eem-Absätze erfaßten, war Gelegenheit gegeben, die damals von HECK (1932) gefundenen Ergebnisse zu ergänzen und mit den von DITTMER (1941) aus Nordfriesland bekanntgemachten Verhältnissen zu vergleichen. In einer z. Z. im Druck befindlichen Auswertung der Bohrungen zur zweiten Erweiterung des Kanals für den Bauabschnitt Hochdonn bis Breiholz von GRIPP (1951) werden Verbreitung, Schichtenfolge und Lagerungsverhältnisse der interglazialen Absätze eingehend beschrieben, so daß es sich erübrigert, auf diese Fragen weiter einzugehen. Die bei den Erweiterungsbohrungen gewonnenen Proben befinden sich im Geol. Institut der Universität Kiel; es ist den Bemühungen von Herrn Prof. GRIPP zu verdanken, daß die Proben fast vollständig erhalten blieben und damit dieses reichhaltige Material für weitere Untersuchungen zur Verfügung steht. So war es möglich, die während des Krieges unterbliebenen sedimentpetrographischen und mikropaläontologischen Untersuchungen (Pollen- und Diatomeenanalysen) nachzuholen, hieraus neue Gesichtspunkte für die Entstehungsbedingungen der interglazialen Ablagerungen in diesem Gebiet zu erlangen und die Entwicklungsgeschichte einer Förde des Eem-Meeres zu rekonstruieren.

II. Die interglazialen Ablagerungen.

Die Beschreibung der Absätze beschränkt sich auf eine kurze Darstellung der Ergebnisse der Nachuntersuchung. Zur Ergänzung sei auf die Arbeit GRIPP's (1951) verwiesen, in der auch die Lagerungsverhältnisse an Hand zahlreicher Profile erläutert werden.

a) Die Süßwasserablagerungen im Liegenden der marinen Schichten.

Die interglaziale Schichtfolge beginnt mit terrestrischen Absätzen aus der Zeit vor Einbruch des Meeres. Nur der außerordentlich dichten Bohrfolge ist es zu verdanken, daß diese Ablagerungen erfaßt werden konnten, da sie entsprechend ihren Bildungsbedingungen gegenüber den marinen Sedimenten nur lokal auftreten. Es ließen sich Kalkgyttjen und organisch verunreinigte Feinsande feststellen. Die Kalkgyttja kommt in zwei verschiedenen Arten vor. Neben einer schwarzgrauen Gyttja, deren dunkle Farbe auf stark zersetzen Detritus zurückzuführen ist, wird eine zweite von hellgrauer bis grünlicher Farbe angetroffen, die sich durch einen hohen Gehalt an organischer Substanz auszeichnet. Die Diatomeenflora der Kalkgyttjen setzt sich aus Arten der Gattungen *Epithemia*, *Rhopalodia*, *Cymbella* und *Gomphonema* zusammen. Es überwiegen die Aufwuchsformen, Arten mit planktonischer Lebensweise sind weniger häufig. Hieraus ergibt sich, daß die Kalkgyttja in flachen, eutrophen Gewässern mit Pflanzenwuchs zum Absatz kam.

An drei Stellen (Bohr. 35, 2 S; 38, 8 S; 48, 6 N) wurden Feinsande gefunden, die durch organische Beimengen auffallen und sich dadurch von den mitteldiluvialen Schmelzwassersanden unterscheiden. In der Korngrößen zusammensetzung überwiegt die Feinsandkomponente mit etwa 70 Prozent; es fehlen vor allem die für die Schmelzwassersande charakteristischen groben Beimengungen über 1 mm. Die in den Feinsanden festgestellte Diatomeenflora setzt sich aus Brackwasserarten, Süßwasserformen und Arten des Salzwassers zusammen. Auf Grund der Lagerungsverhältnisse — der Sand wurde nur in Eintiefungen des Mitteldiluviums angetroffen — und der Diatomeenflora müssen diese Sande als Flußabsätze gedeutet werden. Als das Meerwasser eindrang, mischte es sich mit dem Süßwasser des Flusses, und es fanden brackische Diatomeen eine Lebensmöglichkeit.

b) Die marinen Sedimente.

Als Reste aus der Zeit der Meeresbedeckung finden sich molluskenreiche Sande, Tone und mariner Faulschwamm.

Wie bei anderen Eem-Vorkommen zeichnet sich auch im Kanalgebiet der Sand durch seinen Fossilreichtum aus und der *Tapes senescens*, das Leitfossil des Eems, wird in allen Proben angetroffen. Allerdings fehlt hier die ausgedehnte Verbreitung, wie sie von Nordfriesland bekannt ist, wo der Sand mit Mollusken in fast jeder Bohrung angetroffen wird. Die Körnung des Sandes ist außerordentlich wechselnd; es kommen neben kiesigen Grobsanden Mittel- und auch Feinsande vor. In Bezug auf die Korngrößenverteilung sind trotzdem gewisse Gesetzmäßigkeiten zu erkennen, die Rückschlüsse auf die Sedimentationsbedingungen zulassen. In dem geschlossenen Sandgebiet zwischen km 37,0 und 37,6 nehmen die Korngrößen zunächst von Westen nach Osten zu, um zum Rande einer Vertiefung hin bei km 37,6 wieder abzunehmen. In der letzten Bohrung fehlt der

Kies vollständig, und es reichert sich feiner Schill an. Entsprechend der Körnung nimmt auch die Größe des Schalenbruches von West nach Ost ab. In Bohrung 37,0 werden ganze *Cardiumschalen* und große Bruchstücke von *Tapes* angetroffen, feiner Bruch und kleine Formen fehlen. Bei 37,2 kommen ebenfalls noch heile Schalen von *Cardium* vor, dazu reichert sich aber der grobe Schill an. In den beiden anschließenden Bohrungen ist nur noch feiner Schill vorhanden. Zwischen 39,4—39,8 fehlen im Sand die groben Fraktionen > 2 mm. Unter dem Meckelmoor wird eine mitteldiluviale Aufragung angetroffen, die mit marinem Sanden von etwa 1 m Mächtigkeit bedeckt ist. Auf den höchsten Teilen (49,0 N) befindet sich nach dem Bohrprotokoll fein- bis grobkiesiger Mittelkies (Probe war nicht mehr vorhanden), während auf der Westseite (48,8 N) ein kiesiger Grobsand und auf der Ostflanke (49,2 N) ein grobsandiger Mittelsand sedimentiert wurde. Ähnliche Korngrößenverteilungen lassen sich heute im Küstenbereich der Ostsee an Restsedimenten aus der Abtragungszone beobachten (JARKE 1948, PRATJE 1939).

Der Ton wurde bis auf geringe Ausnahmen, wo er offensichtlich durch spätere Erosion abgetragen worden ist, in allen Bohrungen angetroffen. Er bildet also einen durchgehenden, charakteristischen Horizont. Während der marine Ton in Nordfriesland außerordentlich gleichmäßig ausgebildet ist (DITTMER 1941), können bei den Tonen des Kanals auf Grund ihrer äußeren Beschaffenheit und des Diatomeengehaltes zwei Typen unterschieden werden. Der Charakter beider Formen wurde erst bei der Untersuchung getrockneter Proben erkennbar. Im frischen Zustand dagegen zeigten beide Typen weitgehende Übereinstimmung (GRIPP 1951). Die Diatomeenuntersuchung ergab, daß der eine Ton in einem ruhigeren Wasser mit höherem Salzgehalt zum Absatz kam, während der andere sich in einem brackischen Wasser bildete. Es sei daher im folgenden von einem marinem und einem brackischen Ton gesprochen. Die Angaben über die Beschaffenheit der Tone beziehen sich auf die trockenen Proben.

Der marine Ton ist bröckelig und lose und von graugrüner Farbe, bisweilen enthält er fein zertrümmerte Molluskenschalen, ist aber im Verhältnis zum marinem Ton Nordfrieslands als ausgesprochen fossilarm zu bezeichnen. Auf den Schalenbruch muß auch der Kalkgehalt des Tones zurückgeführt werden, da bei Abnahme der Schalen auch sofort der Kalkgehalt zurückgeht. In den tiefen Teilen des marinem Tones wurde eine Diatomeenflora angetroffen, die mit der aus den Schichten M 1, M 2 und M 3 von Oldenbüttel übereinstimmt (BROCKMANN 1932).

Der Brackwasserton läßt sich in seiner Struktur von dem marinem Ton gut unterscheiden; er ist dicht und fest und von grauer Farbe. Der geringe Kalkgehalt ist auf das Fehlen von Molluskenschalen zurückzuführen. In der Korngrößenverteilung zeigt sich eine Zunahme der größeren Komponenten. Der brackische Ton ist nicht besonders reich an Diatomeen, charakteristische Formen sind *Diploneis didyma*, *Nitschia punctata* und *Campylodiscus echineis*, dazu werden meistens noch Bruchstücke von *Melosira sulcata* und *Triceratium favus* gefunden.

In den Bohrungen 38,8 S und 39,2 S tritt an Stelle des marinem und des brackischen Tones ein hell- bis dunkelbrauner, humoser Ton mit einem größeren Feinsandgehalt. In den benachbarten Bohrungen werden auf gleichem Niveau die normalen oben beschriebenen Tone angetroffen.

Zu dem Sand und Ton tritt als dritte Sedimentart des marinem Schichtenkomplexes ein verfestigter marinem Faulschlamm. GRIPP (1951) bezeichnet ihn wegen seiner Ähnlichkeit mit dem auf der Reede von Helgoland auftretenden

interglazialen Faulschlammbildungen als Töck. Da es sich hier aber um marine Bildungen handelt, während der Helgoländer Töck eine Süßwasserablagerung ist, wäre es vielleicht angebracht, von einem marinen Töck zu sprechen. Er besitzt teilweise einen sehr hohen Gehalt an organischer Substanz. Es konnten Glühverluste bis zu 60 Prozent festgestellt werden.

c) Die Süßwasserablagerungen im Hangenden der marinen Schichten.

In verschiedenen Bohrungen wurde oberhalb der marinen Serie humoser Sand und Ton, Faulschlamm und Torf angetroffen. Diese Süßwasser- und Landabsätze entstanden nach der Regression des Meeres und kennzeichnen den Endabschnitt des letzten Interglazials. Sie werden von grobsandigen bis kiesigen Bildungen, die als Wanderschutt periglazialer Entstehung aufgefaßt werden (HECK 1932, GRIPP 1951), und von jungglazialen Schmelzwassersanden überlagert.

d) Die Schichtenfolge.

Die zeitliche Einordnung und Gliederung der interglazialen Schichtenserie im Kanalgebiet läßt sich nach folgendem Schema zusammenfassen:

Stufen		Ablagerungen						
Würm-(Weichsel-)Vereisung		Schmelzwassersand, Wanderschutt						
Inter-	Eem-	k i	humoser Sand und Ton, Faulschlamm, Torf					
gla-	Meer	h	humoser	brackischer Ton				
zial	Milthers	g f e	fein- sandiger Ton	mariner	Sand	mariner	Töck	
Zonen nach Jessen und		d	Kalkgyttja, Feinsand					
Riß-(Saale-)Vereisung (Warthevorstoß)		Geschiebemergel, Schmelzwassersand, Beckenabsätze						

III. Entstehungsgeschichte der eemzeitlichen Eiderförde.

Die einzelnen Untersuchungsergebnisse gestatten es, den erdgeschichtlichen Werdegang einer Förde des Eem-Meeres abzuleiten. Für die Ausbildung eines Sedimentes spielt der Ablagerungsraum eine wesentliche Rolle. Daher seien zunächst die Grenzen der Förde festgelegt.

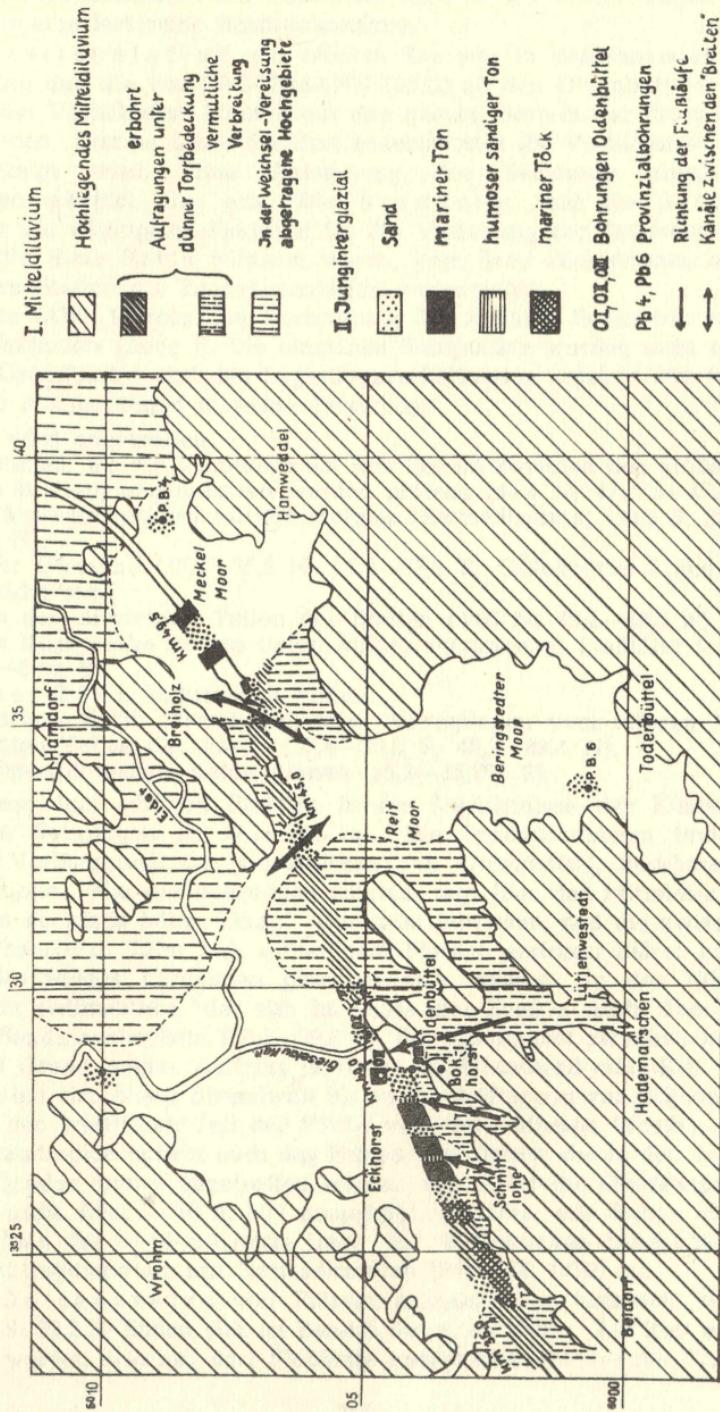
Die marinen Sedimente im mittleren Eiderthal und im Gebiet des Kanals kamen in den innersten Teilen eines Meeresarmes, der von Westen in das Tal der heutigen Eider eindrang, zum Absatz. Über die seewärtigen Teile dieses Meeres-

armes berichtet DITTMER (1951) in seiner Arbeit über das Eem des Treene-Tales. Es ist eine seit langem feststehende Tatsache, daß die junginterglazialen marinen Absätze nur in den Niederungen zwischen den mitteldiluviauen Geesthöhen angetroffen werden. Hiermit ist schon ein wichtiger Hinweis für die Festlegung der Meeresverbreitung gegeben. Daneben dürfen aber auch nicht die mitteldiluviauen Auffragungen vernachlässigt werden, die heute unter einer dünnen Moorbedeckung verborgen sind, bzw. solche, die während des letzten Glazials durch Schmelzwässer abgetragen wurden. Auf der Karte (Abb. 1) ist die Verbreitung des Mitteldiluviums dargestellt¹⁾. Es werden unterschieden: 1. die zu Tage tretenden Höhen; 2. die in den Bohrungen nachgewiesenen Vorkommen, deren Oberkante höher hinaufreicht als die interglazialen marinen Absätze, und ihre vermutliche Verbreitung und 3. Gebiete, in denen ursprünglich vorhandene Auffragungen einer späteren Erosion zum Opfer fielen. So konnte GRIPP (1951) nachweisen, daß der Eiderdurchbruch bei Breiholz erst während der Weichselvereisung erfolgte. Damit sind die Grenzen der eemzeitlichen Förde festgelegt, und es ist zu erkennen, daß die Meeresabsätze vor allem unter dem Tal der Gieselau, dem Meckelmoor und dem Beringstedter Moor vorkommen. Das am weitesten ostwärts gelegene Vorkommen mariner Sedimente wurde im Luhnau-Tal erfaßt (GRIPP 1951). Die drei ausgedehnten Gebiete sind durch schmale Kanäle untereinander verbunden.

Aus der Zeit vor dem Einbruch des Meeres liegen nur spärliche Reste vor. Die Hauptentwässerung des Gebietes erfolgte durch das heutige Tal der Eider nach Norden. Der interglaziale Vorläufer der Eider entstand wahrscheinlich durch eine Vereinigung der von Süden kommenden Flüsse und Bäche vielleicht dort, wo heute der Gieselau-Kanal in die Eider mündet. Die Täler des Haarbek, der Haaler Au, der Hannerau und des Rodenbeck waren schon vorhanden. Während der vorletzten Vereisung waren in diesen Tälern die Schmelzwässer geflossen, und in dem frühen Abschnitt des folgenden Interglazials haben sich die Flüsse weiter eingeschnitten, zumal bei dem zunächst tiefliegenden Meeresspiegel mit einer größeren Reliefenergie zu rechnen ist. Die in Bohrung 38,8 S erfaßten Feinsande, die oben als Flußabsätze gedeutet wurden, liegen z. B. unter dem heutigen Tal des Rodenbeck. Das vordringende Meer bewirkte einen Grundwasseranstieg, und es entstanden Seen, in denen sich die Kalkgyttja bildete. Die Pollenzusammensetzung in einer Kalkgyttja aus Bohrung 49,4 N war folgende: *Pinus* 31 %, *Picea* 1 %, *Quercus* 2 %, *Ulmus* 3 %, *Betula* 63 %, *Corylus* 6 %. Da *Alnus* noch fehlt, ist diese Probe in den unteren Teil der Zone d nach JESSEN und MILTHERS (1928) einzustufen. Die Basis des marinen Tones gehört in die obere Hälfte der Zone d (HECK 1932), da hier *Alnus* und *Tilia*, wenn auch in geringen Prozentsätzen, angetroffen werden. Damit ist der Zeitpunkt der Transgression des Eem-Meeres in das Kanalgebiet festgelegt.

Der Salzgehalt des Wassers muß gleich nach dem Eindringen des Meeres hoch gewesen sein, denn sonst hätten nicht vollmarine Mollusken wie *Ostrea* und *Tapes* bis in die entlegensten Teile der Förde Lebensmöglichkeiten gefunden. Doch können diese Verhältnisse von nicht allzu langer Dauer gewesen sein, denn die Diatomeenuntersuchungen vollständiger Bohrungen zeigten, daß die salzliebenden Arten nach oben schnell weniger werden und die Brackwasserformen

¹⁾ Das Wasserstraßenamt Brunsbüttelkoog stellte die Bohrprotokolle zu den Kanalbohrungen zur Verfügung; Herr Direktor Dr. HECK gestattete die Einsichtnahme in das Bohrarchiv der Landesanstalt für Angewandte Geologie, Kiel. Allen Herren sei auch an dieser Stelle gedankt.



Grundkarte der junginterglazialen Eiderföerde zur Zeit des Corylus-Maximums (Zone f)

im gleichen Verhältnis zunehmen. Das erste Stadium der Aussübung macht sich in einer verarmten marinen Flora bemerkbar, und in den oberen Lagen besitzt der marine Ton eine fast reine Brackwasserflora.

Der Gezeiteeinfluß der offenen See war in den innersten Enden der Förde gering und die von BROCKMANN (1932) an den Oldenbütteler Bohrungen festgestellten Verhältnisse können auf den ganzen Bereich der Eider-Förde übertragen werden. Erst im Laufe der Zeit änderten sich die Verhältnisse, wie weiter unten gezeigt wird. Eine Umlagerung der Sedimente durch Gezeitenbewegungen scheidet also aus. Die Brandung und die Strömungen müssen als die wichtigsten Faktoren für die Verteilung der Sedimente angesehen werden. Wo diese Kräfte wirksam waren, kam Sand zum Absatz, während an den übrigen Stellen die Tonsedimentation vorherrschte.

Die Karte (Abb. 1) zeigt die Verbreitung der marinen Sedimente zur Zeit des *Corylus-Maximums* (Zone f). Die einzelnen Bohrpunkte wurden nicht eingetragen. Aus der „Grundkarte“ und den Lagerungsverhältnissen ergeben sich für die Verteilung der Ablagerungen folgende Tatsachen:

1. Sand wird angetroffen:
 - a) an Stellen, wo die Verbindungen (die Engen) zwischen den größeren Becken (den Breiten) angenommen werden müssen (44,4 N; 47,2 S; 47,3 S).
 - b) auf Aufragungen des Mitteldiluviums (Restsedimente) (38,6 S; 39,4—39,8 S; 49,0 N).
 - c) in der Uferzone (35,2—35,6 N; 37,0—37,6 S; Oldenbüttel I und III).
2. Ton findet sich:
 - a) in den uferfernen Teilen der Breiten (48,6 N; 49,2—49,5 N).
 - b) in Küstennähe in den tiefen Rinnen ertrunkener Flußtäler (37,8—38,4 S; 38,8—39,0 S).
3. mariner Töck konnte sich bilden:
 - a) in flachen, durch Strandwälle bzw. Aufragungen vom offenen Wasser getrennten Teilen der Förde (36,4—36,8 S; 49,3—49,4 N).
 - b) in abgeschlossenen, tiefen Rinnen (35,2—35,704 S).

Einen besonders schönen Einblick in die Verhältnisse der Küstenzone vermitteln die Bohrungen im Gieselau-Tal. Die Sandvorkommen finden sich in nördlicher Verlängerung der Geestrücken von Oldenbüttel, Bockhorst, Hammer und Schnittlohe. Wie die Bohrungen zeigten, ragt hier das Mitteldiluvium unter den Sanden ebenfalls höher hinauf. Damit ist bewiesen, daß die zwischen diesen Höhen vorhandenen Täler sich weiter nach Norden erstreckt haben und vor Ablagerung des Sandes vorhanden gewesen sein müssen. In den Tälern wurde mariner Ton sedimentiert, der sich im Laufe der Zone g auch über die tiefer liegenden Sande ausbreitete (39,4—39,8 S). Das Sandgebiet zwischen km 37,0 und 37,6 ist auf Grund seines Aufbaus (s. oben) als Strandwall oder Riff zu deuten. Vermutlich hat sich dieser Strandwall bis zu der Aufragung von Eckhorst erstreckt und damit den westlichen Teil der Förde von dem offenen Wasser abgetrennt. Für die Strandregion spricht auch das Fehlen von *Ostrea*, die in den 3—5 m tiefer liegenden Sanden immer angetroffen wurde. Da weiter die Oberkante des marinen Tones nicht über — 10 m NN hinaufragt, gehören alle Sande, deren Oberkante oberhalb der — 10-m-Grenze liegt, der küstennahen Sandanhäufungszone bzw. der Abtragungszone mit Restsedimenten (PRATJE 1939) an.

Die als Deltaabsätze von Flüssen anzusehenden humosen, feinsandigen Tone (38,0 S; 39,2 S) finden sich im Bereich der alten Täler. Zur Zeit der Meeresbedeckung werden also nur dort Flußläufe angetroffen, wo vor der Transgression

solche zu erkennen waren. Der von den Flüssen mitgeführte Feinsand kam vor der Mündung zum Absatz und es entwickelte sich hier eine üppige Vegetation, wie der hohe Gehalt an organischer Substanz zeigt. Vergesellschaftungen von Süß-, Brack- und Salzwasserdiatomeen, wie sie der humose Ton enthält, werden heute nur in der Brackwasserzone der Nordsee gefunden, besonders in den Mündungsgebieten der Flüsse. Wichtig ist das Vorkommen von *Cyclotella striata*, einer Leitform für Flußablagerungen im Brackwassergebiet (BROCKMANN 1940). Der Sandgehalt des Tones in der Bohrung Oldenbüttel II ist auf die „interglaziale Hanerau“ zurückzuführen. Die in dieser Bohrung bei — 15,2 m NN festgestellte Änderung der Diatomeenflora und der Wechsel in der petrographischen Beschaffenheit des Sedimentes ist mit einem verstärkten Süßwasserzufluß vom Festland zu erklären. Von der Annahme einer Regression des Meeres vor dem Temperaturopimum (HECK 1932, S. 61) muß auf Grund des neuen, umfangreichen Untersuchungsmaterials Abstand genommen werden.

Über alle diese Sedimente und mitteldiluviale Schmelzwassersande, die von den liegenden marinen Absätzen frei sind, lagerte sich als gleichmäßige Decke von durchschnittlich 1,5 m Mächtigkeit der brackische Ton. Er paßt sich den Formen des Untergrundes an und wird nur in den Gebieten mit humosem Ton unterbrochen. Da gleichzeitig auch die hochliegenden Strandsande vom brackischen Ton bedeckt sind, kann die Verbreitung dieses Tones nur mit einem allgemeinen Anstieg des Wassers erklärt werden, der in die *Picea*-Zeit (Zone h) fällt. Gleichzeitig muß sich auch der Zugang zu den äußeren Teilen der Rinne verweitert haben, da jetzt ein Gezeiteneinfluß erkennbar ist. Die verstärkte Wasserbewegung zeigt sich auch in der Zunahme der groben Komponenten im brackischen Ton an. Worauf dieser Wasseranstieg zurückzuführen ist, läßt sich im Untersuchungsgebiet nicht erkennen. Hierzu sind großräumigere Beobachtungen erforderlich.

Der Wasseranstieg gehört in die letzte Phase des marinen Abschnittes, denn in der folgenden zweiten Coniferen-Periode (Zonen i u. k) werden wieder terrestrische Bildungen angetroffen. Die Absätze sind von ganz anderer Beschaffenheit als die limnischen Sedimente aus der Zeit vor dem Meereseinbruch. Im Laufe der warmen Abschnitte des Interglazials war eine weitgehende Entkalkung der oberen Bodenschichten erfolgt und an Stelle der eutrophen Seen traten jetzt oligotrophe Moorbildungen. Dieser ökologische Wechsel zeigt sich auch in der Diatomeenflora. *Fragillaria* ist jetzt die vorherrschende Form, auch werden häufig verkieselte Flagellaten-Cysten gefunden, die darauf hinweisen, daß die flachen Sumpfgewässer zeitweilig trocken fielen.

Bildungsmöglichkeiten für limnisch-terrestrische Absätze fanden sich:

1. im Westen der Förde hinter dem alten Strandwall. (35,2—35,7 N).
2. dort, wo die Flüsse den mehr oder weniger ebenen alten Fördernboden erodierten. (37,8—38,2 S; 38,8—39,2, S; Oldenbüttel II).
3. hinter der Aufragung unter dem Meckelmoor. (49,502 N).

Die Pollenanalysen der Torfe zeigen eine allmähliche Verschlechterung des Klimas an, damit ist das Ende des Interglazials erreicht und es lagern sich in den Niedersetzungen der alten Förde die Schmelzwassersande der Weichselvereisung ab.

IV. Zusammenfassung.

Es werden die Ergebnisse einer Nachuntersuchung der bei den Bohrungen zur zweiten Erweiterung des Nordostsee-Kanals erfaßten Ablagerungen aus dem letzten Interglazial vorgelegt und die Entwicklungsgeschichte einer Förde des Eem-Meeres dargestellt. Die Eem-Absätze im Bereich des Nordostsee-Kanals weisen gegenüber den nordfriesischen Ablagerungen gewisse Unterschiede auf, die auf die verschiedenen paläogeographischen Verhältnisse zurückzuführen sind. Hieraus ergeben sich neue Gesichtspunkte für die Gliederung der interglazialen Schichtfolge und es können die Ergebnisse GRIPP's (1951) und HECK's (1932) ergänzt und an einigen Stellen berichtigt werden.

Schriften

- BROCKMANN, Chr.: Die Diatomeen aus dem Interglazial von Oldenbüttel. s. Heck 1932.
BROCKMANN, Chr.: Diatomeen als Leitfossilien in Küstenablagerungen. Westküste II, S. 150—181. Kiel 1940.
DITTMER, E.: Das nordfriesische Eem. Kieler Meeresforsch. V. S. 169—199. Kiel 1941.
DITTMER, E.: Das Eem des Treenetals. Schrift. Naturwiss. Ver. Schl.-Holst. 25, 1951.
GRIPP, K. u. SIMON, W. G.: Untersuchungen über den Aufbau und die Entstehung der Insel Sylt. Westküste II, S. 24—70. Kiel 1940.
GRIPP, K.: Entstehung und künftige Entwicklung der Deutschen Bucht. Arch. Seewarte 63, Nr. 2. Hamburg 1944.
GRIPP, K.: Auswertung von Bohrungen beiderseits des Nordostsee-Kanals von Hochdonn bis Breiholz. (Im Druck.) 1951.
HECK, H. L.: Die Eem und ihre begleitenden Junginterglazialbildungen bei Oldenbüttel in Holstein. Abh. Preuß. Geol. L.A. N. F. 140. Berlin 1932.
JARKE, J.: Die Unterschiede in der Sedimentation vor der Ost- und Westküste Schleswig-Holsteins. Dissertation Kiel 1948.
JESSEN, K. u. MILTHERS, V.: Stratigraphical and palaeontological studies of interglacial freshwater deposits in Jütland and Northwest Germany. Danmarks Geol. Unders. II. Raekke. 48. Kopenhagen 1928.
NORDMANN, V., MADSEN, V. u. HARTZ, N.: Eem-Zonerne. Danmarks Geol. Unders. II. Raekke. 17. Kopenhagen 1908.
NORDMANN, V.: La position stratigraphique de dépôts d'Eem. Danmarks Geol. Unders. II. Raekke. 47. Kopenhagen 1928.
PRATJE, O.: Die Sedimentation in der südlichen Ostsee. Ann. Hydr. 1939.
SIMON, W. G.: Der voralluviale Untergrund des nordfriesischen Wattenmeeres. Kieler Meeresforschungen Bd. V, S. 146—168. 1941.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1951

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Brelié Günther von der

Artikel/Article: [Die junginterglazialen Ablagerungen im Gebiet des Nordostsee-Kanals 100-107](#)